



# **PROGRAMMA REGIONALE ENERGIA AMBIENTE E CLIMA**

Regione Lombardia

Valutazione Ambientale Strategica

**RAPPORTO AMBIENTALE**

Dicembre 2022

## Gruppo di Lavoro



### POLIEDRA - Politecnico di Milano

Elena Girola, Alessandra Cappiello, Giuliana Gemini, Nicola Taverniti, Selene Cremonesi, Bianca Russo, Carlotta Sigismondi, Elena Conte, Silvia Pezzoli

## INDICE

|  |    |
|--|----|
| Premessa e struttura del documento.....  | 6  |
| 1 Percorso integrato per l'elaborazione del programma e la VAS.....  | 8  |
| 1.1 Schema procedurale.....  | 8  |
| 1.2 Percorso di consultazione e partecipazione e modalità di comunicazione e informazione .....                                | 10 |
| 1.2.1 Osservatorio regionale per l'economia circolare e la transizione energetica .....  | 11 |
| 1.2.2 Attività dedicate ai giovani .....   | 11 |
| 1.3 Esiti del percorso di consultazione sul Rapporto ambientale preliminare.....   | 15 |
| 1.4 Esiti del percorso di consultazione sul Rapporto ambientale finale .....   | 17 |
| 1.5 Il Parere motivato e adeguamento del Programma.....  | 20 |
| 2 Articolazione della VAS del PREAC: elementi di metodo .....  | 21 |
| 3 Verso il nuovo PREAC .....   | 22 |
| 3.1 Il Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR).....   | 22 |
| 3.2 Gli obiettivi internazionali e nazionali e gli impegni regionali volontari in tema energia ed emissioni climalteranti..... | 23 |
| 3.3 Gli obiettivi posti dall'Atto di indirizzi del PREAC .....   | 26 |
| 4 Obiettivi e misure del PREAC.....  | 28 |
| 4.1 Gli obiettivi e lo scenario PREAC 2030.....  | 29 |
| 4.2 Le misure .....  | 31 |
| 5 Obiettivi di sostenibilità.....  | 33 |
| 6 Elementi programmatici, caratterizzazione del contesto e scenario di riferimento.....  | 38 |
| 6.1 Salute e benessere (A.I. 1.3. della SRSvS).....  | 38 |
| 6.2 Crescita economica sostenibile (A.I. 2.3. della SRSvS).....  | 40 |
| 6.3 Città e insediamenti sostenibili e inclusivi (A.I. 3.3. della SRSvS) .....   | 41 |
| 6.4 Infrastrutture e mobilità (A.I. 3.4. della SRSvS) .....  | 45 |
| 6.5 Patrimonio culturale e turismo (A.I. 3.5. della SRSvS).....  | 49 |
| 6.6 Mitigazione dei cambiamenti climatici (A.I. 4.1. della SRSvS) .....  | 49 |
| 6.7 Riduzione delle emissioni nei diversi settori (A.I. 4.2. della SRSvS).....   | 50 |
| 6.8 Nuovi modelli di produzione e consumo di energia (A.I. 4.3. della SRSvS) .....   | 50 |
| 6.9 Economia circolare e modelli di produzione sostenibili (A.I. 4.4. della SRSvS) .....                                       | 51 |
| 6.10 Modelli di consumo sostenibili per i cittadini e la pubblica amministrazione (A.I. 4.5. della SRSvS) .....                | 53 |
| 6.11 Resilienza e adattamento al cambiamento climatico (A.I. 5.1. della SRSvS).....  | 53 |
| 6.12 Qualità dell'aria (A.I. 5.2. della SRSvS).....  | 56 |
| 6.13 Tutela del suolo (A.I. 5.3. della SRSvS).....   | 60 |
| 6.14 Qualità delle acque. Fiumi, laghi e acque sotterranei (A.I. 5.4. della SRSvS) .....                                       | 60 |

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| 6.15   | Biodiversità e aree protette (A.I. 5.5. della SRSvS).....  | 61  |
| 6.16   | Valorizzazione delle foreste (A.I. 5.6. della SRSvS).....  | 63  |
| 6.17   | Soluzioni smart e nature-based per l’ambiente urbano (A.I. 5.7. della SRSvS).....  | 65  |
| 6.18   | Cura e valorizzazione del paesaggio (A.I. 5.8. della SRSvS) .....  | 66  |
| 6.19   | Agricoltura sostenibile (A.I. 5.9. della SRSvS) .....  | 68  |
| 7      | Valutazione degli effetti ambientali del PREAC e criteri e indirizzi per la fase attuativa .....   | 70  |
| 7.1    | Sviluppo di sistemi di teleriscaldamento efficiente.....   | 70  |
| 7.2    | Promozione delle comunità di energia rinnovabile (CER).....  | 75  |
| 7.3    | Efficientamento dell’edilizia pubblica e privata (residenziale e terziaria).....   | 77  |
| 7.4    | Efficientamento dell’illuminazione pubblica .....  | 84  |
| 7.5    | Sviluppo del fotovoltaico .....  | 88  |
| 7.5.1  | Impianti fotovoltaici a tetto.....   | 88  |
| 7.5.2  | Impianti fotovoltaici a terra, agrovoltico e fotovoltaico flottante .....  | 92  |
| 7.6    | Impianti a biomasse legnose .....  | 99  |
| 7.7    | Decarbonizzazione dell’industria.....  | 101 |
| 7.8    | Mobilità e trasporti.....  | 105 |
| 7.9    | L’agricoltura della transizione energetica: bioenergie e assorbimenti di carbonio .....  | 111 |
| 7.9.1  | Riduzione delle emissioni non energetiche.....   | 111 |
| 7.9.2  | Biogas e biometano .....   | 112 |
| 7.9.3  | Agrovoltico e fotovoltaico sui tetti delle aziende agricole .....  | 113 |
| 7.9.4  | Stoccaggio di carbonio nei suoli e nelle foreste .....   | 113 |
| 7.10   | Misure di economia circolare .....   | 120 |
| 7.10.1 | Modelli di produzione sostenibili e simbiosi industriale .....   | 122 |
| 7.10.2 | Interventi del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti.....  | 122 |
| 7.10.3 | Utilizzo del CSS e del CDR .....   | 123 |
| 7.10.4 | Filiera recupero del fotovoltaico e di batterie e accumulatori.....  | 123 |
| 7.11   | Sviluppo dell’idroelettrico .....  | 125 |
| 7.12   | Filiera dell’idrogeno.....   | 129 |
| 7.13   | Filiere produttive lombarde per la transizione energetica.....   | 134 |
| 7.14   | Semplificazione e strumenti di regolazione .....   | 137 |
| 7.15   | Misure di contrasto alla povertà energetica .....  | 140 |
| 7.16   | Adattamento del sistema energetico ai cambiamenti climatici.....   | 142 |
| 7.17   | Territorializzazione delle politiche energetiche .....   | 145 |
| 7.18   | Indicazioni in merito alle caratteristiche progettuali e localizzative relative all’installazione di specifiche tipologie di impianti a fonte rinnovabile in aree tutelate del territorio lombardo ..... | 148 |
| 7.19   | Principi e caratteristiche dell’approccio compensativo .....   | 152 |
| 8      | Valutazione cumulativa degli effetti e analisi di coerenza esterna.....  | 154 |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 8.1    | Sintesi dei potenziali effetti.....   | 155 |
| 8.2    | Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell’Aria (PRIA) e qualità dell’aria .....  | 160 |
| 9.1.1  | PM10.....   | 162 |
| 9.1.2  | NO <sub>x</sub> .....   | 165 |
| 8.3    | Piano Territoriale Regionale (PTR) e politiche per la riduzione de consumo di suolo e la rigenerazione urbana .....   | 167 |
| 8.4    | Piano Paesistico Regionale (PPR) e politiche per il paesaggio.....  | 170 |
| 8.5    | Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA) e uso dell’acqua e impatti idromorfologici.....  | 176 |
| 8.6    | Programma di azione nitrati per le zone vulnerabili e Linee guida per la gestione nitrati per le zone non vulnerabili relativamente alla gestione del digestato ..... | 177 |
| 8.7    | Piano per la Transizione Ecologica (PTE) e obiettivi di decarbonizzazione .....   | 178 |
| 9      | Scenari e alternative in fase di elaborazione e di attuazione del Programma.....  | 179 |
| 10     | Analisi di coerenza interna .....   | 188 |
| 10.1   | Coerenza tra obiettivi e misure di PREAC.....   | 188 |
| 10.2   | Coerenza tra target e azioni .....  | 189 |
| 10.3   | Correlazione tra misure di PREAC e obiettivi di sostenibilità ambientale.....   | 189 |
| 11     | Impostazione del sistema di monitoraggio integrato del PREAC .....  | 190 |
| 11.1   | Le fasi del monitoraggio .....  | 190 |
| 11.2   | Il sistema di indicatori del monitoraggio integrato PREAC/VAS.....  | 191 |
| 11.2.1 | Monitoraggio del contesto .....   | 192 |
| 11.2.2 | Monitoraggio dell’attuazione del PREAC e dei suoi effetti .....   | 199 |
| 11.3   | La governance del monitoraggio .....  | 204 |
| 11.4   | La Relazione di monitoraggio .....  | 206 |

Allegato 1 – Quadro programmatico

Allegato 2 – Analisi di contesto

Allegato 3 – Osservazioni pervenute in fase di consultazione preliminare e modalità di recepimento

Allegato 4 – Studio di Incidenza Ambientale

Allegato 5 – Osservazioni pervenute da parte dell’Osservatorio regionale per l’economia circolare e la transizione energetica nella fase di redazione del PREAC e del Rapporto Ambientale

Allegato 6 – Questionario sui cambiamenti climatici indirizzato ai giovani

Allegato 7 – Osservazioni pervenute in fase di consultazione finale e modalità di recepimento

## PREMESSA E STRUTTURA DEL DOCUMENTO

Il presente documento costituisce il Rapporto ambientale relativo alla Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del Programma Regionale Energia Ambiente e Clima (PREAC) di Regione Lombardia. Il documento è stato elaborato parallelamente all'elaborazione del Programma, contribuendo a orientarne i contenuti.

Il PREAC costituisce l'aggiornamento del Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR, approvato con D.g.r. 3706 del 12 giugno 2015, successivamente modificata con D.g.r. 3905 del 24 luglio 2015).

Il presente Rapporto ambientale è stato sottoposto alla consultazione dei soggetti competenti in materia ambientale e degli enti territorialmente interessati.

In coerenza con le indicazioni della normativa vigente e con le Linee guida<sup>1</sup>, il documento è stato sviluppato come di seguito descritto.

- Il capitolo 1 descrive il percorso integrato per l'elaborazione del programma e della VAS e le attività di consultazione e partecipazione svolte, nonché gli esiti del percorso di consultazione sul rapporto preliminare;
- Il capitolo 2 descrive gli aspetti metodologici secondo i quali è impostata la presente valutazione ambientale;
- Il capitolo 3 fornisce un quadro generale in tema di energia e clima delle politiche internazionali, nazionali e regionali;
- Il capitolo 4 descrive l'articolazione e i contenuti del PREAC;
- Il capitolo 5 presenta gli obiettivi di sostenibilità di riferimento della VAS;
- Il capitolo 6 descrive il quadro programmatico, l'analisi di contesto e lo scenario di riferimento ambientale;
- Il capitolo 7 contiene l'analisi e la valutazione ambientale degli effetti del Programma e individua i primi criteri e indirizzi per la sua attuazione;
- Il capitolo 8 fornisce una valutazione cumulativa degli effetti e l'analisi di coerenza esterna in particolare rispetto ai temi ambientali più sollecitati del PREAC;
- Il capitolo 9 descrive le alternative e gli scenari analizzati nella redazione del PREAC e nel percorso di valutazione ambientale;
- Il capitolo 10 analizza la coerenza interna del PREAC;
- Infine il capitolo 11 riguarda la progettazione del sistema di monitoraggio e della governance ambientale per l'attuazione del PREAC.

In Allegato si trovano il Quadro programmatico (Allegato 1), l'Analisi di contesto (Allegato 2), le Osservazioni pervenute in fase di consultazione preliminare e modalità di recepimento (Allegato 3), lo Studio di Incidenza Ambientale (Allegato 4), le Osservazioni pervenute da parte dell'Osservatorio regionale per l'economia circolare e la transizione energetica nella fase di redazione del PREAC e del Rapporto Ambientale (Allegato 5), il Questionario sui cambiamenti climatici indirizzato ai giovani (Allegato 6) e le Osservazioni pervenute in fase di consultazione preliminare e modalità di recepimento (Allegato 7).

Lo sviluppo dei contenuti della VAS è svolto in coerenza con la seguente normativa di riferimento:

---

<sup>1</sup> ISPRA 2015: Indicazioni operative a supporto della valutazione e redazione dei documenti della VAS <https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/indicazioni-operative-a-supporto-della-valutazione-e-redazione-dei-documenti-della-vas>

- Direttiva europea 2001/42/CE del 27/6/2001 concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente;
- D.lgs. 152 del 3/4/2006 - Norme in materia ambientale e s.m.i;
- l.r. n. 12 dell'11/3/2005 - Legge per il governo del territorio e s.m.i;

e con gli indirizzi regionali:

- D.c.r. 351 del 13/3/2007 - Indirizzi Generali per la Valutazione Ambientale di piani e programmi (VAS);
- testo coordinato D.g.r. 761 del 10/11/2010, D.g.r. 10971 del 30/12/2009 e D.g.r. 6420 del 27/12/2007 - Modelli metodologici e altri allegati vigenti per la VAS.

# 1 PERCORSO INTEGRATO PER L'ELABORAZIONE DEL PROGRAMMA E LA VAS

## 1.1 SCHEMA PROCEDURALE

Il PREAC, ai sensi dell'articolo 4 della l.r. 12/2005, è soggetto a Valutazione ambientale – VAS in quanto esso promuove interventi relativi al settore energetico e può costituire quadro di riferimento per progetti di cui agli allegati I e II della Direttiva 85/337/CEE, così come specificati nel D.lgs. 152/2006 e s.m.i (All. II, III, IV). Inoltre, gli interventi promossi dal PREAC possono interessare ed avere effetti sui siti Rete Natura 2020.

Il percorso di programmazione e valutazione ambientale del PREAC è stato avviato mediante D.g.r. 4021 del 14/12/2020 "Aggiornamento della programmazione energetica regionale, costituita dall'Atto di indirizzi e dal Programma Regionale Energia Ambiente e Clima, della relativa valutazione ambientale strategica (VAS) e valutazione di incidenza (VInCA) - avvio del procedimento".

Le Autorità individuate nella delibera sono:

- l'Autorità procedente, DG Ambiente e Clima, U.O. Clima e Qualità dell'Aria;
- l'Autorità competente per la VAS, Struttura Giuridico per il Territorio e VAS della DG Territorio e Protezione Civile;
- l'Autorità competente in materia di Valutazione di Incidenza, Struttura Natura e Biodiversità della DG Ambiente e Clima.

I Soggetti competenti in materia ambientale, gli Enti territorialmente interessati e i settori del pubblico sono stati individuati nel decreto n. 11027 del 09/08/2021. Tali soggetti sono coinvolti nel processo di VAS tramite la convocazione di due sedute della Conferenza di Valutazione (CdV) e di due sedute del Forum per la partecipazione del pubblico. '

La prima CdV si è tenuta il 30/11/2021 durante la fase di scoping, per la presentazione e discussione del Rapporto ambientale preliminare; la seconda seduta, tenutasi il 09/09/2022, ha avuto come oggetto la proposta di PREAC e di Rapporto ambientale.

Come definito dalla D.g.r. di avvio del procedimento e con aggiornamento rispetto alle ultime normative vigenti, la VAS segue le indicazioni di cui al punto 5.0 degli Indirizzi generali per la VAS come specificati nell'elenco seguente e declinati nello schema VAS – PREAC in Tabella 1:

1. avvio del procedimento del PREAC e VAS e relativo avviso;
2. individuazione dei soggetti interessati e definizione delle modalità di informazione e comunicazione;
3. elaborazione del Rapporto Ambientale preliminare (documento di scoping);
4. messa a disposizione (30 giorni)<sup>2</sup>;
5. convocazione della prima Conferenza di Valutazione e della prima seduta del Forum pubblico;
6. elaborazione e redazione della proposta di PREAC e del Rapporto Ambientale, comprensivo della Sintesi non tecnica e dello Studio di incidenza;
7. messa a disposizione (45 giorni)<sup>3</sup>;
8. convocazione della Conferenza di Valutazione finale e della seconda seduta del Forum pubblico;
9. acquisizione del parere obbligatorio e vincolante per la Valutazione di incidenza espresso dall'Autorità competente VInCA (*entro 60 giorni dalla ricezione dello studio*);

---

<sup>2</sup> Tale termine è indicato ai sensi della Legge di semplificazione n. 108 del 2021

<sup>3</sup> Tale termine è indicato ai sensi del Decreto Legge n. 152 del 2021



10. formulazione del Parere motivato da parte dell'Autorità competente d'intesa con l'Autorità procedente (entro 45 giorni dal termine della consultazione)<sup>4</sup>;
11. formulazione della Dichiarazione di sintesi da parte dell'Autorità procedente;
12. approvazione del PREAC da parte della Giunta Regionale;
13. attuazione, gestione e monitoraggio.

Di seguito si riporta lo schema metodologico-procedurale predisposto per la VAS del PREAC.

*Tabella 1 – Allegato A alla D.g.r 4021 del 14/12/2020: Modello metodologico procedurale e organizzativo della Valutazione Ambientale Strategica del Programma Regionale Energia Ambiente Clima*

| FASE                               | PROCESSO DI PROGRAMMAZIONE   | PROCESSO DI VAS   |
|------------------------------------|--|---|
| Fase 0<br>Preparazione             | P0.1 Avvio del procedimento per l'approvazione del Programma Regionale Energia Ambiente Clima e la relativa Valutazione Ambientale Strategica (V.A.S.) e pubblicazione sul BURL  | A0.1 Pubblicazione avviso sul BURL (avvio del procedimento per la redazione del Programma Regionale Energia Ambiente Clima e della VAS) con l'indicazione dell'Autorità procedente e l'individuazione dell'Autorità competente per la VAS e nel sito web <a href="http://www.cartografia.regione.lombardia.it/sivas/">http://www.cartografia.regione.lombardia.it/sivas/</a> (SIVAS)<br>A0.2 Individuazione dei soggetti competenti in materia ambientale, degli Enti territorialmente interessati e del pubblico interessato   |
| Fase 1<br>Orientamento             | P1.1 Definizione dello schema operativo per lo svolgimento del processo di programmazione<br>P1.2 Identificazione dei dati e delle informazioni a disposizione dell'Ente su ambiente e territorio<br>P.1.3. Determinazione degli obiettivi generali del Programma sulla base di quanto contenuto nell'Atto di Indirizzi approvato dal Consiglio            | A1.1 Integrazione della dimensione ambientale nel Programma Regionale Energia Ambiente Clima<br>A1.2 Definizione dello schema operativo per lo svolgimento del processo di valutazione<br>A1.3 Verifica della presenza di Siti Rete Natura 2000 (SIC/ZPS)<br>A.1.4. Definizione dell'ambito di influenza (SCOPING) e della portata delle informazioni da includere nel Rapporto ambientale  |
| Conferenza di valutazione          | Avvio del confronto – 1° Conferenza VAS e Forum pubblico   |   |
| Fase 2<br>Elaborazione e redazione | P2.1 Costruzione degli scenari di riduzione delle emissioni climalteranti, fonti di dati, qualità dei dati ed analisi delle incertezze associate.<br>P.2.2. Costruzione degli scenari di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili e degli scenari di efficienza energetica in tutti i settori di consumo, individuazione delle strategie di intervento | <u>Redazione del Rapporto ambientale</u><br>A2.1 Analisi di coerenza esterna (confronto con gli obiettivi superiori - normativa UE e nazionale in materia di mitigazione dei cambiamenti climatici nonché con gli obiettivi e le azioni dei pertinenti Piani e Programmi regionali)<br>A2.2 Stima degli effetti ambientali attesi, costruzione e selezione degli indicatori<br>A2.3 Valutazione degli scenari alternativi e scelta di quello più sostenibile (soluzione che massimizza il raggiungimento degli obiettivi di Programma nel rispetto delle componenti ambientali)<br>A2.4 Analisi di coerenza interna (verifica della congruenza tra obiettivi e azioni)<br>A2.5 Progettazione del sistema di monitoraggio<br>A2.6 Stima degli effetti diretti/indiretti sugli habitat e sulle specie di cui alla Direttiva 92/43 CEE e 79/409CEE (Redazione Studio di Incidenza delle scelte del piano sui siti di Rete Natura 2000) |
|                                    | P2.3 Proposta di Programma Regionale Energia Ambiente Clima  | A2.7 Proposta di Rapporto ambientale e Sintesi non tecnica  |
| Fase 3<br>Deposito e consultazione | 3.1. Presa d'atto da parte della Giunta Regionale della documentazione (Proposta di Programma, Rapporto Ambientale e Sintesi non tecnica + Studio di Incidenza).<br>3.2. Deposito – pubblicazione – trasmissione – consultazione:  |   |

<sup>4</sup> Tale termine è indicato ai sensi del Decreto Legge n. 152 del 2021

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• comunicazione della presa d'atto e del deposito della documentazione (SIVAS)</li> <li>• invio dell'avviso di pubblicazione ai Soggetti competenti in materia ambientale, agli Enti territorialmente interessati e del pubblico interessato, individuati inizialmente</li> <li>• Invio dello Studio di incidenza all'Autorità competente in materia di SIC e ZPS;</li> </ul>   |  |
|   | 3.3. Raccolta osservazioni   |  |
| 2° Conferenza di valutazione e Forum pubblico | Valutazione della proposta di Programma e del Rapporto ambientale  |  |
|   | Acquisizione della Valutazione di incidenza (parere obbligatorio e vincolante)   |  |
| Decisione                                     | PARERE MOTIVATO espresso dall'autorità competente per la VAS, d'intesa con l'autorità procedente   |  |
| Fase 4<br>Approvazione                        | <p>3.1 Approvazione da parte della Giunta Regionale del Programma Regionale Energia Ambiente e Clima, Rapporto ambientale e Dichiarazione di sintesi (in cui l'Autorità procedente darà conto delle considerazioni che sono state alla base della decisione, delle osservazioni/pareri pervenuti, e delle relative controdeduzioni, le ragioni per le quali è stato scelto il programma oggetto di approvazione alla luce delle alternative possibili che erano state individuate, le modalità di recepimento del parere motivato VAS)</p> <p>3.2 Informazione circa la decisione: pubblicazione su BURL e siti WEB SIVAS e dell'Autorità procedente</p> <p>3.3 Deposito di una copia cartacea della documentazione presso gli uffici regionali competenti</p> |  |
| Fase 5<br>Attuazione e gestione               | <p>P4.1 Monitoraggio dell'attuazione degli obiettivi/azioni del Programma</p> <p>P4.2 Monitoraggio dell'andamento degli indicatori previsti</p> <p>P4.3 Attuazione di eventuali interventi correttivi</p>  | <p>A4.1 Monitoraggio degli effetti ambientali del Programma</p> <p>A4.2 Pubblicazione Rapporti di monitoraggio su SIVAS e valutazione periodica.</p> |

## 1.2 PERCORSO DI CONSULTAZIONE E PARTECIPAZIONE E MODALITÀ DI COMUNICAZIONE E INFORMAZIONE

La partecipazione prevista dalla VAS è estesa a tutto il processo di elaborazione del PREAC ed è supportata dalla consultazione istituzionale e da forme di comunicazione e informazione per il pubblico.

La consultazione istituzionale si avvale della **Conferenza di valutazione (CdV)**, cui partecipano i soggetti competenti in materia ambientale e gli enti territorialmente interessati, così come definiti dal decreto n. 11027 del 09/08/2021, Allegato A e Allegato B.

Tali soggetti ed enti sono convocati dall'Autorità procedente, d'intesa con l'Autorità competente per la VAS, e sono coinvolti nel processo di VAS tramite la convocazione di due sedute della CdV.

- La **prima seduta**, di tipo introduttivo, è volta a illustrare l'Atto di indirizzi del PREAC e il Rapporto ambientale preliminare e ad acquisire pareri, contributi ed osservazioni nel merito.
- La **seconda seduta** è finalizzata a valutare la proposta di PREAC e di Rapporto ambientale, esaminare le osservazioni ed i pareri pervenuti, prendere atto degli eventuali pareri obbligatori.

Il coinvolgimento del pubblico e dei soggetti interessati nella fase di elaborazione del PREAC avviene attraverso le sedute del **Forum pubblico**:

- Il **Forum di apertura** è volto a presentare l'Atto di indirizzi del PREAC e il Rapporto ambientale preliminare, al fine di richiedere al pubblico contributi in merito, stimolando il dibattito dei soggetti coinvolti.
- Il **Forum di chiusura** è volto a illustrare i contenuti della proposta di PREAC e di Rapporto ambientale nella fase che precede l'approvazione del Programma stesso, in modo tale che il pubblico possa esprimere le proprie osservazioni, che saranno prese in considerazione per l'elaborazione dei documenti finali.

Particolare cura è posta nel fornire adeguata comunicazione degli appuntamenti dei Forum, al fine di garantire la diffusione delle informazioni e agevolare la partecipazione. Per ogni seduta della CdV e del Forum è predisposto un verbale.

L'Allegato C del decreto n. 11027 definisce l'elenco dei "Soggetti e settori del pubblico interessati".

Le **osservazioni e proposte formulate** dai soggetti competenti in materia ambientale, dagli enti territorialmente interessati e dal pubblico sono oggetto di valutazione da parte degli uffici competenti ed eventualmente integrate, se pertinenti e significative, nei documenti di PREAC e/o di VAS.

Al fine di garantire un'adeguata diffusione delle informazioni e dare visibilità al processo, tutta la documentazione è consultabile sul sito web SIVAS<sup>5</sup>, oltre che sul portale web istituzionale della Regione Lombardia e della DG Ambiente e Clima<sup>6</sup>. Inoltre, ai documenti è data diffusione sul sito di ARIA Spa dedicato all'energia<sup>7</sup>.

Tra i due Forum pubblici, come previsto in fase di scoping, sono state attivate alcune iniziative ulteriori di ingaggio e di partecipazione, una dedicata all'Osservatorio regionale per l'economia circolare e la transizione energetica e una dedicata ai giovani.

### **1.2.1 OSSERVATORIO REGIONALE PER L'ECONOMIA CIRCOLARE E LA TRANSIZIONE ENERGETICA**

L'Osservatorio è un tavolo di **confronto istituzionale**, istituito in ottobre 2018, per la condivisione degli obiettivi strategici delle politiche regionali per il clima e per la sostenibilità dell'uso delle risorse con tutti gli attori del territorio. La partecipazione al dibattito istituzionale è aperta a tutte le associazioni di categoria, alle organizzazioni sindacali, alle università e agli enti di ricerca, alle associazioni degli enti locali, alle associazioni ambientaliste, alle associazioni dei consumatori.

Attualmente l'Osservatorio si articola in 10 Sottogruppi per i temi energetici:

1. Riqualificazione regionale del patrimonio edilizio pubblico e privato,
2. Efficienza energetica in industria e monitoraggio innovazione tecnologica,
3. Misure comportamentali,
4. Potenzialità di sviluppo del fotovoltaico su territorio regionale,
5. Comunità energetiche e autoconsumo,
6. Revisione linee guida FER,
7. Biogas e biometano,
8. Resilienza del sistema elettrico regionale,
9. RECEPIMENTO direttiva RED II,
10. Resilienza al cambiamento climatico.

Il 4 maggio 2022 è stato presentato all'Osservatorio l'approccio tenuto per la redazione del PREAC ed è stata sottoposta una prima bozza delle misure. I partecipanti ai vari tavoli, in qualità di esperti o di detentori di informazioni e conoscenze utili per la costruzione e valutazione del Programma, hanno potuto esprimere osservazioni e commenti sia durante l'incontro del 4 maggio, sia a posteriori in forma scritta. I contributi pervenuti dagli esperti e le modalità di recepimento sono riassunti in Allegato 5 al presente Rapporto Ambientale.

### **1.2.2 ATTIVITÀ DEDICATE AI GIOVANI**

Per ascoltare il punto di vista dei cittadini, e in particolare dei giovani, sul tema del cambiamento climatico è stato predisposto, in collaborazione tra la DG Ambiente e clima, la DG Sviluppo Città Metropolitana, Giovani e Comunicazione e la DG Presidenza, il questionario "Giovani e cambiamento climatico", disponibile al link

---

<sup>5</sup> <https://www.sivas.servizirl.it/sivas/#/login/schedaProcedimento?idProcedimento=1&idPiano=121543>

<sup>6</sup> <https://www.regione.lombardia.it/wps/portal/istituzionale/HP/DettaglioRedazionale/servizi-e-informazioni/Enti-e-Operatori/ambiente-ed-energia/Energia/piano-regionale-energia-ambiente-e-clima/piano-regionale-energia-ambiente-e-clima>

<sup>7</sup> <https://www.energiailombardia.eu/preac>

<https://lombardiainforma.regione.lombardia.it/it/giovani-e-cambiamento-climatico>. L'obiettivo è quello di rilevare il grado di consapevolezza dei cittadini sugli effetti dei cambiamenti climatici e dare informazioni su quali comportamenti ecocompatibili attuare nella vita quotidiana.

Il questionario è stato lanciato il 5 giugno 2022, in concomitanza della Giornata mondiale dell'ambiente ed è stato chiuso il 5 luglio 2022.

Il questionario ha registrato 1.370 accessi, di cui 577 compilazioni complete e 337 compilazioni parziali (l'utente ha risposto ma non ha terminato il sondaggio).

Il questionario (cfr. allegato 6) è organizzato in una parte generale e 4 sessioni tematiche dedicate ai temi della mobilità, dell'alimentazione, dei consumi energetici e delle abitudini di consumo e gestione dei rifiuti. È stato pubblicizzato sul sito di Regione Lombardia, in diverse pagine con contenuti pertinenti, e attraverso i canali social regionali ufficiali e specificamente dedicati ai giovani (@generazione lombardia e @regionelombardia.official), nonché attraverso l'invio della comunicazione a mailing list tematiche regionali. Al fine di potenziare la visibilità sui social del questionario, sono stati predisposti 4 caroselli tematici, pubblicati su Instagram con scadenza circa settimanale, per tenere vivo l'interesse e promuoverne la compilazione. Ai caroselli è stata data visibilità attraverso 4 storie.

Tabella 2 – I caroselli e le storie di accompagnamento al questionario dedicato ai giovani sul tema del Cambiamento climatico.

#### Carosello 1 – Informativa sui cambiamenti climatici



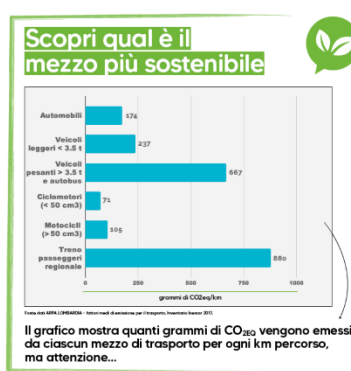
## Carosello 2 - Mobilità

**GEN**  
LOMBARDIA

#generazione lombardia

**Sapevi che?**  
Giovani e cambiamento climatico - mobilità

Sostenibilità in Lombardia / Regione Lombardia



**Per leggere correttamente questi dati occorre considerare che**

In un'automobile mediamente viaggiano 1/2 persone,

in un autobus circa 20,

e in un treno regionale mediamente circa 600 persone.

**Cosa puoi fare per inquinare di meno?**

- Cammina o vai in bici
- Usa un'auto in sharing
- Prediligi trasporti con meno impatto ambientale
- Adotta uno stile di guida "eco"

**Il cambiamento climatico riguarda anche te!**

**FAI LA TUA PARTE e RACCONTACI IL TUO PUNTO DI VISTA:**  
partecipa al questionario

Link in bio

## Carosello 3 - Alimentazione

**GEN**  
LOMBARDIA

#generazione lombardia

**Sapevi che?**  
Giovani e cambiamento climatico - alimentazione

Sostenibilità in Lombardia / Regione Lombardia

**La produzione di CARNE necessita di più acqua ed energia RISPETTO AD ALIMENTI di ORIGINE VEGETALE ed è responsabile di importanti emissioni di METANO, un potente GAS SERRA.**



**COME PORRE RIMEDIO?**

- Limitando il consumo di carne e latticini
- Acquistando frutta e verdura di stagione e a km0
- Riducendo gli sprechi alimentari e gli imballaggi

**Il cambiamento climatico riguarda anche te!**

**FAI LA TUA PARTE e RACCONTACI IL TUO PUNTO DI VISTA:**  
partecipa al questionario

Link in bio



## Carosello 4 – Consumi energetici



**GEN**  
LOMBARDIA

#generazione lombardia

**Sapevi che?**  
Giovani e cambiamento climatico - consumi energetici

Sostenibilità in Lombardia / Regione Lombardia

Il modo in cui utilizziamo **L'ENERGIA** nelle nostre **CASE** gioca una grande parte **NELL'IMPATTO** complessivo di **CARBONIO** di ciascuno di noi: bastano alcuni **COMPORTAMENTI** quotidiani per **RISPARMIARE** fino al 10% sui consumi e sulla **BOLLETTA!**

Anche **L'ENERGIA** per usi **DIGITALI** ha il suo peso: **UN'ORA** di videoconferenza può emettere tanta **CO<sub>2</sub>Eq** quanto **1/3** di litro di **BENZINA** per **AUTO**. Mediamente un'ora di **STREAMING/SETTIMANA** per un anno equivale all'utilizzo di **DUE FRIGORIFERI**.

**COME PORRE RIMEDIO?**

Utilizza lampadine led

Spegni le luci non necessarie e lo standby degli elettrodomestici

Abbassa il termostato del riscaldamento e limita l'uso di aria condizionata

Spegni il video durante le call

Il cambiamento climatico riguarda anche te!

**FAI LA TUA PARTE e RACCONTACI IL TUO PUNTO DI VISTA:**  
partecipa al questionario

Link in bio

## Le storie

**GEN**  
LOMBARDIA

#cambiamentoclimatico

**LO SAPEVI CHE IN CIASCUNA FASE DEL CICLO DI VITA DEI PRODOTTI VENGONO GENERATE EMISSIONI INQUINANTI E CLIMALTERANTI, TRA CUI LA CO<sub>2</sub>Eq CAUSA DEL RISCALDAMENTO GLOBALE?**

Sostenibilità in Lombardia / Regione Lombardia

**GEN**  
LOMBARDIA

#cambiamentoclimatico

**IN PARTE QUESTE EMISSIONI DIPENDONO DAI NOSTRI COMPORTAMENTI: CI VUOLE UNO SFORZO COMUNE PER RIDURRE LA NOSTRA IMPRONTA CARBONICA E RAGGIUNGERE GLI OBIETTIVI.**

Sostenibilità in Lombardia / Regione Lombardia

**GEN**  
LOMBARDIA

#cambiamentoclimatico

**COME PORRE RIMEDIO?**

- RIDUCENDO GLI SPRECHI;
- DANDO UNA SECONDA VITA AGLI OGGETTI;
- FACENDO LA RACCOLTA DIFFERENZIATA CON CURA.

Sostenibilità in Lombardia / Regione Lombardia

**GEN**  
LOMBARDIA

#cambiamentoclimatico

**DICCI LA TUA COMPILANDO IL QUESTIONARIO SUI CAMBIAMENTI CLIMATICI.**

**HAI TEMPO FINO A DOMANI!**

↓

[QUESTIONARIO](#)

Sostenibilità in Lombardia / Regione Lombardia

### 1.3 ESITI DEL PERCORSO DI CONSULTAZIONE SUL RAPPORTO AMBIENTALE PRELIMINARE

Le fasi di consultazione preliminare (fase di Scoping) ha avuto inizio tramite la presentazione del Rapporto Ambientale preliminare elaborato sulla base dell'Atto di Indirizzi del PREAC approvato con D.c.r. 1445 del 24 novembre 2020.

Tali documenti sono stati posti in consultazione nel periodo dal 19 novembre 2021 al 19 dicembre 2021, tramite pubblicazione su SIVAS e sul sito web della Regione Lombardia e tramettendo la comunicazione ai Soggetti Competenti in Materia Ambientale (SCMA) e agli stakeholder individuati con Decreto 11027 del 09/08/2021.

Il giorno 30 novembre 2021 si è svolta la Conferenza di Valutazione con tutti i SCMA, congiuntamente con il primo Forum aperto al pubblico e ai settori del pubblico interessati.

L'incontro, convocato dall'Autorità Procedente, si è svolto in modalità mista, telematica e in presenza. I partecipanti sono riportati in tabella.

|  |
|--|
| <b>Soggetti I Conferenza di Valutazione</b>  |
| In presenza:   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Regione Lombardia, Direzione Generale Ambiente e Clima: Raffaele Cattaneo (relatore), Dario Fossati (coordinatore); Gian Luca Gurrieri (relatore), Gianluca Zanetti, Silvia Galante</li><li>▪ Poliedra: Elena Girola (relatore), Giuliana Gemini, Alessandra Cappiello, Bianca Russo</li><li>▪ ARPA Lombardia: Sonia Rumi</li></ul>  |
| On line:   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Regione Lombardia:<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Direzione Generale Territorio e Protezione civile: Lucia Paolini (relatore), Irene Zanichelli, Stefania Barbieri</li><li>✓ Direzione Generale Ambiente e Clima: Nadia Carfagno, Valentina Sachero, Elisabetta Buganza, Matteo Lazzarini, Olga Chiaramonte, Alice Tura</li><li>✓ Direzione Generale Infrastrutture, Trasporti e Mobilità Sostenibile: Fabio Pagani, Erminia Falcomatà, Angela Maggioni</li></ul></li><li>▪ ARPA Lombardia: Mauro Mussin, Chiara Adriani, Raffaella Gabutti, Alessandra Zanni, Paolo Bulbarelli, Giuseppina Gerosa, Francesco Pozza Mattia Guastaldi</li><li>▪ ATS-Brescia: Fulgenzio Ferri, Roberto Duni</li><li>▪ ATS-Milano: Chiara Bramo, Dottor Maurizio Tabiaddon</li><li>▪ ATS-Montagna: Alberto Zanoni</li><li>▪ Parco del Ticino: Aldo Paleari, Francesca Trotti, Silvia Grimoldi</li><li>▪ Riserva Naturale Torbiere del Sebino: Enrico Giudice</li><li>▪ Consorzio di Bonifica Est Ticino Villorosi: Stefano Burchielli, Viviana De Fato</li><li>▪ Provincia di Cremona: Marco Antoniazzi</li><li>▪ Città Metropolitana di Milano: Giovanni Mazzotta</li><li>▪ Comune di Abbiategrasso: Matilde Fazio</li><li>▪ Comune di Bagnolo Mella: Liviana Febbrari</li><li>▪ Città di Travagliato: Cocchetti Francesca</li><li>▪ Comune di Trezzano sul Naviglio: Maria Cristina De Filippi</li><li>▪ Comune di Cambiago: Maria Angela Mantegazza</li><li>▪ Comune di Monza: Verusca Fochi, Ilaria Vavassori, Daniela Lainati</li><li>▪ Comune di Mazzo di Valtellina: Franco Matteo Saligari</li><li>▪ Comune di Milano: Caterina Colombo, Caterina Padovani</li><li>▪ Comune di Sermide e Felonica: Giuliana Gulmanelli</li><li>▪ Comune di Mantova: Roberta Marchioro</li></ul> |
| <b>Soggetti Forum di apertura</b>  |
| In presenza:   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>▪ ARIA SPA: Dino de Simone; Luisa Tasca</li><li>▪ ENEA: Francesca Ceruti, Francesca Hugony</li></ul>   |





1. ARPA Lombardia
2. ATS Insubria
3. ATS Brianza
4. Ufficio d'Ambito Como
5. Provincia di Lodi
6. Provincia Autonoma di Trento
7. Comune di Monza
8. Città Metropolitana di Milano
9. Parco Lombardo della Valle del Ticino
10. Ricerca sul Sistema Energetico (RSE)
11. ENEA
12. Confindustria.

## 1.4 ESITI DEL PERCORSO DI CONSULTAZIONE SUL RAPPORTO AMBIENTALE FINALE

La proposta di PREAC e il Rapporto Ambientale sono stati posti in consultazione nel periodo dall'11 agosto al 24 settembre 2022, tramite pubblicazione su SIVAS e sul sito web della Regione Lombardia e tramettendo la comunicazione ai Soggetti Competenti in Materia Ambientale (SCMA) e agli stakeholder individuati con Decreto 11027 del 09/08/2021.

Il giorno 9 settembre 2022 si è svolta la Conferenza di Valutazione con tutti i SCMA, congiuntamente con il secondo Forum aperto al pubblico e ai settori del pubblico interessati.

L'incontro, convocato dall'Autorità Procedente, si è svolto in modalità mista, telematica e in presenza. I partecipanti sono riportati in tabella.

### Soggetti II Conferenza di Valutazione

In presenza:

- Regione Lombardia, Direzione Generale Ambiente e Clima: Dario Fossati (coordinatore), Gian Luca Gurrieri (relatore), Silvia Galante, Emiliano Martino
- Poliedra: Elena Girola (relatore), Giuliana Gemini, Alessandra Cappiello, Alessandro Cattini
- ARPA Lombardia: Marco Mussin (relatore), Marco Piuri
- Regione Lombardia, Direzione Generale Territorio e Protezione civile: Lidia Andreoli, Mila Campanini, Lucia Paolini (relatore), Alberto Giudici, Irene Zanichelli
- Regione Lombardia, Direzione Generale Sviluppo Economico: Sebastiano Diquattro
- Comune di Lodi: Stefano Caserini
- Comune di Vaprio d'Adda: Luigi Fumagalli
- Comune di Cormano: Massimo Ghidoni
- Parco Agricolo Sud Milano: Rosalia Lalia
- ATS Pavia: Roberto Tebaldi

On line:

- Regione Lombardia:
  - ✓ Direzione Generale Ambiente e Clima: Roberto Zangari, Barbara Vitali, Alessandra Norcini, Daniela Landi, Nadia Carfagno, Elisabetta Ferramosca, Barbara Frascetta, Matteo Lazzarini, Francesca Messina, Fabio De Lucia
  - ✓ Direzione Generale Territorio e Protezione Civile: Nadia Padovan, Marina Credali, Pietro Caratti, Immacolata Tolone, Gabriele Casillo, Silvio De Andrea
  - ✓ Direzione Generale Istruzione, Università, Ricerca, Innovazione e Semplificazione: Francesca Patriarca
  - ✓ Direzione Generale Infrastrutture, Trasporti e Mobilità Sostenibile: Alessandro Martinelli, Alessandra Bellomi, Enrica Arcesi, Erminia Falcomatà, Raffaele Greco
  - ✓ Direzione Generale Welfare: Francesca Putignano
  - ✓ Direzione Generale Casa e Housing Sociale: Nadia Lanese
  - ✓ Direzione Generale Enti Locali, Montagna e Piccoli Comuni: Daniela Chiavarini, Elena Colombo, Paola Caglio
  - ✓ Direzione Generale Agricoltura, Alimentazione e Sistemi Verdi: Silvana Quistini, Isabella Dall'Orto
  - ✓ Ufficio Territoriale Regionale Brianza: Giorgio Binda, Esmeralda Geraci

- Città Metropolitana di Milano: Marco Felisa, Giovanni Mazzotta
- Parco del Ticino: Francesca Trotti
- Comune di Cremona: Cinzia Vuoto, Assunta Sellitto
- Provincia di Lecco: Francesco Tagliaferri
- Città Metropolitana di Milano: Francesca Gobbato, Veronica Zaccari
- ARPA Lombardia: Orietta Cazzulli, Fabio Carella, Elisabetta Scotto Di Marco
- Provincia di Cremona: Marco Antoniazzi
- Comune di Brescia: Melida Maggiori
- Parco del Mincio: Ines Peverè
- Comune di Pero: Diana Cerri
- Provincia di Sondrio: Antonio Rodondi, Maria Gabriella Bianchi
- Comune di Cantù: Elisabetta Ubezio
- ATS di Milano: Chiara Bramo
- Parco Oglio Nord: Andrea Gavazzoni
- ATS Brescia: Roberto Duni

#### **Soggetti Forum di chiusura**

In presenza:

- Agenzia Mobilità Territorio e Ambiente: Valentina Bani
- ARIA Spa: Anna Boccardi, Dino De Simone (relatore), Mauro Brolis (relatore), Luisa Tasca
- ANCE Lombardia: Riccardo Bombelli, Andrea Pastori, Valentina Rossi
- RSE: Marco Borgarello
- AIRU: Ilaria Bottio, Lorenzo Spadoni
- Poliedra Politecnico di Milano: Alessandra Cappiello, Elena Girola (relatore), Alessandro Cattini, Giuliana Gemini
- A2A Spa: Francesco Carlini, Emanuele Zanardelli
- Enel Italia: Antea De Maria
- ENEA: Francesca Hugony, Patrizia Pistochini
- REFEEL: Carlo Maria Magni, Davide Murru
- Legambiente: Barbara Meggetto
- CAP: Marcoandrea Muzzatti
- ABB: Paolo Perani
- Confindustria Lombardia: Jacopo Fusi

On line:

- AEB SpA gruppo A2A S.p.A: Fabio Bertoneri, Flavio Bianco
- Uniacque: Mattia Facchinetti
- Poliedra Politecnico di Milano: Selene Cremonesi, Alessandro Luè, Marta Galliani, Carlotta Sigismondi, Francesca Costa
- Energy Cluster LE2C: Francesca Lazzari, Fabrizio Guarrasi
- Confindustria Bergamo: Monica Meloncelli
- Alens: Davide Mariani
- Coldiretti: Valeria Sonvico
- Envicons: Maurizio Previati
- Consulente ambientale: Elena Bamberg
- Politecnico di Milano: Giulia Spirito, Fabrizio Fattori, Matteo Catania, Anita Tatti, Marianna Pozzi, Giuseppe Muliere, Davide Chiaroni, Matteo Massimo Bagnacavalli, Vittorio Bentivegna
- ANCI Lombardia: Fabio Binelli
- Federdistribuzione: Federico Chiesa, Francesco Cantù
- Università degli Studi di Brescia: Barbara Frigione, Sara Bianchi
- Elettricità Futura: Iulca Collevicchio
- Confindustria Como: Caterina Saleme
- Unione degli Industriali della Provincia di Varese: Claudio Mangano
- Confindustria Como: Giorgia Gervasoni
- Confindustria Bergamo: Roberto Fiandri
- Confservizi Lombardia: Massimo Di Domenico
- Associazione Irrigazione Est Sesia: Gaia Ballarè

L'incontro è stato strutturato in una prima parte informativa, con interventi dell'Autorità Competente e dell'Autorità Procedente, e in una seconda parte dedicata agli interventi da parte dei SCMA e al confronto.

Il programma, i materiali presentati e il verbale dell'incontro sono disponibili qui: <https://www.regione.lombardia.it/wps/portal/istituzionale/HP/DettaglioRedazionale/servizi-e-informazioni/Enti-e-Operatori/ambiente-ed-energia/Energia/piano-regionale-energia-ambiente-e-clima/piano-regionale-energia-ambiente-e-clima>

Nell'immagine che segue, il board di lavoro nel quale sono stati via via raccolti gli interventi durante i lavori.

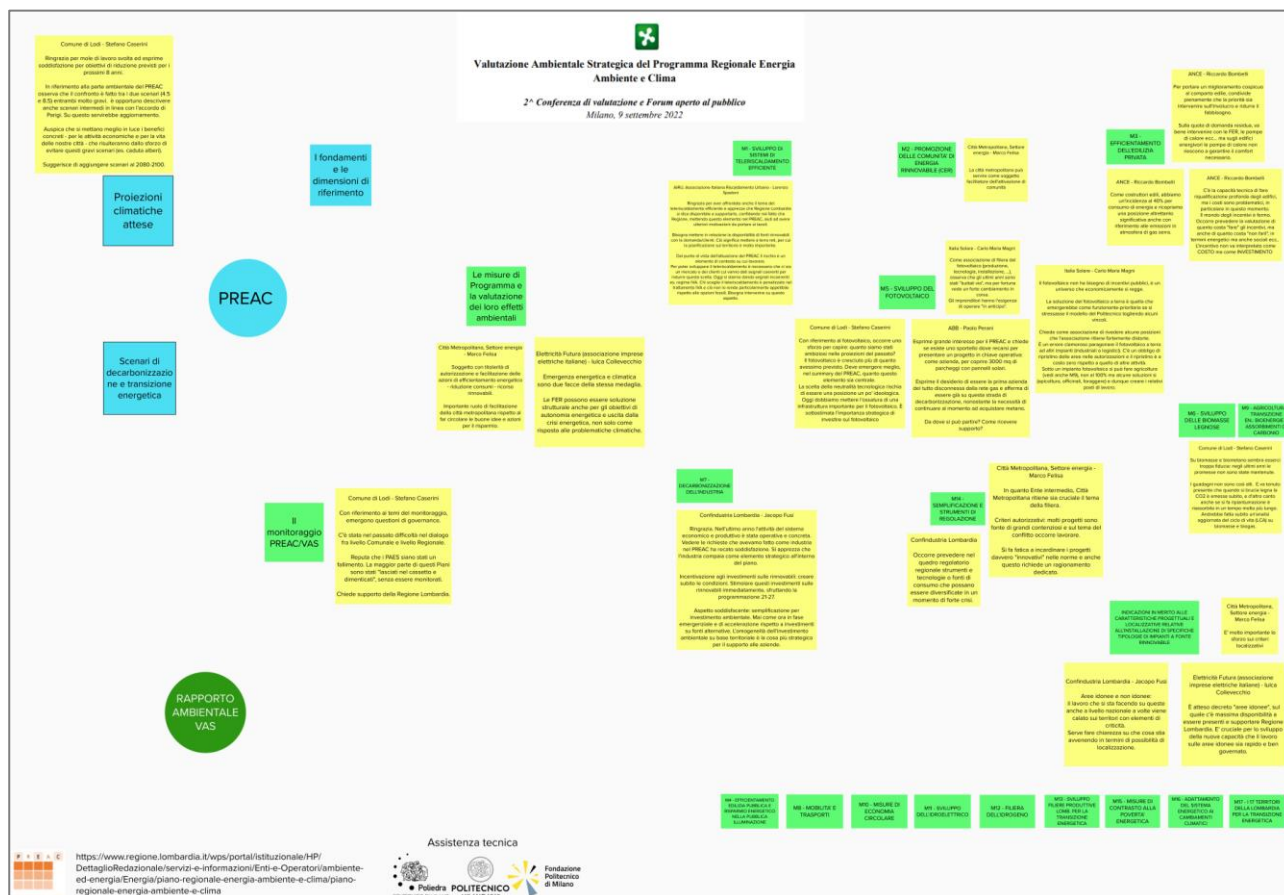


Figura 2 - Sintesi dei contributi in sede di 2a conferenza di valutazione e forum aperto al pubblico.

Durante il processo di consultazione del Rapporto ambientale sono pervenute negli uffici di Regione Lombardia osservazioni da parte di 29 soggetti relative al Programma e al processo di VAS. Tali osservazioni sono consultabili integralmente nell'Allegato 7, dove sono riportate anche le modalità con cui si è tenuto conto di tali osservazioni. Le osservazioni giunte provengono da parte di:

1. Regione Lombardia – DG Territorio e Protezione Civile
2. Regione Lombardia – DG Infrastrutture e Mobilità
3. ARPA Lombardia
4. ATS Città Metropolitana di Milano
5. Parco del Ticino
6. Parco Agricolo Sud Milano
7. ATO Bergamo
8. Ministero della Cultura
9. Provincia di Bergamo
10. Provincia di Brescia
11. Provincia di Lodi

12. Città Metropolitana di Milano
13. Provincia di Varese
14. Comunità Montana Triangolo Lariano
15. Comune di Zanica
16. Comune di Lodi
17. Comune di Milano
18. Consorzio di Irrigazione e Bonifica Est Sesia
19. Consorzio Est Ticino Villoresi
20. ANCI Lombardia
21. Confservizi Lombardia
22. Elettricità Futura
23. ANCE Lombardia
24. Toyota Europe
25. A2A Spa
26. ITC- CNR
27. Enel Green Power Italia
28. Bergamo 24100
29. Enfinity Solare srl

## 1.5 IL PARERE MOTIVATO E ADEGUAMENTO DEL PROGRAMMA

Con il decreto 17759 del 2/12/2022 “VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA DEL PROGRAMMA ENERGIA AMBIENTE E CLIMA (PREAC) - PARERE MOTIVATO”, l’Autorità competente per la VAS - Direzione Generale Territorio, Urbanistica e Difesa del suolo - Struttura Giuridico per il Territorio e VAS – ha espresso parere motivato positivo in merito alla proposta di PREAC, *“in quanto si ritiene che essa possa assicurare che l’attività antropica sia compatibile con le condizioni per uno sviluppo sostenibile e, quindi, nel rispetto della capacità rigenerativa degli ecosistemi e delle risorse, della salvaguardia della biodiversità e di un’equa distribuzione dei vantaggi connessi all’attività economica, con le condizioni e prescrizioni contenute nel capitolo 5 della “Relazione tecnica” allegata al presente decreto (Allegato 1), di cui è parte integrante e sostanziale”*.

La Relazione tecnica contiene:

- una sintesi delle osservazioni pervenute dai soggetti della consultazione pubblica, le valutazioni del nucleo tecnico regionale VAS e gli esiti della Valutazione di Incidenza;
- valutazioni/considerazioni dell’autorità competente VAS, comprendenti osservazioni sul Programma, osservazioni sul Rapporto Ambientale e osservazioni relative agli impatti delle diverse tipologie di impianto sulle componenti ambientali;
- un capitolo “Condizioni e osservazioni” che elenca in conclusione le indicazioni da rispettare, tenendo comunque conto delle ulteriori indicazioni contenute nei contributi del Nucleo tecnico regionale VAS, affinché il PREAC possa garantire un maggior livello di protezione dell’ambiente ed assicurare che le sue previsioni siano coerenti e contribuiscano alle condizioni per uno sviluppo sostenibile.

Nella Dichiarazione di sintesi che accompagna l’approvazione del PREAC si illustrano le modalità con cui sono state recepite le indicazioni contenute nel capitolo “Condizioni e osservazioni” (che comprendono Prescrizioni della Vinca, Condizioni sul Programma, Condizioni sul Rapporto ambientale, Condizioni sul monitoraggio). Inoltre, nella revisione del Programma e del Rapporto Ambientale sono state recepite alcune ulteriori indicazioni del Nucleo VAS. Per approfondimenti si rimanda alla fase attuativa.

## 2 ARTICOLAZIONE DELLA VAS DEL PREAC: ELEMENTI DI METODO

Il presente documento di valutazione ambientale si inserisce nell'ambito di un quadro di riferimento normativo e di indirizzo particolarmente in divenire.

Nello specifico si fa riferimento alla Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile (SNSvS), approvata con Delibera Cipe n. 108/2017 e attualmente in fase di revisione, e alla Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS), approvata in una prima versione nel 2021 e aggiornata con D.g.r. 6567 del 30/06/2022, che declinano a livello nazionale e regionale gli obiettivi dell'Agenda 2030 dell'ONU e che si muovono nel quadro del Green Deal EU.

La **Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile** assume il ruolo di **quadro di riferimento per le valutazioni ambientali**, in coerenza con l'art. 34 del D.lgs. 152/2006 e s.m.i..

Nell'ambito del presente documento, si è scelto quindi di sperimentare un nuovo approccio di valutazione, ritenendo la Strategia regionale il punto di partenza da cui sviluppare e meglio specificare la valutazione, come meglio illustrato nei seguenti capitoli. A quanto risulta, la VAS del PREAC è uno dei primi casi di valutazione ambientale di scala vasta in Lombardia in cui si prende a riferimento la SRSvS. Questo approccio si pone come sperimentale e viene posto all'attenzione dei **soggetti con competenza ambientale** perché lo valutino e forniscano eventuali indirizzi migliorativi.

La SRSvS peraltro è uno strumento che prevede un **continuo aggiornamento**, in concomitanza con l'approvazione del DEFR (Documento di Economia e Finanza Regionale) e della NADEFR (Nota di Aggiornamento al Documento di Economia e Finanza Regionale). Tali aggiornamenti, come anche per il processo di revisione della SNSvS, offriranno elementi per orientare l'attuazione del PREAC e verificarne la coerenza con gli Obiettivi di sviluppo sostenibile e il contributo al loro raggiungimento, alla scala regionale e nazionale. Ciò richiederà flessibilità nel processo di attuazione del Programma, per cogliere gli elementi che si renderanno disponibili nel corso del processo, con particolare riferimento agli indicatori e agli aspetti di governance del monitoraggio.

### 3 VERSO IL NUOVO PREAC

In questo capitolo si caratterizza il quadro da cui nasce il nuovo PREAC, richiamando gli esiti del precedente PEAR approvato nel 2015, gli obiettivi di riferimento in tema di energia ed emissioni climalteranti, e quelli definiti dall'Atto di indirizzi approvato nel 2020.

#### 3.1 IL PROGRAMMA ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE (PEAR)

Il **Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR)** è lo strumento di programmazione introdotto dalla l.r. 26/2003, che definisce il quadro strategico di riferimento con il quale vengono stabiliti “i fabbisogni energetici regionali e le linee di azione, anche con riferimento: 1) alla riduzione delle emissioni di gas responsabili di variazioni climatiche, derivanti da processi di carattere energetico; 2) allo sviluppo della produzione di energia da fonti rinnovabili e assimilate; 3) al contenimento dei consumi energetici nei settori produttivo, residenziale e terziario; 4) al miglioramento dell'efficienza nei diversi segmenti della filiera energetica.” (art. 30, l.r. 26/2003).

Il **PEAR**, approvato nel 2015, ha come orizzonte di riferimento il 2020 e assume come obiettivo driver la **riduzione dei consumi da fonte fossile** in un'ottica di **corresponsabilità** tra i vari settori interessati, da cui consegue anche la riduzione delle emissioni di gas climalteranti. L'obiettivo driver viene perseguito attraverso l'incremento dell'**efficienza energetica** e lo sviluppo delle **energie rinnovabili**. Le misure regionali richiamate riguardano:

- il **settore civile** (residenziale e terziario, edilizia pubblica, illuminazione pubblica, reti teleriscaldamento)
- il **settore industria** (promozione smart specialisation e cluster tecnologici, diffusione dei sistemi di gestione energia, efficientamento imprese)
- il **settore trasporti** (infrastrutturazione per la mobilità elettrica, biometano per autoveicoli e per immissione in rete)
- lo sviluppo delle **fonti di energia rinnovabile** (normativa / aree non idonee, semplificazione amministrativa).

Il PEAR ha trovato un significativo strumento di attuazione nei fondi strutturali europei del periodo di programmazione 2014-2020, in particolare l'Asse 4 “Sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio in tutti i settori” del Programma Operativo Regionale FESR, oltre che in misure di finanziamento con fonte regionale (bandi di incentivazione di sistemi di accumulo per impianti fotovoltaici; convenzione con il Ministero dello Sviluppo Economico per incentivare diagnosi energetica o sistema di gestione dell'energia conforme alla ISO 5001 in piccole e medie imprese) e nella sinergia con altri strumenti di programmazione regionale quali il Piano Regionale degli Interventi per la Qualità dell'Aria (PRIA) e il Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT).

Gli ultimi dati disponibili<sup>8</sup> mostrano che:

- da una parte sono stati raggiunti i target fissati per il 2020 per quanto riguarda l'incremento della produzione da energie rinnovabili (15% produzione energia da fonti rinnovabili sul totale del consumo energetico regionale; il Decreto Burden sharing<sup>9</sup> fissava per la Lombardia gli obiettivi: 8,5% al 2015, 9,7% al 2018, 11,3% al 2020) e di riduzione delle emissioni climalteranti sul territorio regionale escluse quelle soggette all'EU-ETS (-20% rispetto al 2005);
- d'altra parte l'obiettivo di riduzione dei consumi energetici (-10% consumo energetico totale regionale attraverso il miglioramento dell'efficienza energetica, non considerando i consumi degli

---

<sup>8</sup> Fonte: “Primo rapporto di monitoraggio del PEAR”

<https://www.regione.lombardia.it/wps/portal/istituzionale/HP/DettaglioRedazionale/istituzione/direzioni-general/direzione-generale-ambiente-e-clima/programma-energetico-ambientale-regionale>

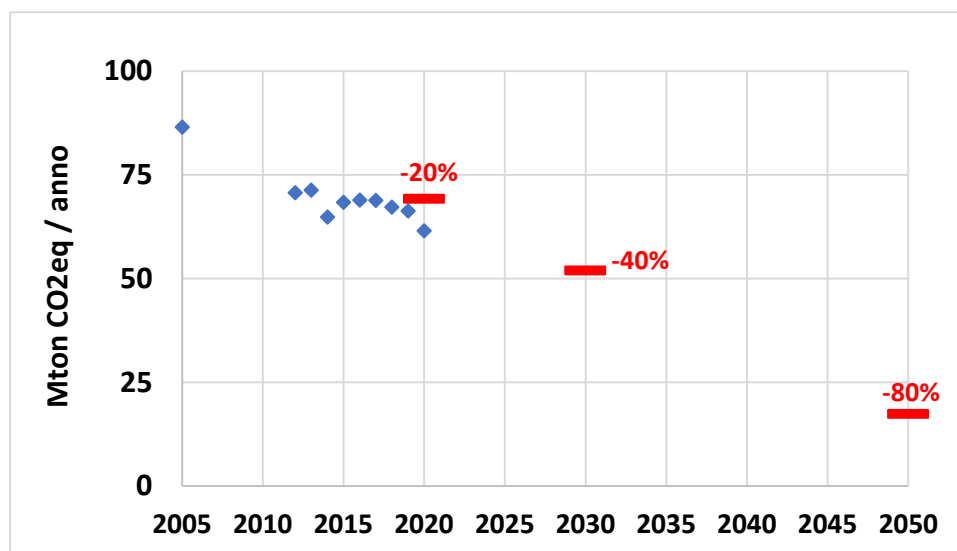
<sup>9</sup> Decreto 15 marzo 2012 del Ministero dello Sviluppo economico

impianti soggetti all'EU-ETS<sup>10</sup>) è stato realizzato nell'anno 2019, con una riduzione del 12% rispetto all'anno 2005 (SIRENA 20, Sistema Informativo Regionale Energia e Ambiente-ARIA SpA). Per perseguire gli ambiziosi target regionali volontari relativi alla riduzione delle emissioni climalteranti al 2030 e 2050 e contribuire a quelli posti a livello nazionale e internazionale (vedi paragrafo successivo), è senza dubbio necessaria una maggiore intensità d'azione.

Più in generale, alla pianificazione regionale viene richiesto un profondo allineamento degli obiettivi energetici con le strategie climatiche ed ambientali e un approccio prospettico di medio termine al 2030 e una visione di lungo termine al 2050. Al fine di evidenziare l'integrazione tra gli obiettivi strategici e la penetrazione incisiva dei temi climatici, Regione Lombardia ha ritenuto opportuno attribuire una nuova denominazione al documento che declinerà le nuove policy di medio e lungo periodo: Programma Regionale Energia Ambiente e Clima (PREAC).

### 3.2 GLI OBIETTIVI INTERNAZIONALI E NAZIONALI E GLI IMPEGNI REGIONALI VOLONTARI IN TEMA ENERGIA ED EMISSIONI CLIMALTERANTI

Regione Lombardia, aderendo alle iniziative internazionali del Climate Group e dell'Annual Disclosure (già Compact of States and Regions) nel 2014 e al Sub-national Global Climate Leadership Memorandum of Understanding (Under2MOU) nel 2015, ha assunto **impegni volontari** in tema di riduzione delle emissioni climalteranti per gli orizzonti 2020, 2030 e 2050. I target di riduzione delle emissioni, rappresentati in figura, rispettivamente del 20%, 40% e 80% rispetto al valore del 2005, si riferiscono alla somma delle emissioni dirette generate da tutte le fonti sul territorio regionale escluse quelle soggette all'EU-ETS (ovvero emissioni da sorgenti industriali non comprese nell'EU-ETS, residenziale e terziario, trasporti, rifiuti, agricoltura) e delle emissioni indirette da consumo di energia elettrica (cosiddette "emissioni ombra"<sup>11</sup>).



*Andamento delle emissioni climalteranti regionali (in blu) e target volontari di riduzione rispetto al 2005 (in rosso). I valori si riferiscono alla somma delle emissioni dirette generate da tutte le fonti sul territorio regionale escluse quelle soggette all'EU-ETS e delle emissioni indirette da consumo di energia elettrica (cosiddette "emissioni ombra")*

<sup>10</sup> EU - Emissions Trading System - Sistema europeo di scambio di quote di emissione: strumento introdotto dalla Direttiva 2003/87/CE (Direttiva ETS), in attuazione del Protocollo di Kyoto, che istituisce un meccanismo di "cap&trade" per gli impianti industriali, per il settore della produzione di energia elettrica e termica e per gli operatori aerei.

<sup>11</sup> generate dalla produzione di energia elettrica consumata in Lombardia, anche se la sua produzione non è avvenuta nel territorio regionale

Come verrà illustrato nel seguente capitolo “Obiettivi e misure del PREAC”, questi ambiziosi impegni, con cui la Lombardia ha già mostrato l'intenzione di contribuire attivamente alle politiche di mitigazione dei cambiamenti climatici, vengono rilanciati nel PREAC per quanto riguarda l'orizzonte 2030, anche in considerazione delle più recenti evoluzioni degli **obiettivi strategici di livello comunitario e nazionale**, il cui stato dell'arte è rappresentato sinteticamente in tabella.

Rispetto a quanto riportato nella tabella, va tenuto presente che Direttive europee, Regolamento Effort Sharing e Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC) dovranno essere aggiornati in considerazione degli esiti del negoziato sul recepimento del pacchetto "Fit for 55", presentato dalla Commissione Europea nel luglio 2021, nell'ambito del quale si sta lavorando per allineare la normativa all'ambizione di un obiettivo intermedio al 2030 di riduzione netta delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990, obiettivo proposto dal Green Deal Europeo e recepito nella Legge europea sul clima entrata in vigore nel luglio 2021. Per quanto riguarda la ripartizione degli sforzi, la proposta di revisione del Regolamento Effort Sharing prevede per l'Italia l'innalzamento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni climateranti dei settori non-ETS al 2030 dal 33% a 43,7% rispetto al 2005. Per quanto riguarda l'efficienza energetica, la proposta in discussione è di incrementare l'attuale obiettivo a livello dell'UE portando la riduzione dei consumi di energia dal 32,5% al 36%. Per quanto riguarda le energie rinnovabili, la proposta è di portare l'obiettivo dal 32% ad almeno il 40% di fonti energetiche rinnovabili nel mix energetico complessivo entro il 2030.

Nelle more dell'aggiornamento del PNIEC, nel marzo 2022 è stato approvato il Piano per la Transizione Ecologica (PTE), che fornisce un quadro delle politiche ambientali ed energetiche integrato con gli obiettivi già delineati nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), indicando in particolare che dal nuovo obiettivo europeo del 55% deriverebbe una riduzione delle emissioni nazionali del 51%. Il documento evidenzia che il negoziato con la Commissione sul recepimento del pacchetto "Fit for 55" potrà richiedere una revisione degli obiettivi energetici proposti dallo stesso PTE.

Il PNRR (2021) si inserisce all'interno del programma europeo Next Generation EU, per la ripresa dalla crisi innescata dalla pandemia Covid-19. L'ampio campo di azione del Piano<sup>12</sup> e l'elevata disponibilità di risorse (finanziamenti per 191,5 miliardi di euro nel periodo 2021-2026) fa prevedere un elevato impatto delle azioni previste; sarà essenziale sfruttare al meglio tale opportunità, anche nell'ottica del raggiungimento degli obiettivi in tema di energia e clima.

Ulteriore stimolo alla definizione di nuovi target è il piano REPowerEU<sup>13</sup> del maggio 2022 con cui la Commissione Europea mira a ridurre rapidamente la dipendenza dai combustibili fossili russi spingendo la transizione verde e unendo le forze per realizzare un sistema energetico più resiliente. REPowerEU prende le mosse dalle proposte del pacchetto "Fit for 55", senza modificarne l'ambizione di fondo sulla riduzione di emissioni di gas serra, ma proponendo una modifica legislativa per innalzare ulteriormente gli obiettivi di efficienza energetica ed energie rinnovabili portandoli rispettivamente al 13% rispetto alle proiezioni dello scenario di riferimento del 2020 e al 45% del mix energetico complessivo.

---

<sup>12</sup> Il PNRR è declinato in 6 missioni: Digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo; Rivoluzione verde e transizione ecologica; Infrastrutture per una mobilità sostenibile; Istruzione e ricerca; Coesione e inclusione; Salute.

<sup>13</sup> COM/2022/230 final - Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni - Piano REPowerEU



|                |           | 2030   | 2050   |
|----------------|-----------|--|--|
| Unione Europea | EMISSIONI | <b>Green Deal europeo – Legge europea sul clima<sup>14</sup></b><br>rispetto al 1990:<br>-55% emissioni totali   | <b>Green Deal europeo – Legge europea sul clima</b><br>azzeramento delle emissioni nette<br>(Le emissioni che non saranno eliminate entro il 2050 saranno compensate dall'assorbimento del carbonio da parte dei sistemi naturali come le foreste e dal ricorso a tecnologie di cattura e stoccaggio del carbonio) |
|                | ENERGIA   | <b>Direttiva 2018/2002/UE che modifica la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica</b><br>-32,5% consumi energetici rispetto allo scenario 2007<br><b>Direttiva 2018/2001/UE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili</b><br>32% di incidenza dell'energia da fonti rinnovabili sul consumo energetico finale lordo  |  |
| Italia         | EMISSIONI | <b>Regolamento Effort Sharing 2021-2030<sup>15</sup> e Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC)<sup>16</sup></b><br>rispetto al 2005:<br>-33% settori non-ETS   |  |
|                |           | <b>Piano per la Transizione Ecologica (PTE)<sup>17</sup></b><br>in attesa delle revisioni delle direttive comunitarie, dal nuovo obiettivo europeo del 55% deriva una riduzione delle emissioni nazionali del <b>51%</b>   |  |
|                | ENERGIA   | <b>PNIEC</b><br>-43% consumi di energia primaria rispetto allo scenario Primes 2007 (indicativo)<br>30% di incidenza dell'energia da fonti rinnovabili sui consumi energetici finali (a partire da 17,5% nel 2015); in particolare:<br>▪ 55% nell'energia elettrica (33,5% nel 2015) <sup>18</sup><br>▪ 33% nell'energia termica (19,2% nel 2015)<br>▪ 22% nei trasporti (6,4% nel 2015) |  |
|                | ENERGIA   | <b>PTE</b><br>-45% consumi di energia primaria rispetto allo scenario Primes 2007, da ottenere nei comparti a maggior potenziale di risparmio energetico come residenziale e trasporti, grazie anche alle misure avviate con il PNRR<br>72% dell'energia elettrica generata da fonti rinnovabili   |  |

<sup>14</sup> Regolamento (UE) 2021/1119 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 giugno 2021 che istituisce il quadro per il conseguimento della neutralità climatica e che modifica il regolamento (CE) n. 401/2009 e il regolamento (UE) 2018/1999 («Normativa europea sul clima»).

<sup>15</sup> Regolamento (UE) 2018/842 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 maggio 2018 relativo alle riduzioni annuali vincolanti delle emissioni di gas serra a carico degli Stati membri nel periodo 2021-2030 come contributo all'azione per il clima per onorare gli impegni assunti a norma dell'accordo di Parigi e recante modifica del regolamento (UE) n. 525/2013

### 3.3 GLI OBIETTIVI POSTI DALL'ATTO DI INDIRIZZI DEL PREAC

L'Atto di indirizzi (2020) evidenzia come l'emergenza sanitaria **Covid-19** rappresenti una sorta di "crash test" per verificare la tenuta delle politiche europee, nazionali e in parte anche locali sull'energia e il clima. Il rischio è che l'urgenza di affrontare i danni economici emerga su tutte le altre esigenze, trascurando gli aspetti ambientali o le potenziali disuguaglianze che le soluzioni economiche classiche possono causare. Come indicato anche dalla Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile, invece, la crisi innescata dalla pandemia va interpretata come driver capace di accelerare le trasformazioni positive in atto e rappresenta l'occasione per ripensare profondamente l'economia e il sistema regionale.

Nell'Atto di indirizzi viene enunciata la necessità di adottare un **nuovo paradigma lombardo**, che proponga un rapido rilancio del territorio lombardo stimolando la revisione delle politiche economiche verso la sostenibilità. L'intenzione è quella di **guidare il passaggio "dal meno al più"**, vale a dire passare dall'idea di minimizzare il ricorso alle fonti fossili ed il consumo di risorse naturali, obiettivo cardine del PEAR vigente, all'idea di incrementare i fattori propulsivi della nuova economia sostenibile lombarda, con un rilancio del territorio che parta dalle sue vocazioni. Il nuovo paradigma fa inoltre proprio il verbo "**propagare**" per individuare una serie di stimoli e iniziative che supporteranno la strategia:

- investimenti, sia pubblici che privati, sull'offerta di **tecnologie e servizi per la sostenibilità e la transizione energetica**, con particolare attenzione al concetto di **innovazione**
- occasioni di fare **impresa per la transizione energetica**, promuovendo il ruolo delle imprese lombarde che potranno contribuire ad accelerare il processo di transizione energetica mettendo a disposizione tecnologie e manufatti
- ruolo delle **comunità energetiche** che cambieranno il modo di produrre e consumare energia grazie all'autoproduzione di energia rinnovabile e alla sua condivisione
- **comunità locali** nella riorganizzazione di un sistema territoriale resiliente.

Nell'inquadramento strategico dell'Atto di indirizzi gli impegni assunti volontariamente da Regione in sede internazionale vengono confermati e rilanciati, assumendo l'obiettivo **riduzione delle emissioni climalteranti del 40% entro il 2030 e neutralità carbonica netta al 2050** e indicando che il target al 2030 corrisponda a:

- riduzione **tra il 28% e il 32% dei consumi di energia** in tutti i settori rispetto ai livelli del 2005;
- produzione da **fonti energetiche rinnovabili tra il 31% e il 33%** dei consumi finali di energia.

Tali obiettivi sono stati aggiornati nel PREAC alla luce delle indicazioni, impegni e normative nazionali e internazionali occorse successivamente alla approvazione dell'Atto di Indirizzi.

L'Atto di indirizzi prospetta che, in un contesto nazionale in cui ancora la leva fiscale e le dinamiche di mercato esulano dalle competenze regionali, l'azione regionale sarà incentrata su quattro macro-obiettivi principali, rappresentati in figura. Il capitolo B.1 dell'Atto di indirizzi illustra gli **indirizzi strategici** a cui conformare tali

---

<sup>16</sup> Inviato alla Commissione Europea a gennaio 2020 (<https://www.mite.gov.it/comunicati/pubblicato-il-testo-definitivo-del-piano-energia-e-clima-pniec>)

<sup>17</sup> approvato con delibera CITE n. 1 dell'8 marzo 2022 (<https://www.programmazioneeconomica.gov.it/allegati-non-pubblicati-in-gu-2/>)

<sup>18</sup> Si prevede una forte crescita della produzione da fotovoltaico (triplicata) e dell'eolico (raddoppiata). Al 2030 il settore elettrico arriverà a coprire il 55% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017. Saranno inoltre favoriti interventi di revamping e repowering.

macro-obiettivi; quindi il capitolo B.2 fornisce una **declinazione settoriale** dei macro-obiettivi; oltre ai settori **Residenziale privato / Residenziale pubblico / Terziario privato / Terziario pubblico / Settore Civile tutto / Industria / Trasporti / Agricoltura**, viene messo in evidenza il settore **trasversale Stile di vita e misure comportamentali dei singoli**.



*Figura 3 – I quattro macro-obiettivi del PREAC individuati dall'Atto di indirizzi*

## 4 OBIETTIVI E MISURE DEL PREAC

Regione Lombardia riconosce che nel nuovo contesto internazionale e nazionale, caratterizzato da sempre più ambiziose politiche europee per il contrasto ai cambiamenti climatici, pesantemente influenzato dalla crisi energetica e geopolitica, è necessario prevedere l'evoluzione del Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR) in una nuova proposta di programmazione. Con il nuovo Programma Regionale Energia Ambiente e Clima (PREAC) si intende cogliere la sfida di includere tutte le dimensioni in una integrazione in cui le variabili tecnologiche, ambientali, climatiche, economiche e sociali sono strettamente interrelate e determinano situazioni di inedita complessità. Dal punto di vista della temporalità è opportuno ormai traguardare almeno i 10 anni di orizzonte, anche per agganciarsi alle politiche internazionali ed europee che vedono il 2030 quale anno determinante per la lotta al cambiamento climatico.

Si intende anche ripensare la stessa natura della programmazione al fine di renderla più dinamica e fluida, capace di rispondere a emergenze sempre più repentine e improvvise. In questo senso il monitoraggio e la riprogrammazione acquistano un senso sempre più determinante, favorendo l'uscita dalla logica statica di approvazione di un set di misure solo minimamente modificabili.

Il PREAC è articolato come segue.

### INDICE DEL PREAC

Il PREAC: i fondamentali e le dimensioni di riferimento

La dimensione territoriale del PREAC: le 17 aree omogenee

La dimensione economica e produttiva

La dimensione sociale

La dimensione climatica

La dimensione energetica

La dimensione delle emissioni climalteranti

La dimensione tecnologica

Il sistema energetico lombardo nello Scenario PREAC 2030

Le fonti energetiche rinnovabili

La dimensione socioeconomica La dimensione dell'azione: le 17 misure del PREAC

La dimensione del monitoraggio

Ricognizione delle caratteristiche progettuali e localizzative per l'installazione di specifiche tipologie di impianti a fonte rinnovabile in aree tutelate del territorio lombardo

### Allegati

ALLEGATO 1 – Indirizzi per la definizione del Programma Regionale Energia Ambiente e Clima, di cui all'art. 30 della l.r. 26/2003 (dcr 1445 del 24 novembre 2020)

ALLEGATO 2 – Rapporto sugli indici e le proiezioni climatiche per la rappresentazione dei cambiamenti climatici attesi

ALLEGATO 3 – Consistenza e qualità del patrimonio edilizio pubblico

ALLEGATO 4 – Consistenza e qualità del patrimonio edilizio privato

ALLEGATO 5 – Analisi di benchmarking di tutte le politiche industriali poste in essere a livello sub-nazionale, internazionale e nazionale, comprendendo tutti i settori (civile e terziario, industria, trasporti, agricoltura, mobilità)

ALLEGATO 6 – Analisi delle tecnologie esistenti e valutazione delle filiere industriali esistenti e da promuovere per soddisfare gli obiettivi del piano

ALLEGATO 7 - Stima della potenziale penetrazione delle tecnologie nei settori d'uso finali

ALLEGATO 8 - Valutazione del miglior mix di tecnologie dell'intero processo di produzione, distribuzione e usi finali dell'energia, con l'identificazione di una curva di ottimizzazione in grado di massimizzare il risultato in termini di riduzione di gas climalteranti e minimizzare l'investimento economico necessario

ALLEGATO 9 - Valutazioni economiche, finanziarie e sociali degli scenari di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili e delle correlate emissioni climalteranti evitate

ALLEGATO 10 - Valutazione degli impatti sociali, economici e degli effetti redistributivi ai fini della individuazione delle misure di Piano

|   |
|---|
| ALLEGATO 11 - Valutazione economica delle necessità di investimento per l'attuazione del Piano  |
| ALLEGATO 12 - Individuazione degli indicatori economici e finanziari per il monitoraggio dell'attuazione del Piano, da pubblicare su portale dedicato di Regione Lombardia  |
| ALLEGATO 13 – Ricognizione delle caratteristiche progettuali e localizzative relative all'installazione di specifiche tipologie di impianti a fonte rinnovabile in aree tutelate del territorio lombardo          |
| ALLEGATO 14 - Valutazioni economiche, finanziarie e sociali degli scenari di riduzione dei consumi energetici negli usi finali e delle correlate emissioni climalteranti – focus comunità energetiche rinnovabili |

Questo capitolo si prefigge di presentare in estrema sintesi gli obiettivi e le misure previste. Nei successivi capitoli “Valutazione degli effetti ambientali del PREAC e criteri e indirizzi di mitigazione per l'attuazione” e “Scenari e alternative” il lettore troverà maggiori informazioni sui contenuti delle misure e sulle modalità con cui è stata modellizzata e valutata la distribuzione degli sforzi tra diverse soluzioni tecnologiche e settori per ottenere la riduzione delle emissioni prefissata per il 2030.

Per ogni ulteriore approfondimento si rimanda alla documentazione completa del PREAC.

## 4.1 GLI OBIETTIVI E LO SCENARIO PREAC 2030

Il PREAC prende le mosse dall'Atto di Indirizzi, aggiornando gli obiettivi in relazione, da una parte, alla nuova ambizione di un obiettivo di riduzione netta delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 55% al 2030 rispetto ai livelli del 1990, obiettivo proposto dal Green Deal Europeo, ripreso operativamente nel pacchetto di proposte legislative e iniziative strategiche “Fit for 55%” della Commissione Europea e recepito nella Legge europea sul clima entrata in vigore nel luglio 2021 e, dall'altra, dalla evoluzione rapida e imprevista che il sistema energetico europeo e internazionale ha vissuto a partire dallo scorso autunno, con l'impennata inarrestabile dei costi dell'energia e la crisi conseguente alla grave situazione geopolitica degli inizi del 2022 e della guerra in Ucraina attualmente in corso.

Escludendo la quota di emissioni attribuibile all'industria soggetta all'EU Emission Trading Scheme (ETS), l'obiettivo “Fit for 55%” si traduce a **livello regionale in un livello emissivo di 43,5 Mt di gas climalteranti al 2030** (equivalente ad una riduzione pari a **-43,8%** rispetto al 2005).

L'obiettivo di riduzione delle emissioni climalteranti si accompagna agli altri due obiettivi fondamentali del PREAC al 2030 nel confronto con la situazione del 2005: tali obiettivi sono stati stimati anche grazie ad un modello, denominato MoSEL30 e sviluppato dalla Fondazione Politecnico di Milano, progettato per valutare il miglior mix tecnologico, in grado di ottenere la riduzione emissiva prefissata minimizzando il costo economico complessivo. Essi sono:

- la riduzione del **35,2%** dei consumi negli usi finali di energia;
- produzione di energia da fonti rinnovabili pari al **35,8%** del consumo finale di energia.

In tabella quindi sono rappresentati gli obiettivi quantitativi che il PREAC si prefigge di raggiungere rispetto alla coerenza con l'Atto di Indirizzi, che ha definito le linee generali cui attenersi.

*Tabella 3 – Gli obiettivi al 2030 di riduzione delle emissioni di gas climalteranti, riduzione dei consumi finali di energia, copertura dei consumi finali con fonti rinnovabili: dall'Atto di Indirizzi al PREAC*

| Obiettivo                                 | Atto di indirizzi   | PREAC (scenario MoSEL30) |
|---|---------------------|--------------------------|
| Riduzione gas climalteranti vs 2005       | 40%                 | 43,8%                    |
| Riduzione consumi finali di energia       | Tra il 28% e il 32% | 35,2%                    |
| Copertura di energia da fonti rinnovabili | Tra il 31% e il 33% | 35,8%                    |

Una precisa allocazione delle emissioni indirette di energia elettrica agli specifici settori che ne sono responsabili e l'analisi numerica hanno permesso di stimare le riduzioni settoriali riportate in tabella.

Tabella 4 – Gli obiettivi PREAC al 2030 di riduzione delle emissioni di gas climalteranti

| Settori           | Riduzione di CO <sub>2</sub> eq prevista rispetto al 2005 | Riduzione di CO <sub>2</sub> eq prevista rispetto al 2019 |
|-------------------|---|---|
| Industria non ETS | - 24,7%   | - 10,6%   |
| Civile            | - 54,0%   | - 30,8%   |
| Trasporti         | - 42,9%   | - 27,7%   |
| Agricoltura       | - 28,4%   | - 30,0%   |

Il modello MoSEL30 sopra citato prende in considerazione, oltre ai diversi settori di utilizzo dell'energia, le diverse peculiarità territoriali, dal punto di vista geografico, di vocazione economica e di disponibilità delle risorse. Lo schema complessivo del sistema energetico di riferimento è stato strutturato suddividendo il territorio in 17 aree omogenee.

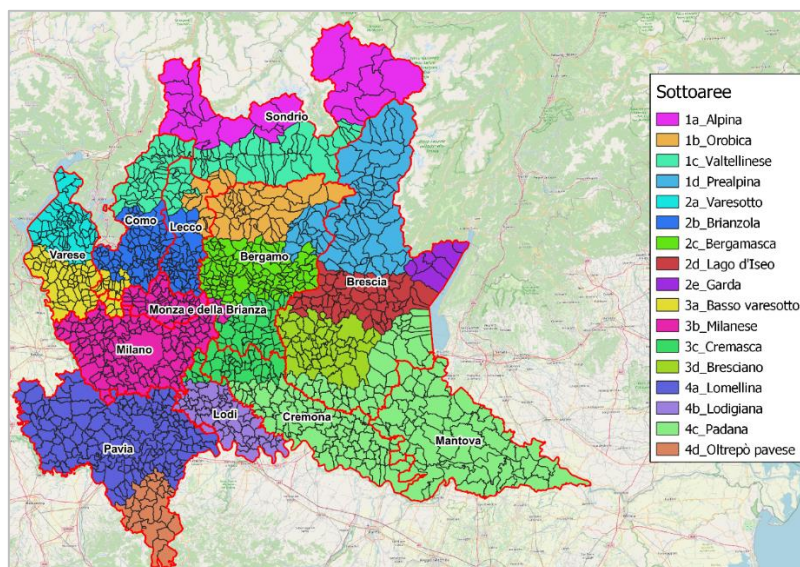


Figura 4 - Le 17 aree omogenee dello Scenario PREAC 2030

Rispetto alla forte crescita di produzione da fonti energetiche rinnovabili, si evidenzia il sostanziale incremento rispetto a quanto richiesto dall'Atto di Indirizzi, fatta eccezione per il biogas e il solare termico. Nel primo caso si è optato per una massiccia operazione di riconversione alla produzione di biometano, che ha di fatto assorbito molta della potenza installata di impianti a biogas. Nel caso del solare termico il PREAC affronta una situazione di competizione con il solare fotovoltaico, opzione di punta nel contesto energetico attuale, e parallelamente con altre fonti rinnovabili termiche in forte e rapida espansione, in particolare le geo, idro e aerotermiche collegate a pompe di calore.

Tabella 5 – Le fonti energetiche rinnovabili: confronto tra le indicazioni di scenario dell'Atto di Indirizzi e lo scenario PREAC 2030

| Fonti/<br>Tecnologie<br>Rinnovabili | Atto di indirizzi  |   |                      | PREAC  |
|-------------------------------------|--|---|----------------------|--|
|                                     | Previsione   | Penetrazione<br>interventi  | Incremento           | Scenario 2030<br>vs situazione 2019  |
| <b>Idroelettrico</b>                | Incremento di potenza elettrica minimo rispetto alla potenza installata                  | Incremento di circa il 6% rispetto alla potenza installata a giugno 2022                            | 300 MW <sub>el</sub> | Confermata nuova potenza: 300 MW <sub>el</sub><br>cui si aggiunge una complessiva operazione di revamping<br>↓<br>energia prodotta: +23,3% |
| <b>Bioenergie</b>                   | <u>Biomasse legnose</u> : incremento contenuto legato a reti locali di teleriscaldamento | <u>Biomasse legnose</u> : Incremento di circa il 20% rispetto alla potenza installata a giugno 2022 | 30 MW <sub>th</sub>  | Efficientamento impianti domestici.<br>Significativo incremento di potenza derivante dal Teleriscaldamento:<br>85 MW <sub>th</sub>         |



|                            |  |   |                                |  |
|----------------------------|--|---|--------------------------------|--|
|                            | <u>Biogas</u> : mantenimento della potenza installata post-incentivi con possibile riconversione a biometano e/o attraverso sistemi flessibili | <u>Biogas</u> : Stabilizzazione potenza installata di biogas      | ↔                              | Prevista la riduzione di energia elettrica prodotta in impianti a biogas (-75%) a favore della riconversione a biometano. Consistente incremento del biometano: 8,4 TWh<br>Incremento di produzione complessiva (biogas + biometano): + 210% |
| <b>Pompe di calore</b>     | Forte incremento di tutte le tecnologie a pompe di calore  | Incremento del 100% rispetto alla potenza attuale                 | 800 MW <sub>th</sub>           | Previsto il raddoppio dell'energia prodotta con PdC: +102%<br>cui si aggiunge il contributo associato a reti di teleriscaldamento in ambito urbano   |
| <b>Solare fotovoltaico</b> | Forte incremento   | Incremento tra il 150% e il 240% rispetto alla potenza installata | 3.400 – 5.600 MW <sub>el</sub> | Incremento di potenza installata: incremento di 8.000 MW <sub>el</sub><br>incremento energia prodotta: +370%   |
| <b>Solare termico</b>      | Forte incremento   | Incremento del 40% della potenza installata                       | 100 MW <sub>th</sub>           | Confermato l'incremento del potenziale   |

## 4.2 LE MISURE

Le macro-misure nel PREAC sono contenitori comprensivi di più linee di intervento, definiti considerando un disegno logico funzionale fondato sulla attivazione di diverse leve strategiche: semplificazione e regolazione, incentivazione, pianificazione territoriale, partecipazione e networking.



Figura 5 - Esempificazione del disegno logico-funzionale per la strutturazione delle Misure

Nella seguente tabella si riporta l'elenco delle misure proposte, indicandone i settori interessati e l'ambito d'azione.

Come indicato nel PREAC stesso, la scelta di definire un set ampio di macro-misure determina la necessità di successivi approfondimenti per la costruzione di azioni specifiche. In diversi casi sono formulate proposte aperte e spunti per possibili iniziative che andranno ripresi e valutati in fase attuativa; alcuni temi, inoltre, sono trattati in modo maggiormente dettagliato, in quanto di più diretta competenza del PREAC, mentre per altri è previsto un rimando agli strumenti di settore, che, disponendo delle competenze e delle leve, daranno indicazioni più puntuali rispetto al PREAC, che verranno poi utilizzate nei suoi successivi aggiornamenti.

All'interno delle singole misure, ove pertinente, insieme alle linee di intervento sugli aspetti tecnologici sono delineate quelle per orientare verso una maggiore sostenibilità energetica le modalità di gestione e uso di edifici/impianti/veicoli, gli stili di vita, i comportamenti e le scelte degli individui.

*Tabella 6 – Il quadro delle misure del PREAC*

| <b>Misura del PREAC</b>  | <b>Settore</b>                   | <b>Ambito</b>            |
|--|----------------------------------|--------------------------|
| M1 Sviluppo di sistemi di teleriscaldamento efficiente                                   | Civile – Industria               | Efficienza - Rinnovabili |
| M2 Promozione delle comunità di energia rinnovabile (CER)                                | Civile – Industria               | Efficienza - Rinnovabili |
| M3 Efficientamento edilizia privata  | Civile                           | Efficienza - Rinnovabili |
| M4 Efficientamento edilizia pubblica e risparmio energetico nella pubblica illuminazione | Civile                           | Efficienza - Rinnovabili |
| M5 Sviluppo del fotovoltaico   | Agricoltura – Industria – Civile | Rinnovabili              |
| M6 Sviluppo delle biomasse legnose   | Civile – Industria               | Rinnovabili              |
| M7 Decarbonizzazione dell'industria  | Industria                        | Efficienza - Rinnovabili |
| M8 Mobilità e trasporti  | Trasporti                        | Efficienza - Rinnovabili |
| M9 L'agricoltura della transizione energetica: bioenergie e assorbimenti di carbonio     | Agricoltura                      | Efficienza - Rinnovabili |
| M10 Misure di economia circolare   | Civile – Industria               | Efficienza - Rinnovabili |
| M11 Sviluppo dell'idroelettrico  | Industria                        | Rinnovabili              |
| M12 Filiera dell'idrogeno  | Industria                        | Efficienza - Rinnovabili |
| M13 Sviluppo delle filiere produttive lombarde per la transizione energetica             | Tutti                            | Efficienza - Rinnovabili |
| M14 Semplificazione e strumenti di regolazione   | Tutti                            | Territorio               |
| M15 Misure di contrasto alla povertà energetica  | Civile                           | Efficienza - Rinnovabili |
| M16 Adattamento del sistema energetico ai cambiamenti climatici                          | Tutti                            | Territorio               |
| M17 I 17 territori della Lombardia per la transizione energetica                         | Tutti                            | Territorio               |



## 5 OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ

Gli obiettivi di sostenibilità rappresentano il riferimento per il processo di Programmazione e di Valutazione Ambientale, rispetto al quale valutare le azioni del Programma e individuare orientamenti e criteri per la sostenibilità del PREAC, nonché monitorarne gli effetti.

Come detto sopra, l'art. 34, comma 5 del D.lgs. 152/2006 e s.m.i. definisce che le strategie di sviluppo sostenibile siano il quadro di riferimento per le valutazioni ambientali. Pertanto si è scelto di **mutuare gli obiettivi della Strategia regionale come obiettivi di sostenibilità**.

Nella tabella seguente si riporta il sistema delle Macro-area Strategiche, Aree di Intervento e Obiettivi Strategici definito dalla SRSvS (aggiornamento di giugno 2022). Si è scelto di riportare in prima istanza l'intera struttura della SRSvS, comprese le parti riferite alla **sostenibilità sociale ed economica**, perché l'insieme degli Obiettivi può rappresentare il quadro di riferimento del PREAC stesso, e perché, come sottolineato dall'Agenda 2030 e dalla Strategia nazionale, è necessario che tutti gli Obiettivi siano perseguiti in modo integrato e contestuale.

Tra l'insieme degli Obiettivi, sono evidenziati in grassetto con sfondo grigio gli **Obiettivi Strategici della SRSvS** che sono ritenuti rilevanti come **Obiettivi di Sostenibilità ai fini della presente valutazione ambientale**. Tali obiettivi sono stati scelti in quanto significativi per le tematiche del PREAC e perché di carattere ambientale.







In Tabella sono anche evidenziati i Goal dell'Agenda 2030 di riferimento e i fattori ambientali individuati dal D.lgs. 152/2006 e s.m.i., art. 5, al fine di verificare la copertura di tutti i temi ambientali di interesse e per facilitare la verifica e il contributo dei soggetti con competenze ambientali specialistiche.







Si evidenzia che gli obiettivi 4.1. Mitigazione dei cambiamenti climatici e 4.2. Riduzione delle emissioni nei diversi settori coincidono con le finalità prioritarie del PREAC, pertanto nell'ambito della VAS tali temi sono descritti ed analizzati, ma il loro perseguimento è oggetto nel dettaglio del PREAC stesso.






Nel prossimo capitolo gli obiettivi di sostenibilità, laddove generali, sono maggiormente specificati, approfondendo gli aspetti più rilevanti da tenere in considerazione nel processo di valutazione. Per effettuare questo approfondimento è tenuto in considerazione il quadro programmatico e normativo vigente e in corso di sviluppo ai vari livelli istituzionali (cfr. Allegato 1).

Tabella 7 – Articolazione degli Obiettivi della Strategia di Sviluppo Sostenibile. In **grigio e grassetto** sono evidenziati gli obiettivi rilevanti per la valutazione ambientale, considerati in questa sede come Obiettivi di sostenibilità. Sono evidenziati anche i Goal dell'Agenda 2030 di riferimento e i fattori ambientali individuati dal D.lgs. 152/2006 e s.m.i., art. 5, al fine di verificare la copertura di tutti i temi ambientali di interesse.

(Fonte: elaborazione degli autori)

| GOAL Agenda 2030  | Macro-Area Strategica SRSvS        | Area di Intervento SRSvS                                | Obiettivo Strategico SRSvS ritenuto rilevante per la valutazione ambientale del PREAC  | Principali fattori (ai sensi del D.lgs. 152/2006 e s.m.i.) potenzialmente impattati dal PREAC nell'ambito dell'Area di Intervento |
|---|------------------------------------|---|--|---|
|     | 1. SALUTE, UGUAGLIANZA, INCLUSIONE | 1.1. Inclusione e contrasto al disagio                  | 1.1.1. Contrastare la povertà e la deprivazione materiale  |   |
|   |                                    |   | 1.1.2. Promuovere coesione sociale, inclusione e sussidiarietà   |   |
|   |                                    |   | 1.1.3. Raggiungere la sicurezza alimentare   |   |
|   |                                    |   | 1.1.4. Sostenere la cooperazione internazionale e gestire le migrazioni  |   |
|   |                                    | 1.2. Uguaglianza economica, di genere e tra generazioni | 1.2.1. Ridurre le differenze economiche  |   |
|   |                                    |   | 1.2.2. Sostenere il reddito delle famiglie in difficoltà   |   |
|   |                                    |   | 1.2.3. Conciliare i tempi di vita e lavorativi con le esigenze familiari e i servizi di welfare  |   |
|   |                                    |   | 1.2.4. Sostenere la rappresentanza e la leadership femminile nella società   |   |
|   |                                    |   | 1.2.5. Contrastare la violenza di genere   |   |
|   |                                    |   | 1.2.6. Tutelare il benessere delle generazioni giovani e future  |   |
|   |                                    | 1.3. Salute e benessere                                 | 1.3.1. Promuovere stili di vita salutari   | Popolazione e salute umana, clima, aria   |
|   |                                    |   | <b>1.3.2. Ridurre i fattori di rischio esogeni alla salute</b>   |   |
|   |                                    |   | 1.3.3. Potenziare e riorganizzare la rete territoriale dei servizi sanitari  |   |
|   |                                    |   | 1.3.4. Progettare nuovi servizi di tutela della salute per gli anziani   |   |
|   |                                    |   | 1.3.5. Potenziare la formazione e il reclutamento del personale sanitario  |   |
|   |                                    |   | 1.3.6. Attuare la transizione ecologica e digitale nella Sanità  |   |
|   |                                    |   |  |   |
|    | 2. ISTRUZIONE, FORMAZIONE, LAVORO  | 2.1. Istruzione scolastica e terziaria                  | 2.1.1. Ridurre la dispersione scolastica   |   |
|   |                                    |   | 2.1.2. Favorire il raccordo tra istruzione scolastica, formazione professionale e mondo del lavoro   |   |
|   |                                    |   | 2.1.3. Promuovere e rafforzare l'istruzione terziaria superiore  |   |
|   |                                    |   | 2.1.4. Formare i formatori e adeguare l'offerta infrastrutturale educativa   |   |
|   |                                    | 2.2. Formazione professionale                           | 2.2.1. Consolidare il sistema di Istruzione Tecnica Superiore  |   |
|   |                                    |   | 2.2.2. Promuovere il lifelong learning   |   |
|   |                                    |   | 2.2.3. Sviluppare le competenze per l'apprendimento creativo orientato all'innovazione   |   |
|   |                                    | 2.3. Crescita economica sostenibile                     | 2.3.1. Cogliere le opportunità di una crescita economica sostenibile   | Popolazione   |
|   |                                    |   | <b>2.3.2. Favorire una crescita economica funzionale alla crescita costante dell'occupazione e, in particolare, dell'occupazione giovanile</b> |   |
|   |                                    |   | 2.3.3. Contrastare le infiltrazioni della criminalità nel sistema produttivo   |   |

| GOAL<br>Agenda<br>2030   | Macro-Area Strategica SRSvS   | Area di Intervento SRSvS                           | Obiettivo Strategico SRSvS ritenuto rilevante<br>per la valutazione ambientale del PREAC   | Principali fattori (ai sensi del D.lgs.<br>152/2006 e s.m.i.) potenzialmente<br>impattati dal PREAC nell'ambito<br>dell'Area di Intervento |
|--|---|--|--|--|
|  |   | 2.4. Lavoro  | 2.4.1. Ridurre la disoccupazione con particolare riferimento a quella giovanile e femminile<br>2.4.2. Ridurre la quota di giovani che non sono in percorsi educativi o alla ricerca di lavoro (NEET) e le condizioni di lavoro precario<br>2.4.3. Aggiornare le politiche attive sul lavoro<br>2.4.4. Azzerare gli infortuni e le morti sul lavoro |  |
| <br><br><br> | 3. SVILUPPO E INNOVAZIONE, CITTÀ, TERRITORIO E INFRASTRUTTURE           | 3.1. Sviluppo economico innovativo                 | 3.1.1. Rafforzare il carattere economico-produttivo in modo sostenibile<br>3.1.2. Promuovere Ricerca e Innovazione e trasferimento tecnologico   |  |
|  |   | 3.2. Transizione digitale                          | 3.2.1. Diffondere e rafforzare le reti informatiche sul territorio   |  |
|  |   |  | 3.2.2. Sostenere lo sviluppo di tecnologie strategiche   |  |
|  |   |  | 3.2.3. Aumentare le competenze digitali e ridurre il digital divide  |  |
|  |   |  | 3.2.4. Favorire l'innovazione digitale nelle imprese   |  |
|  |   |  | 3.2.5. Attuare la trasformazione digitale della Pubblica Amministrazione   |  |
|  |   |  | 3.2.6. Sviluppare sistemi integrati per il monitoraggio ambientale   |  |
|  |   | 3.3. Città e insediamenti sostenibili e inclusivi  | 3.3.1. Ridurre e azzerare il consumo di suolo  | Suolo, territorio  |
|  |   |  | 3.3.2. Promuovere e incentivare la rigenerazione urbana e territoriale   | Suolo, territorio  |
|  |   |  | 3.3.3. Recuperare il patrimonio edilizio esistente e migliorare le prestazioni ambientali degli edifici  | Salute umana, paesaggio, patrimonio culturale, beni materiali, aria, clima, suolo, territorio  |
|  |   |  | 3.3.4. Ridurre il disagio abitativo  |  |
|  |   | 3.4. Infrastrutture e mobilità                     | 3.4.1. Migliorare sostenibilità, resilienza e sicurezza delle infrastrutture   | Territorio, aria, clima  |
|  |   |  | 3.4.2. Promuovere la mobilità sostenibile  | Territorio, aria, clima, salute umana  |
|  |   |  | 3.4.3. Consolidare il rafforzamento del trasporto pubblico locale  | Territorio, aria, clima  |
|  |   |  | 3.4.4. Promuovere una logistica urbana sostenibile   | Territorio, aria, clima, salute umana  |
|  |   | 3.5. Patrimonio culturale e turismo                | 3.5.1. Custodire e valorizzare il patrimonio culturale   | Patrimonio culturale   |
|  |   |  | 3.5.2. Promuovere il turismo sostenibile   |  |
|  |   |  | 3.5.3. Sviluppare il marketing territoriale  |  |
|  |   | 3.6. Nuova governance territoriale                 | 3.6.1. Sviluppare strumenti e modelli di governance partecipate  |  |
| <br>   | 4. MITIGAZIONE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI, ENERGIA, PRODUZIONE E CONSUMO | 4.1. Mitigazione dei cambiamenti climatici         | 4.1.1. Ridurre le emissioni di gas climalteranti   | Aria, clima  |
|  |   |  | 4.1.2. Territorializzare e monitorare le politiche   | Territorio   |
|  |   | 4.2. Riduzione delle emissioni nei diversi settori | 4.2.1. Ridurre le emissioni del settore civile   | Aria, clima  |
|  |   |  | 4.2.2. Ridurre le emissioni del sistema produttivo   | Aria, clima  |
|  |   |  | 4.2.3. Ridurre le emissioni dei trasporti  | Aria, clima  |
|  |   |  | 4.2.4. Ridurre le emissioni del settore agro-zootecnico e promuovere i sistemi di sequestro del carbonio   | Aria, clima, suolo   |
|  |   |  | 4.3.1. Aumentare la percentuale di Fonti Energetiche Rinnovabili (FER)   | Aria, clima, territorio, biodiversità, suolo, acqua, paesaggio   |

| GOAL<br>Agenda<br>2030  | Macro-Area Strategica SRSvS  | Area di Intervento SRSvS                                    | Obiettivo Strategico SRSvS ritenuto rilevante<br>per la valutazione ambientale del PREAC   | Principali fattori (ai sensi del D.lgs.<br>152/2006 e s.m.i.) potenzialmente<br>impattati dal PREAC nell'ambito<br>dell'Area di Intervento |
|---|--|---|--|--|
|    |  | 4.3. Nuovi modelli di produzione e consumo di energia       | 4.3.2. Adeguare la rete elettrica al modello di produzione diffusa   |  |
|   |  |   | 4.3.3. Sviluppare le comunità energetiche  | Aria, clima  |
|   |  |   | 4.3.4. Contrastare la povertà energetica   | Popolazione e salute umana   |
|   |  | 4.4. Economia circolare e modelli di produzione sostenibili | 4.4.1. Promuovere la trasformazione circolare delle filiere  | Acqua, aria, clima, beni materiali   |
|   |  |   | 4.4.2. Promuovere la simbiosi industriale  |  |
|   |  |   | 4.4.3. Innovare gli strumenti di policy regionale in tema di economia circolare  | Acqua, aria, clima, beni materiali   |
|   |  |   | 4.4.4. Promuovere le certificazioni di sostenibilità nelle imprese   | Acqua, aria, clima, beni materiali   |
|   |  |   | 4.4.5. Contrastare lo spreco alimentare lungo tutta la filiera   |  |
| <br><br><br> | 5. SISTEMA ECO-PAESISTICO, ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI, AGRICOLTURA | 5.1. Resilienza e adattamento al cambiamento climatico      | 5.1.1. Integrare le logiche dell'adattamento nelle politiche regionali e locali e sviluppare una sinergia con le azioni di mitigazione | Aria, clima, territorio, biodiversità, paesaggio, acqua  |
|   |  |   | 5.1.2. Prevenire i rischi naturali e antropici e migliorare la capacità di risposta alle emergenze                                     |  |
|   |  | 5.2. Qualità dell'aria                                      | 5.2.1. Ridurre le emissioni e le concentrazioni in atmosfera del particolato e degli altri inquinanti                                  | Aria   |
|   |  | 5.3. Tutela del suolo                                       | 5.3.1. Incrementare il risanamento ambientale e la rigenerazione dei siti inquinati  | Suolo  |
|   |  |   | 5.3.2. Affrontare la contaminazione diffusa dei suoli  |  |
|   |  | 5.4. Qualità delle acque. Fiumi, laghi e acque sotterranee  | 5.4.1. Conseguire un buono stato di tutti i corpi idrici superficiali  | Acqua, biodiversità  |
|   |  |   | 5.4.2. Recuperare lo spazio vitale e le condizioni di naturalità dei corpi idrici  | Acqua, biodiversità  |
|   |  |   | 5.4.3. Promuovere un uso efficiente delle risorse idriche e assicurare il deflusso minimo vitale <sup>19</sup>                         | Acqua, biodiversità  |
|   |  |   | 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  |  |

<sup>19</sup> Si segnala che con D.g.r. 23 del dicembre 2019 è stato introdotto il concetto di Deflusso Ecologico, come evoluzione del Deflusso Minimo Vitale. Nel prosieguo del documento si fa riferimento al Deflusso Minimo Vitale in coerenza con la definizione dell'obiettivo della SRSvS nelle more dell'applicazione del deflusso ecologico a tutti i corpi idrici oggetto di pianificazione. <https://www.regione.lombardia.it/wps/portal/istituzionale/HP/DettaglioRedazionale/servizi-e-informazioni/Enti-e-Operatori/territorio/governo-delle-acque/deflusso-ecologico/red-deflusso-ecologico/red-deflusso-ecologico>

| GOAL<br>Agenda<br>2030 | Macro-Area Strategica SRSvS | Area di Intervento SRSvS                                  | Obiettivo Strategico SRSvS ritenuto rilevante<br>per la valutazione ambientale del PREAC   | Principali fattori (ai sensi del D.lgs.<br>152/2006 e s.m.i.) potenzialmente<br>impattati dal PREAC nell'ambito<br>dell'Area di Intervento |
|------------------------|-----------------------------|---|--|--|
|                        |                             | 5.5. Biodiversità e aree protette                         | 5.5.1. Migliorare lo stato di conservazione degli habitat e delle specie Natura 2000   | Biodiversità   |
|                        |                             |   | 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  |  |
|                        |                             |   | 5.5.5. Sviluppare la comunicazione, la formazione e l'educazione alla biodiversità   |  |
|                        |                             | 5.6. Valorizzazione delle foreste                         | 5.6.1. Promuovere la gestione forestale sostenibile  | Biodiversità, suolo, clima   |
|                        |                             | 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                            | Biodiversità, suolo  |
|                        |                             |   | 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   |  |
|                        |                             |   | 5.7.5. Promuovere il cambiamento dei comportamenti da parte dei cittadini  | Tutti  |
|                        |                             | 5.8. Cura e valorizzazione del paesaggio                  | 5.8.1. Riconoscere le differenti caratterizzazioni dei paesaggi lombardi e i fattori di pressione  | Paesaggio  |
|                        |                             |   | 5.8.2. Promuovere la progettazione integrata delle infrastrutture verdi sia negli ambiti urbanizzati sia nei territori agricoli e naturali |  |
|                        |                             |   | 5.8.3. Tutelare e valorizzare le risorse idriche come elementi identitari del territorio   |  |
|                        |                             |   | 5.8.4. Contemperare la tutela del paesaggio montano con lo sviluppo turistico, delle infrastrutture e delle fonti energetiche rinnovabili  | Paesaggio  |
|                        |                             | 5.9. Agricoltura sostenibile                              | 5.9.1. Supportare la transizione verso pratiche sostenibili e innovative in agricoltura  |  |
|                        |                             |   | 5.9.2. Ridurre le emissioni di gas serra e di ammoniaca di origine agro-zootecnica   | Emissioni climalteranti, Aria  |
|                        |                             |   | 5.9.3. Garantire la sostenibilità economica delle imprese agricole   |  |
|                        |                             |   | 5.9.4. Sostenere l'agricoltura di prossimità e i Sistemi Agro-alimentari locali  |  |

## 6 ELEMENTI PROGRAMMATICI, CARATTERIZZAZIONE DEL CONTESTO E SCENARIO DI RIFERIMENTO

Questo capitolo si articola secondo le Aree di Intervento della SRSvS selezionate nel Capitolo 4 come riferimento per la definizione degli **Obiettivi di sostenibilità**.

Nel capitolo si tratteggiano i **principali elementi programmatici** che fungono da cornice per la definizione del tema e alcune **iniziative rilevanti** sviluppate da Regione Lombardia.

Si propone inoltre una **lettura del contesto lombardo**, volta a individuare i principali punti di forza/resilienza e i punti di debolezza/vulnerabilità del sistema. Questa lettura del contesto trova i suoi riferimenti principali ed approfondimenti nell'analisi di contesto territoriale, contenuta nell'Allegato 2<sup>20</sup> e nella consultazione di diverse fonti regionali e nazionali citate nello specifico per ciascun tema. Le analisi presentate offrono una lettura integrata del contesto programmatico e ambientale, sono infatti diverse le questioni affrontate in più punti con chiavi di lettura fra loro complementari.

Sono inoltre messi in evidenza, laddove disponibili, gli **elementi di scenario**, che indicano le previsioni per i temi più rilevanti nell'ambito di questo documento.

### 6.1 SALUTE E BENESSERE (A.I 1.3. DELLA SRSVS)

#### Ridurre i fattori di rischio esogeni alla salute (O.S. 1.3.2. della SRSVS)

Il nuovo **Piano Nazionale Prevenzione (PNP) 2020-2025**, cui Regione Lombardia darà attuazione tramite il proprio Piano Regionale della Prevenzione, rafforza una visione che considera la salute come risultato di uno sviluppo armonico e sostenibile dell'essere umano, della natura e dell'ambiente (One Health), definendo un macro-obiettivo sul tema "Ambiente, clima e salute".

Il PREAC intende sostenere il contributo della Lombardia alla riduzione delle emissioni climalteranti per la **lotta globale ai cambiamenti climatici**, che possono e potranno avere sempre più forti ricadute sul tema della salute e del benessere della popolazione, oltre che sull'ambiente e sulle attività economiche: rischi per la salute causati dalle ondate di calore, in particolare per la popolazione anziana e fragile; incremento del rischio idrogeologico per l'intensificarsi di fenomeni di precipitazione intensi (cfr. Area di intervento 5.1 Resilienza e adattamento al cambiamento climatico); possibile effetto dell'incremento delle temperature sull'accumulo di inquinanti a livello troposferico, quali l'ozono, il particolato e i composti organici volatili.

Naturalmente, poiché i cambiamenti climatici sono un problema globale, il contributo del PREAC alla riduzione delle emissioni climalteranti, per quanto necessario e significativo a scala regionale, ha un'incidenza troppo limitata per poter essere letto in termini di effetti sulla salute.

Possono invece avere effetti più diretti gli interventi del PREAC che agiscono nell'ambito della riduzione della **povertà energetica** (cfr. Area di Intervento 5.8 Nuovi modelli di produzione e consumo di energia). Un ulteriore beneficio può essere ottenuto grazie all'adozione di particolari indirizzi nell'ambito degli interventi di riqualificazione/rigenerazione urbana, quali ad esempio la realizzazione di aree verdi urbane, ecc. che

---

<sup>20</sup> Si specifica che l'Allegato 2, articolato con riferimento ai temi indicati dal D.lgs. 152/2006 e s.m.i. (biodiversità, popolazione, salute umana, flora e fauna, suolo, acqua, aria, fattori climatici, beni materiali, patrimonio culturale, anche architettonico e archeologico, paesaggio e interrelazione tra i suddetti fattori), è stato sviluppato a partire dall'Allegato 2 del Rapporto Ambientale del Programma FESR 2021-2027, declinandone i contenuti rispetto ai temi di interesse per il PREAC.

possono ridurre l'effetto isola di calore in città (cfr. Area di Intervento 5.7. Soluzioni smart e nature-based per l'ambiente urbano).

Oltre a questi aspetti, si ritiene di declinare il tema della salute e del benessere in riferimento alle ricadute per quanto riguarda le **interazioni con i fattori ambientali di inquinamento** che interessano il territorio lombardo.

In particolare, l'azione del PREAC presenta potenziali forti sinergie, con alcuni punti di attenzione, rispetto all'obiettivo di miglioramento della **qualità dell'aria** (cfr. Area di intervento 5.2 Qualità dell'aria). La correlazione tra qualità dell'aria e rischi per la salute è oramai accertata; pertanto intervenire sulla qualità dell'aria significa anche prevenire problemi di salute.

Sono inoltre considerati i temi della produzione di **campi elettromagnetici** dalle linee di trasmissione dell'energia elettrica e dell'**inquinamento acustico** in particolare in relazione al settore dei trasporti.

| Forza/Resilienza  | Debolezza/Vulnerabilità  |
|---|--|
|   | <b>Qualità dell'aria e salute<sup>21</sup></b><br>Per quanto riguarda l'esposizione della popolazione, l'inquinamento atmosferico continua a rappresentare uno dei principali fattori di rischio ambientale <sup>22</sup> : approssimativamente 4,3 milioni di persone risiedono all'interno degli agglomerati (Milano, Bergamo, Brescia) e circa 2,9 milioni nell'area classificata come zona A (pianura ad elevata urbanizzazione) ai fini della valutazione della qualità dell'aria (Fonte: VAS PRMT). I problemi principali riguardano le polveri sottili (PM10, il PM2,5), l'Ozono e il Biossido di azoto, la cui esposizione provoca effetti acuti e cronici sulla salute (fra cui alterazione della funzionalità respiratoria, incremento di rischio tumorale) particolarmente significativi nei bambini e negli anziani. Attenzione anche al Carbonio Elementare e Black Carbon: esposizioni di breve e lungo termine sono associate a una gamma di problematiche, in particolare a carico del sistema respiratorio e cardiovascolare. |
| <b>Esposizione alle radiazioni non ionizzanti</b><br>Secondo Ispra, che fornisce l'indicatore che quantifica le situazioni di non conformità ai limiti fissati dalla normativa all'esposizione per gli elettrodotti (linee elettriche, sottostazioni e cabine di trasformazione), in Lombardia nel periodo 1999-2020 sono stati rilevati 2 superamenti dei limiti di legge e nello stesso periodo si contano 2 risanamenti conclusi per azioni amministrative o per verifiche ARPA. | <b>Esposizione alle radiazioni non ionizzanti</b><br>La Lombardia è la seconda regione per estensione delle linee elettriche dopo il Piemonte, con 42.696 km di linea MT (media tensione, 10-40 kV) e 5.597 km con AT (alta tensione, tra 40 e 150 kV). Anche l'indicatore "Rapporto tra i chilometri di linea elettrica ogni 100 km <sup>2</sup> di superficie regionale" posiziona la Lombardia al secondo posto in Italia se si considerano le linee a media e alta tensione, al primo posto se si considerano le linee ad altissima tensione (7 km/100km <sup>2</sup> per le linee a 220 kV, 6 km/100km <sup>2</sup> per le linee a 380 kV). (Dati di Ispra aggiornati ad ottobre 2020, Annuario dei dati ambientali)  |
| <b>Inquinamento acustico</b><br>In Lombardia nel 2017 il 96% dei comuni risulta dotato di un piano di zonizzazione acustica.  | <b>Inquinamento acustico</b><br>L'inquinamento acustico interessa soprattutto i centri urbani di grande dimensione ma può essere generato anche da attività  |

<sup>21</sup> L'indicatore attualmente disponibile per valutare l'effetto sulla salute dell'inquinamento atmosferico è stato elaborato nell'ambito del progetto ESSIA ed è riferito al 2007. Esso stima, con riferimento all'anno 2007, 169 decessi prematuri attribuibili al superamento del limite di PM10 come concentrazione media annua e 410 per quanto riguarda NO<sub>2</sub>, dei quali rispettivamente 144 e 366 in provincia di Milano, dove si concentra il 31 % circa della popolazione regionale e la qualità dell'aria risulta essere particolarmente critica.

<sup>22</sup> l'inquinamento atmosferico è stato classificato dall'OMS dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro tra le sostanze cancerogene per l'uomo

|   |   |
|---|---|
| Negli anni il numero di controlli per inquinamento acustico è diminuito (401 controlli nel 2018, 547 nel 2009), indice del fatto che le aziende e le attività inquinanti stanno assumendo una consapevolezza sempre maggiore di tale aspetto e controllano il fenomeno di inquinamento prevenendo il superamento dei limiti (ARPA Lombardia). | industriali o da attività come la gestione delle discariche e impianti di trattamento rifiuti. A fronte della riduzione del numero dei controlli, nel 2018 si osserva un incremento dei superamenti rilevati per tutte le tipologie di attività controllate (ARPA Lombardia). |
|---|---|

## 6.2 CRESCITA ECONOMICA SOSTENIBILE (A.I. 2.3. DELLA SRSvS)

**Favorire una crescita economica funzionale alla crescita costante dell'occupazione e, in particolare, dell'occupazione giovanile (O.S. 2.3.2. della SRSvS)**

La **Strategia Regionale di Sviluppo Sostenibile** evidenzia che la transizione energetica ed ecologica può avere un ruolo in quanto **portatrice di opportunità e nuovi stimoli alla crescita**, con la creazione di **impatti occupazionali** significativi, rispetto ai quali dovranno essere previsti adeguati percorsi di upskilling, reskilling e ricollocazione a tutela dei lavoratori. Per ciò che concerne le nuove competenze e le figure professionali richieste dal futuro processo di trasformazione, è necessario che si realizzi un'adeguata programmazione formativa, quale esito di un costante rapporto tra il sistema produttivo, di istruzione e formazione professionale, in collaborazione con le parti sociali.

La nuova **Strategia nazionale per l'economia circolare** (Linee Programmatiche per l'aggiornamento attualmente in corso di consultazione) sarà incentrata su ecoprogettazione ed ecoefficienza, intendendo definire i nuovi strumenti amministrativi e fiscali per potenziare il mercato delle materie prime seconde, la responsabilità estesa del produttore e del consumatore, la diffusione di pratiche di condivisione e di "prodotto come servizio", supportare il raggiungimento degli obiettivi di neutralità climatica, definire una roadmap di azioni e di target misurabili di qui al 2040. Nello specifico la nuova strategia interesserà anche le seguenti aree di intervento: ecoprogettazione ed innovazione di prodotto, bioeconomia, blue economy, materie prime critiche.

| Forza/Resilienza   | Debolezza/Vulnerabilità  |
|--|--|
| <b>Imprese green</b><br>L'analisi della distribuzione geografica delle <b>imprese che hanno investito in prodotti e tecnologie green</b> tra il 2016 ed il 2019 e/o investiranno nel 2020 conferma la Lombardia come la regione che ha la concentrazione di valori più elevati, quasi 90 mila imprese investitrici, il 20,3% del totale nazionale.   | <b>Imprese green</b><br>Sempre più imprenditori sono consapevoli dei <b>vantaggi competitivi</b> derivanti dalla transizione ecologica, anche se sono ancora la metà quelli che <b>percepiscono questo passaggio più un vincolo che una opportunità</b> .  |
| <b>Green jobs</b><br>La <b>domanda di green jobs</b> (ovvero di figure professionali che incorporano competenze green, il cui lavoro, quindi, è direttamente finalizzato a produrre beni e servizi eco-sostenibili o a ridurre l'impatto ambientale dei processi produttivi) conferma per l'Italia, come per l'economia green, un <b>anno di consolidamento</b> , a dispetto delle difficoltà economiche generali che hanno contraddistinto il periodo pandemico. La <b>Lombardia detiene il primato in Italia</b> , sia in termini di valori assoluti (709mila unità, pari al 22,6% del totale degli occupati di questo comparto), sia come incidenza degli occupati che svolgono green jobs sul totale degli occupati.<br>A livello nazionale i <b>contratti</b> previsti dalle imprese nel 2020 <b>che riguardano i green jobs si contraddistinguono per una maggiore stabilità</b> rispetto alle altre | <b>Green jobs</b><br>A livello nazionale, la <b>necessità di formare i nuovi assunti</b> è maggiore per i green jobs (44,7% contro il 37,2% delle altre figure). Le imprese hanno, infine, evidenziato la <b>difficoltà di reperimento di green jobs</b> , che si attesta al 37,9%, contro il 25,2% dei nuovi contratti non green.<br>(Rapporto GreenItaly 2021 di Unioncamere e Fondazione Symbola) |



figure, con un 28,3% dei contratti previsti in entrata a tempo indeterminato sul totale dei contratti green jobs, contro il 18,6% delle professioni non green.

Fra le professioni con competenze green, le **10 figure professionali più innovative** o che hanno subito un processo di rinnovamento tale da poter essere considerate come “nuove” con l’introduzione di nuove competenze o il sostanziale aggiornamento di quelle esistenti sono le seguenti: Muratore green, Responsabile vendite a marchio ecologico, Riparatore di macchinari e impianti, Installatore di reti elettriche a migliore efficienza, Informatico ambientale, Esperto di marketing ambientale, Ecodesigner, Esperto in gestione dell’energia (ingegnere energetico), Certificatore della qualità ambientale, Installatore di impianti di condizionamento a basso impatto ambientale. Tra queste alcune sono prettamente inerenti al settore energetico.

(Rapporto GreenItaly 2021 di Unioncamere e Fondazione Symbola)

## 6.3 CITTÀ E INSEDIAMENTI SOSTENIBILI E INCLUSIVI (A.I. 3.3. DELLA SRSvS)

|   |
|---|
| <b>Ridurre e azzerare il consumo di suolo (O.S. 3.3.1. della SRSvS)</b>   |
| <b>Promuovere e incentivare la rigenerazione urbana e territoriale (O.S. 3.3.2. della SRSvS)</b>                                  |
| <b>Recuperare il patrimonio edilizio esistente e migliorare le prestazioni ambientali degli edifici (O.S. 3.3.3. della SRSvS)</b> |

Per migliorare la qualità, la sostenibilità e l’innovazione degli interventi edilizi, la **SRSvS** individua opportunità quali: consolidare attività di **ricerca e sperimentazione**, anche in partenariato pubblico-privato; promuovere realizzazione o ristrutturazione di edifici con l’utilizzo di **materie prime seconde e materie di origine organica**, valorizzando la biomassa secondo i principi della bioedilizia; promuovere strumenti dell’**Edilizia 4.0**, quali BIM<sup>23</sup> e Edilizia Off-Site; sistemi di **gestione smart** degli edifici.

La **Strategia di Specializzazione Intelligente S3** aveva già introdotto queste indicazioni. Inoltre essa promuove la ricerca e lo sviluppo sull’edilizia sostenibile (materiali, soluzioni avanzate per la gestione energetica e la riduzione dei consumi e delle emissioni), in quanto settore considerato rilevante per la Lombardia e trasversale agli Ecosistemi dell’innovazione identificati nella Strategia stessa.

La Lombardia, come del resto tutta l’Italia, è caratterizzata dalla presenza di un patrimonio edilizio in parte vetusto, con scarse capacità di isolamento termico e limitato fabbisogno energetico coperto da FER, pertanto la domanda di **efficientamento** energetico risulta piuttosto elevata. In tale contesto, già da anni a livello nazionale e regionale sono stati implementati strumenti per incentivare il rinnovamento del patrimonio edilizio sia pubblico che privato, quali ad esempio strumenti di detrazione fiscale per interventi di ristrutturazione e riqualificazione energetica, progetti finanziati con fondi europei, ecc.. Il **Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima** identifica nel settore residenziale il primo ambito di intervento per il risparmio energetico, davanti ai trasporti, al terziario e all’industria.

A livello regionale il tema dell’efficientamento degli edifici è rientrato tra le misure del PEAR ed è perseguito anche dal PREAC. Qui infatti viene sottolineata l’intenzione di perseguire prioritariamente riqualificazioni energetiche profonde. Uno dei sottogruppi **dell’Osservatorio regionale per l’economia circolare e la transizione energetica** è dedicato alla Riqualificazione regionale del patrimonio edilizio pubblico e privato.

Le **iniziative e le strategie di Regione Lombardia** vanno ad inserirsi nel panorama degli **incentivi statali** destinati alla riqualificazione edilizia ai fini energetici e strutturali (ecobonus, bonus facciata, Sismabonus), ai quali si è recentemente aggiunto lo strumento Superbonus per interventi da ultimarsi entro il 2023.

<sup>23</sup> Building Information Modeling

Anche il **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)**, che individua le 6 “Missioni” attraverso le quali affrontare il momento di crisi dovuta alla pandemia di Covid-19, nell’ambito della Missione 2 “Rivoluzione verde e transizione ecologica” prevede investimenti per la riqualificazione del patrimonio edilizio, pubblico e privato (per complessivi 15,35 miliardi di Euro). Nei prossimi anni ci si attende quindi che l’azione sul patrimonio edilizio prosegua, spinta dalle diverse forme di finanziamento.

L’approccio agli interventi sul patrimonio edilizio delinea un orientamento alla **progettazione integrata**, che tenga conto anche degli aspetti di tipo socio-economico e ambientale in ottica di sostenibilità estesa, una progettazione capace di integrare gli obiettivi di **economia circolare** e, quindi, il ricorso alle tecniche di **analisi del ciclo di vita** dell’edificio allo scopo di perseguire le finalità di riduzione dell’uso delle **materie prime**, la generazione ridotta di **rifiuti da costruzione e demolizione** e l’invio a recupero dei rifiuti prodotti. In questo senso, si trova una coerenza con il forte indirizzo ambientale introdotto dal Superbonus a livello nazionale, che vede l’obbligatorietà di applicazione dei **Criteri Ambientali Minimi (CAM)**, e quindi l’adozione di forniture con caratteristiche di comprovata sostenibilità ambientale, anche **per gli interventi di iniziativa privata**.

Questi temi sono collegati anche con quello della **rigenerazione urbana**, che si collega direttamente anche al tema del consumo di suolo. La **SRSvS** ricorda che Regione ha da tempo riconosciuto la necessità di sviluppare politiche ambiziose per il suolo, affermandone un ruolo essenziale per la resilienza del sistema regionale e per la fornitura di numerosi servizi ecosistemici quali ad esempio la produzione agricola, lo stoccaggio di carbonio, la regolazione del ciclo idrologico. La tutela del suolo è inoltre funzionale all’obiettivo di conservare e valorizzare il patrimonio naturale e paesaggistico del territorio.

In questo ambito si concentrano diverse sfide prioritarie per la Lombardia; ai fini di questa VAS si pone l’attenzione sul tema della **rigenerazione urbana e territoriale** di aree degradate o sotto-utilizzate, strategia già promossa da Regione Lombardia che, come indicato dalla **SRSvS**, andrà rafforzata e sostenuta anche tramite ulteriori strumenti incentivanti, previa verifica dell’efficacia e adeguatezza di quelli già messi in campo. La **SRSvS** evidenzia la necessità di promuovere modelli insediativi che arrestino lo sprawl. Non solo, suggerisce anche di rafforzare meccanismi preventivi di compensazione del consumo di suolo e valutare meccanismi di compensazione anche sovracomunale. Il tema ha un carattere fortemente trasversale, essendo strettamente legato ad altri temi come quello della tutela del suolo (Area Intervento 5.3. Tutela del suolo) e del paesaggio (Area Intervento 5.8. Cura e valorizzazione del paesaggio).

La **l.r. 31 del 2014 Disposizioni per la riduzione del consumo di suolo e per la riqualificazione del suolo degradato** ha avviato un nuovo ciclo della pianificazione territoriale. Lo sviluppo di questa politica non impatta solo sugli aspetti urbanistico-edilizi, territoriali e paesaggistici, ma anche su quelli sociali, economici e ambientali, comportando un miglioramento complessivo del territorio e dell’ambiente anche attraverso una decisa riduzione della dispersione urbana. Essa inoltre declina sul territorio della Lombardia l’obiettivo comunitario di giungere al consumo di suolo netto pari a zero nel 2050.

Il **Piano Territoriale Regionale (PTR) (Integrazione per l’adeguamento alla l.r. 31/2014, D.c.r. n. 411 del 19 dicembre 2018)** stabilisce la soglia regionale di riduzione del consumo di suolo per il 2025, declinandola in soglie provinciali in relazione a ciascun contesto, e identifica nella rigenerazione urbana una delle strategie prioritarie per il raggiungimento di tale obiettivo. Fra le strategie prioritarie individuate dal PTR per perseguire gli obiettivi di riduzione del consumo di suolo vi è la **rigenerazione urbana**. Esso infatti assume come riferimenti essenziali la minimizzazione dell’uso di nuovo territorio, attraverso un migliore utilizzo delle aree già urbanizzate e dei volumi edilizi esistenti ed il recupero delle aree dismesse, degradate o abbandonate, con priorità su ogni altra forma di edificazione.

La **l.r. 18/2019** si pone l'obiettivo di facilitare e rendere più convenienti gli interventi di **rigenerazione urbana e territoriale**<sup>24</sup> e di **recupero del patrimonio edilizio esistente** e punta a promuovere gli interventi di messa in sicurezza, recupero ed efficientamento degli edifici, con particolare attenzione a quelli abbandonati, per **riqualificare le aree dismesse e riconnetterle con il territorio circostante**.

Anche il **PNRR** riconosce la centralità del tema, individuando risorse per la rigenerazione urbana e introducendo il tema della necessità semplificazione amministrativa per favorire il riuso e la riqualificazione di aree dismesse e degradate, enunciando l'impegno ad approvare una legge di livello nazionale sul consumo di suolo, che affermi i principi fondamentali di riuso, rigenerazione urbana e limitazione del consumo dello stesso, sostenendo con misure positive il futuro dell'edilizia e la tutela e la valorizzazione dell'attività agricola.

| Forza/Resilienza  | Debolezza/Vulnerabilità   |
|---|---|
| <p><b>Prestazione energetica degli edifici</b></p> <p>Significativa è l'azione regionale di efficientamento di edifici pubblici e servizi pubblici abitativi. Durante la programmazione 2014-2020 del POR-FESR sono state infatti finanziate diverse iniziative all'interno dell'Asse IV (si citano il Bando FREE, il Bando SAP e il bando destinato ai Piccoli Comuni), Asse V (riqualificazione di edifici scolastici nel quartiere milanese di Lorenteggio e nel comune di Bollate) e Asse VI (interventi destinati ai comuni delle Aree Interne). Non mancano inoltre iniziative finanziate con fondi regionali (Bando Ri-Genera la più recente) oltre che quelle finanziate tramite i fondi pubblici nazionali quali il Superbonus 110%, ecc..</p> | <p><b>Prestazione energetica degli edifici</b></p> <p>In Europa gli edifici sono responsabili di circa il 50% delle emissioni di CO<sub>2</sub>. L'Italia, con circa 12,2 milioni di edifici residenziali (più di 31 milioni di abitazioni) si trova ai vertici europei per incidenza di edifici residenziali (84,3%) sul totale degli immobili. In termini di consumi energetici, il settore residenziale è secondo solo al settore dei trasporti, a causa dell'età e dell'inefficienza del patrimonio edilizio esistente. Elevata è quindi la domanda di riqualificazione del patrimonio edilizio residenziale, privato come anche di proprietà pubblica.</p> <p>In Lombardia gli edifici sono responsabili di una quota elevata di emissioni climalteranti (il 20,1% del totale secondo i dati INEMAR del 2017 derivano dalla combustione non industriale) e di consumi energetici. Le prestazioni energetiche degli edifici sono scarse: circa il 75% degli edifici dotati di Attestato di Prestazione Energetica sono nelle tre classi peggiori (G, E, F). In classe G risultano quasi il 50% degli 1,4 milioni di edifici con APE prodotti con metodo di calcolo CENED +1.2 e quasi il 37% dei 475mila con APE prodotti con metodo di calcolo CENED +2.0 (ARIA S.p.A., Database CENED).</p> <p>L'enorme domanda di riqualificazione del patrimonio edilizio pubblico (che nel totale ammonta a 164.458 unità abitative di ERP presenti complessivamente in Lombardia, secondo quanto riportato nel DEFR 2019) rappresenta una criticità dal punto di vista degli sprechi energetici ma si pone anche come opportunità di intervento nel settore pubblico, sia per incrementare l'efficienza energetica che la qualità dell'abitare dei cittadini.</p> |
|   | <p><b>Consumo di suolo</b></p> <p>La Lombardia è la prima Regione in Italia per consumo di suolo (288mila ettari di copertura artificiale, pari al 12% della superficie regionale). Quella di Monza e Brianza è la provincia con la percentuale di suolo artificiale più alta, con circa il 41% di suolo consumato in rapporto alla superficie provinciale. Anche in termini di incremento</p>  |

<sup>24</sup> la rigenerazione urbana e territoriale viene definita come *"l'insieme coordinato di interventi urbanistico-edilizi e di iniziative sociali che possono includere la sostituzione, il riuso, la riqualificazione dell'ambiente costruito e la riorganizzazione dell'assetto urbano attraverso il recupero delle aree degradate, sottoutilizzate o anche dismesse, nonché attraverso la realizzazione e gestione di attrezzature, infrastrutture, spazi verdi e servizi e il recupero o il potenziamento di quelli esistenti, in un'ottica di **sostenibilità e di resilienza ambientale e sociale, di innovazione tecnologica e di incremento della biodiversità dell'ambiente urbano**"*

|   |   |
|---|---|
|   | <p>netto annuale fra il 2019 e il 2020 la Regione si colloca al secondo posto tra le regioni italiane, con 3,21 m<sup>2</sup>/ha/anno (765 ettari/anno complessivi), preceduta dal Veneto e seguita dalla Puglia (ISPRA 2021).</p> <p>Il consumo di suolo è più intenso nelle aree già molto compromesse e cioè nelle città a più alta densità, dove gli spazi aperti residui sono limitatissimi. Qui si sono persi 28 m<sup>2</sup>/ha di aree a verde nell'ultimo anno, nonostante il rallentamento delle attività dovuto al lockdown a seguito dell'emergenza COVID-19 (ISPRA 2021).</p> <p>Dall'analisi dei trend storici emerge che il fenomeno di trasformazione dell'uso del suolo riguarda principalmente le aree agricole (seminativi semplici e prati permanenti) e in misura minore le aree seminaturali. Tuttavia nell'ultimo decennio il fenomeno risulta essere rallentato rispetto ai primi anni 2000, anche grazie alle politiche di contenimento attuate a livello Regionale. Per effetto dell'entrata in vigore delle Legge 31/2014, tra i Comuni della Lombardia si è registrata la completa eliminazione o la ricollocazione di alcuni Ambiti di trasformazione previsti nel PGT al 2014, con conseguente riduzione del consumo di suolo prossima al 10% rispetto alle previsioni iniziali (circa 2050 ettari) (stime dell'ultimo rapporto dell'Osservatorio regionale permanente della programmazione territoriale).</p> <p>Anche la dispersione insediativa, fenomeno che riguarda maggiormente le fasce della bassa pianura e l'area metropolitana milanese, ha determinato negli anni progressivo consumo e frammentazione del suolo, concorrendo tra l'altro anche all'aumento di domanda di mobilità privata su gomma, legata alle difficoltà nel raggiungere in breve tempo i servizi o il luogo di lavoro e a cui consegue un aumento degli spazi destinati ai parcheggi e alle infrastrutture stradali, con riduzione degli spazi verdi.</p> <p>Il consumo di suolo incide anche sulla frammentazione del territorio naturale e agricolo. La Lombardia mostra una situazione di criticità, con una percentuale di frammentazione del territorio pari al 52,4%, rispetto a una media nazionale del 38,3% e seconda solo alla Regione Veneto (ISTAT 2018).</p> |
| <p><b>Rigenerazione territoriale</b></p> <p>A fronte di alcuni elementi di criticità (densità infrastrutturale e di urbanizzazione, scarsa qualità degli interventi di trasformazione, inquinamenti, ecc.), gli obiettivi strategici e l'insieme delle politiche attivate da Regione Lombardia per la rigenerazione territoriale ed urbana rappresentano il principale elemento di resilienza del sistema.</p> <p>Regione Lombardia attribuisce alle aree compromesse un ruolo chiave per la rivalorizzazione del territorio lombardo, rivolgendo l'attenzione all'utilizzazione ottimale delle risorse territoriali e alla conseguente minimizzazione di consumo di suolo libero, attraverso l'individuazione delle parti di città o di territorio urbano caratterizzate da dismissioni in atto,</p> | <p><b>Rigenerazione territoriale</b></p> <p>L'elevata densità infrastrutturale e di urbanizzazione ha contribuito a generare importanti fenomeni di consumo e impermeabilizzazione del suolo, che si concentrano soprattutto nell'area a nord di Milano, in Brianza e lungo l'asse del Sempione.</p> <p>Parimenti, l'urbanizzazione e le infrastrutture hanno contribuito alla frammentazione delle aree rurali e naturali residue e all'occlusione di varchi fondamentali e la rete ecologica e la scarsa qualità degli interventi di trasformazione territoriale hanno comportato un progressivo impoverimento delle specificità storico-culturali e paesistiche.</p> <p>Significativa è la presenza di aree urbane degradate e di edifici inutilizzati: dall'analisi dei dati e delle cartografie, si evince che il fenomeno della dismissione e obsolescenza del suolo costruito è diffuso sul territorio regionale, coinvolge una buona parte della popolazione ed è significativamente importante nei territori ad alto indice di urbanizzazione.</p> <p>Il rilievo delle aree dismesse presenti sul territorio lombardo ha evidenziato la presenza di 745 aree con picchi nella provincia di Milano (139), Como (93) e Brescia (93). Le aree dismesse non</p>  |

|   |  |
|---|--|
| <p>abbandono o degrado urbanistico e/o paesaggistico.</p> <p>Per promuovere il recupero delle aree urbane compromesse, Regione Lombardia ha in primo luogo definite, includendo tra esse le aree degradate o dismesse, a rischio di degrado o dismissione, caratterizzate da effettive o potenziali dismissioni funzionali, compromissioni o degradi ambientali, criticità fisico-edilizie, stati di disagio sociale.</p> | <p>residenziali rappresentano un potenziale danno territoriale, sociale ed economico e possono costituire un pericolo per la salute, per la sicurezza urbana e sociale e per il contesto ambientale e urbanistico.</p> <p>Gli studi di settore evidenziano inoltre una crescita dell'urbanizzazione che si definisce "incontrollata", in quanto il consumo di suolo per usi urbani supera notevolmente il tasso di crescita della popolazione.</p> |
|---|--|

## 6.4 INFRASTRUTTURE E MOBILITÀ (A.I. 3.4. DELLA SRSvS)

|  |
|--|
| <b>Migliorare sostenibilità, resilienza e sicurezza delle infrastrutture (O.S. 3.4.1. della SRSvS)</b> |
| <b>Promuovere la mobilità sostenibile (O.S. 3.4.2. della SRSvS)</b>                                    |
| <b>Consolidare il rafforzamento del trasporto pubblico locale (O.S. 3.4.3. della SRSvS)</b>            |
| <b>Promuovere una logistica urbana sostenibile (O.S. 3.4.4. della SRSvS)</b>                           |

Come evidenziato nel capitolo 3, il PREAC contribuisce agli obiettivi di promozione di un sistema della mobilità meno energivoro e più sostenibile.

La crisi innescata dall'**emergenza sanitaria da COVID-19** può rappresentare un'occasione per ripensare i modelli di mobilità e accelerare la transizione verso una maggiore sostenibilità. La pandemia ha infatti da un lato diminuito la domanda di mobilità e favorito il trasporto dolce, dall'altro lato ha però incrementato la domanda di mobilità individuale delle persone, di trasporto di merci e in particolare di consegne porta a porta.

Nel 2016 Regione si è dotata del **Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT)**, il quale assume "Promuovere la sostenibilità ambientale del sistema dei trasporti" come uno dei quattro obiettivi generali. Il Programma, che ha come orizzonte temporale il medio periodo (indicativamente 5 anni) ma comprende anche analisi di lungo termine, si compone di un insieme articolato di interventi infrastrutturali, azioni relative al servizio di trasporto pubblico, misure gestionali, iniziative regolamentative e di governance, che presentano nel loro insieme **potenzialità di riduzione dei consumi di combustibili fossili e conseguentemente di emissioni climalteranti**. L'effettivo impatto dell'attuazione del Programma dipende dalle variazioni indotte sul sistema della mobilità nel suo complesso in termini di flussi di persone e merci e della loro distribuzione modale, spaziale e temporale.

Per lo sviluppo della rete ciclabile regionale si può invece fare riferimento al **Piano Regionale della Mobilità Ciclistica (PRMC)** che definisce gli indirizzi per l'aggiornamento della pianificazione degli Enti locali e norme tecniche per l'attuazione della rete ciclabile di interesse regionale, con l'obiettivo di favorire e incentivare approcci sostenibili negli spostamenti quotidiani e nel tempo libero. Il Piano individua il sistema ciclabile di scala regionale mirando a connetterlo e integrarlo con i sistemi provinciali e comunali, favorisce lo sviluppo dell'intermodalità e individua le stazioni ferroviarie "di accoglienza".

Restando nel campo della mobilità a basso impatto ambientale, Regione Lombardia si è dotata della **Strategia regionale per la mobilità elettrica**, che costituisce parte integrante del PRMT, con l'obiettivo di creare e promuovere le condizioni per lo sviluppo e la diffusione di questo sistema per gli spostamenti sia pubblici che privati, collettivi e individuali. Essa prevede di dare sviluppo ad azioni e condizioni abilitanti per l'incremento della quota del parco elettrico circolante, attraverso ad esempio lo sviluppo della rete dei punti di ricarica e l'incremento dei veicoli elettrici, anche nelle flotte aziendali, al fine di raggiungere l'obiettivo, fissato al 2030, di una quota pari al 15% di veicoli elettrici sulla flotta complessivamente circolante.

| Forza/Resilienza   | Debolezza/Vulnerabilità  |
|--|--|
| <p><b>Mobilità condivisa</b></p> <p>Nel panorama nazionale la Lombardia si distingue per una particolare attenzione alla <i>sharing mobility</i>, ovvero la forma di condivisione della modalità attuata in Regione in molte municipalità attraverso la diffusione di sistemi per la condivisione di veicoli. Nella sola città di Milano nel 2018 sono presenti circa 3.200 auto disponibili per il car sharing a flusso libero e sono stati effettuati oltre 6,2 milioni di noleggi: un dato notevole se si considera che nel 2015 erano 3,4 milioni di noleggi. A Milano, anche le biciclette a disposizione per il bike sharing sono quasi quadruplicate dal 2015 al 2018, passando da 4.650 a 16.650 nel 2018.</p> |  |
|  | <p><b>Congestione stradale</b></p> <p>Il sistema lombardo è caratterizzato da traffico stradale diffuso e da fenomeni di congestione, che si concentrano in particolare lungo gli assi viari principali, nelle direttrici di accesso dell'area metropolitana milanese e nella fascia pedemontana (ovvero nei territori a maggiore densità di popolazione e attività), con numerose aree industriali di riconversione in terziario e con alti livelli di domanda di mobilità per i collegamenti regionali, nazionali ed internazionali. Nei periodi di picco stagionale sono rilevanti anche i livelli di congestione stradale lungo gli assi stradali dei principali laghi lombardi e di accesso alle località turistiche montane.<sup>25</sup></p> <p>Il tasso di motorizzazione elevato e in continua crescita (pari a 62 auto ogni 100 abitanti a livello regionale e a 67 a livello nazionale, tra i più alti dell'Unione Europea, in cui è mediamente pari a 53 – anno 2020, EUROSTAT) comporta anche impatti sulla</p> |

<sup>25</sup> Ciò è legato alla rilevanza del numero assoluto e del peso relativo degli spostamenti che sono compiuti con veicoli motorizzati individuali per il trasporto di persone e su gomma per il trasporto merci. Se questo è dovuto in parte a motivi strutturali e intrinseci alla necessità stessa di mobilità nei territori, è utile mettere in evidenza alcune concause, quali principalmente le seguenti.

- In Italia per molti anni è stata favorita la cultura dell'automobile, sia direttamente (ad esempio incentivando il mercato dell'auto e sviluppando prioritariamente il sistema autostradale rispetto al trasporto collettivo e all'intermodalità), sia indirettamente (permettendo lo sviluppo di forme insediative poco adatte ad essere servite con il trasporto collettivo).
- Anche negli anni recenti l'urbanizzazione diffusa di nuovi ambiti residenziali e la dispersione territoriale di servizi e grandi centri commerciali, in assenza di un effettivo coordinamento tra pianificazione territoriale e pianificazione dei sistemi di trasporto, trascurando il tema dell'accessibilità con il trasporto collettivo, ha avuto come effetto la dipendenza dall'autoveicolo individuale.
- Il fenomeno di dispersione del tessuto urbano di cui sopra, insieme all'evoluzione delle esigenze e delle abitudini dei cittadini, ha generato una maggiore complessità e dispersione degli spostamenti (nel tempo e nello spazio), comportando una domanda di mobilità meno sistematica, più difficile da garantire in modo efficiente ed economicamente sostenibile con i servizi di trasporto collettivo.
- Per quanto riguarda il trasporto delle merci su strada, esso risulta favorito dalla diffusione della piccola industria e dall'assenza di un sistema logistico adeguato alla dimensione del sistema produttivo lombardo; distretti industriali e centri logistici sono spesso localizzati a ridosso della rete autostradale; l'intermodalità ferro-gomma, principale alternativa al trasporto tutto-strada soprattutto per gli scambi internazionali e sulle medio-lunghe distanze, risente di problemi di economicità, di capacità dei terminal intermodali e/o di accessibilità.

(fonte: Rapporto Ambientale del Programma Regionale Mobilità e Trasporti)

|   |   |
|---|---|
|   | <p>qualità urbana e sull'occupazione di spazi che vengono sottratti ad altri potenziali usi.</p>  |
| <p><b>Mobilità ciclabile</b></p> <p>Per quanto riguarda la ciclabilità, Regione ha individuato 17 percorsi ciclabili di interesse regionale: la progettazione delle infrastrutture per la mobilità dolce rappresenta un elemento di forza per la Regione al fine di dare forma e realizzare gli spazi di vita del futuro e un'occasione per ridisegnare le città e per rivitalizzare le aree più remote.</p> <p>Nel 2019 è stato verificato che dei 3.000 km (indicativi) di percorsi individuati dal PRMC, circa il 35% del totale risulta effettivamente realizzato, cui vanno ad aggiungersi circa 30 km finanziati tramite l'asse IV POR FESR 2014-2020 (attività propedeutica all'aggiornamento del PRMC svolta nel 2019).</p> <p>Gli strumenti attivi per la realizzazione di piste ciclabili o ciclopedonali comprendono il Piano Lombardia, il sistema Nazionale delle Ciclovie Turistiche (SNCT) - tra cui Vento, Sole e Garda nel territorio lombardo -, il Piano Generale della Mobilità Ciclistica del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili (pubblicato ad agosto 2022). Si ricorda inoltre il ruolo pianificatorio delle Province e della Città Metropolitana.</p> <p>Negli ultimi anni si è registrato un incremento dei percorsi ciclabili nei capoluoghi di provincia: tale incremento è stato più evidente a Brescia (città con la maggiore densità di percorsi ciclabili), Milano, Bergamo. Situazioni stabili, o quasi, a Mantova, Como, Lecco, Lodi.</p> <p>L'emergenza COVID-19 ha determinato un incremento della domanda di mobilità ciclistica, cui i Comuni hanno risposto tramite politiche di incremento di piste ciclabili e contenimento del traffico per favorire la sicurezza dei ciclisti: solo a Milano nel 2020 sono stati realizzati 35 km di nuove piste, a Brescia circa 20 km. (Rapporto "Covidlanes" pubblicato da Legambiente)</p> | <p><b>Mobilità ciclabile</b></p> <p>Il sistema di reti ciclabili è ancora caratterizzato da frammentazione e richiede un'azione coordinata per il completamento di percorsi di livello nazionale, regionale, provinciale e urbano nell'ottica di creare una rete di percorsi interconnessi.</p> <p>Con riferimento al livello urbano, si pensi che il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile di Milano prevede ulteriori 186 km di nuove piste, quello di Brescia 77 km.</p>                                     |
| <p><b>Mobilità elettrica</b></p> <p>La mobilità elettrica in Italia rappresenta lo 0,2% del parco circolante, dietro ai principali paesi europei ma con un trend in rapida crescita (+118% rispetto al 2018) spinta anche da incentivi nazionali e regionali. Nella sola città metropolitana di Milano circola il 5% delle auto elettriche immatricolate in Italia, dato che per quanto riguarda la Lombardia sale al 15-24%. (Report 2020 di Motus-E)</p> <p>Con un occhio al trasporto pubblico locale, si osserva anche in questo settore un aumento della disponibilità di mezzi a trazione elettrica: il Comune di Milano dispone del 76% di mezzi alimentati ad energia elettrica sul totale della flotta, con l'obiettivo di elettrificare il 100% della flotta entro il 2030. Anche la città di Bergamo presenta buoni livelli di elettrificazione del servizio di trasporto pubblico (il 23% del totale dell'offerta) grazie alla principale linea di autobus già elettrificata (12 mezzi), ai 14 tram e alla storica funicolare per accedere alla Città Alta. (Fonte Motus-E)</p> <p>Di particolare interesse è il tema delle infrastrutture per la ricarica elettrica, necessarie per favorire la diffusione degli stessi veicoli elettrici. A livello regionale si contano circa</p>  | <p><b>Mobilità elettrica</b></p> <p>L'impiego di veicoli elettrici in Lombardia risulta ancora limitato rispetto alle altre tipologie di alimentazione. Su un totale di oltre 6 milioni di autoveicoli censiti a livello regionale, solo lo 0,2% è ad alimentazione esclusivamente elettrica. Il mercato dei veicoli elettrici, insieme a quello dei veicoli ibridi, è però cresciuto rispetto al 2019 quasi del 300% grazie anche alla spinta degli incentivi regionali. (dati ACI aggiornati al 31/12/2020)</p> |



|   |   |
|---|---|
| <p>2.000 stazioni dedicate per un totale di 4.380 prese di ricarica, pari al 18% di quelle presenti sul suolo italiano. Tale dato pone la Lombardia come prima regione nella classifica nazionale per numero di punti di ricarica disponibili. (settembre 2021, Fonte MOTUS-E)</p>  |   |
|   | <p><b>Sicurezza stradale</b></p> <p>L'incremento della mobilità ciclistica e della micromobilità registrata in corrispondenza dell'emergenza COVID-19 ha ulteriormente evidenziato il problema della sicurezza, che riguarda tutti gli utenti "deboli" (ciclisti e pedoni): la media giornaliera di incidenti verificatisi a Milano in monopattino nei tre mesi estivi nel 2020 è di 1,12, con 103 incidenti in 92 giorni, mentre quella dei primi 16 giorni di settembre è di 2,12, con 34 sinistri in poco più di due settimane (Dati AREU).</p> <p>Ciò richiede l'implementazione di misure quali ad esempio l'incremento di percorsi ciclabili in sede propria, anche al fine di privilegiare la modalità dolce in ottica di sostenibilità.</p>   |
| <p><b>Trasporto pubblico</b></p> <p>Il sistema metropolitano risulta essere quello che offre le maggiori opportunità di trasporto pubblico e collettivo, soprattutto per quanto concerne il collegamento dei centri e delle principali conurbazioni che gravitano su Milano. L'incremento dell'offerta di trasporto collettivo si è concretizzata negli ultimi 15 anni nel potenziamento del servizio ferroviario regionale, nell'ampliamento dell'offerta del sistema suburbano e del passante ferroviario: per quanto riguarda il servizio ferroviario SFR, il monitoraggio intermedio del PRMT rileva un trend di crescita, trainato da alcune città capoluogo come Bergamo, Brescia, Mantova oltre che dalla città metropolitana di Milano, più elevato rispetto ai valori target individuati dal Piano. Tale trend è in particolare effetto dell'incremento dei servizi di trasporto pubblico locale (in particolare di quello ferroviario) e della loro integrazione funzionale e tariffaria. Si osserva una crescita del 4,9% dell'offerta (treni*km) dal 2014 al 2017.</p> <p>Questa evidenza, in coerenza con le previsioni demografiche al 2030, ha portato a un riorientamento del Programma con la ridefinizione al rialzo del valore target originario fissato al 2020 e ha confermato il ruolo nodale dei capoluoghi, su cui ancorare il sistema della connettività dell'intero territorio.</p> <p>Il numero dei passeggeri trasportati dal TPL è aumentato del 12% nel triennio 2015-2018: da 1.179 milioni nel 2015 a 1.318 milioni nel 2018. In un giorno feriale medio in Lombardia gli spostamenti in TPL sono circa il 30% per motivi di lavoro (di cui il 40% per il solo TPL Ferro) e il 25% per motivi di studio (di cui il 30% per il solo TPL Gomma).</p> <p>Secondo gli indicatori ISTAT il grado di soddisfazione degli utenti lombardi per l'uso del TPL è decisamente superiore a quello medio italiano per tutti gli aspetti considerati (frequenza, puntualità, posto a sedere).</p> | <p><b>Trasporto pubblico</b></p> <p>Il Trasporto Pubblico Locale (TPL) in Lombardia è un elemento critico di gestione in quanto risulta essere fortemente utilizzato per gli spostamenti sistematici da e per i luoghi di lavoro e studio ed è concentrato in alcune fasce orarie mattutine e pomeridiane.</p> <p>La varietà delle condizioni di offerta di trasporto che caratterizza il territorio regionale influenza le modalità con cui persone e merci si spostano, differenti a seconda dell'ambito territoriale considerato. Se nell'area metropolitana è ampia l'offerta del TPL, nel resto del territorio regionale prevale ancora il trasporto privato su gomma, poiché qui il trasporto pubblico locale ha diffusione meno capillare.</p> <p>L'emergenza COVID-19 ha interrotto il trend positivo di utilizzo del TPL, determinando un brusco crollo dei passeggeri trasportati nel periodo del lockdown (con punte fino al -95%), con inevitabili effetti negativi sui ricavi da vendita dei titoli di viaggio, anche dopo la graduale ripresa delle attività. Infatti nel periodo emergenziale il numero di posti occupabili sui mezzi pubblici è stato ridotto. Tale emergenza ha determinato un drastico incremento della mobilità individuale, sia tradizionale (auto), sia dolce (bicicletta, monopattini, a piedi). La domanda di trasporto quindi è stata soddisfatta anche grazie allo sviluppo di modalità di lavoro e studio a distanza. Se è possibile ipotizzare che al termine dell'emergenza sanitaria quest'ultimo aspetto possa andare a ridursi, la pratica del telelavoro potrebbe permanere anche a emergenza superata e influire, quale nuova variabile, sui flussi di traffico sistematici giornalieri. Nel complesso si sono registrati effetti positivi sulla congestione stradale e sull'inquinamento atmosferico correlato.</p> |

## 6.5 PATRIMONIO CULTURALE E TURISMO (A.I. 3.5. DELLA SRSvS)

### Custodire e valorizzare il patrimonio culturale (O.S. 3.5.1. della SRSvS)

Nella **SRSvS** si individua la necessità dell'intervento pubblico nei luoghi della cultura e di risposte virtuose da parte di chi gestisce i luoghi e gli istituti della cultura. È dunque necessario creare un nuovo rapporto pubblico-privato e incrementare l'attrattività dei luoghi della cultura attraverso, ad esempio, una programmazione innovativa, ristrutturazioni partecipate dei luoghi e del patrimonio, la modernizzazione del sistema museale. Lo strumento di riferimento nella programmazione regionale è il **Programma operativo annuale per la cultura**.

Nell'ambito di intervento del PREAC appare necessario preservare i beni culturali e sfruttare le possibilità di ristrutturazione energetica di edifici di pregio come occasione di riqualificazione a più ampio spettro, promuovendone quindi la sostenibilità e innovatività a 360 gradi.

| Forza/Resilienza   | Debolezza/Vulnerabilità   |
|--|---|
| <p>La ricchezza dei territori lombardi è affiancata da un patrimonio storico culturale di pari rilevanza, testimoniata dalla presenza di numerosi siti Unesco (11 siti, sui 53 nazionali), una diffusa rete museale, una notevole presenza di edifici e ambiti vincolati, senza dimenticare il bagaglio di tradizioni legate al mondo rurale e della montagna, i mestieri e l'enogastronomia.</p> <p>La varietà e la qualità del territorio regionale da un lato, le occasioni di fruizione e gli eventi di promozione dall'altro, con una spinta innescata grazie all'organizzazione dell'Expo nel 2015, sostengono anche una parte importante dell'economia della Regione: il settore turistico e della ricettività intercetta sia il potenziale attrattivo dei territori sia la fruizione storico/culturale ed enogastronomica; inoltre la tradizione del "saper fare" si traduce oggi nella crescita di offerta di grandi eventi di richiamo nazionale o internazionale quali fiere, manifestazioni ed eventi connessi a particolari filiere produttive, come la moda e il design.</p> | <p>Sebbene nel corso dell'ultimo periodo si sia registrato un arresto dei flussi turistici (arrivi e pernottamenti in calo rispettivamente del -66,3% e -60,8% nel 2020 rispetto al 2019) per effetto della pandemia di COVID-19 e delle connesse restrizioni, già il secondo trimestre del 2021 ha mostrato primi segni di ripresa, a testimonianza della forte attrattività dell'offerta complessiva territoriale e storico-culturale Lombarda.</p> |

## 6.6 MITIGAZIONE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI (A.I. 4.1. DELLA SRSvS)

### Ridurre le emissioni climalteranti (O.S. 4.1.1. della SRSvS)

### Territorializzare e monitorare le politiche (O.S. 4.1.2. della SRSvS)

Come evidenziato dalla SRSvS, il PREAC assume di fatto il ruolo di programma regionale di mitigazione dei cambiamenti climatici, in attuazione di quanto previsto con la sottoscrizione del CS&R e del Under2MOU: uno strumento di raccordo delle politiche regionali indirizzate alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti, che assume come riferimento gli obiettivi quantitativi sui quali Regione Lombardia si è impegnata a livello internazionale, considerando l'intero bilancio delle emissioni climalteranti, comprendendo quindi anche il tema delle emissioni di origine non fossile e quello dello stoccaggio e assorbimento di carbonio. Il Programma avrà la funzione di:

- supporto ai soggetti responsabili delle politiche regionali nella definizione dei target settoriali, del ruolo delle politiche regionali rispetto a tali target e degli strumenti e delle linee d'azione;
- analisi integrata, valutazione e monitoraggio di costi, efficacia, impatti delle misure.

Si rimanda pertanto al capitolo 3 del presente documento per un quadro sintetico sul contesto e gli obiettivi proposti dal PREAC, e al Programma stesso come riferimento più completo.

## 6.7 RIDUZIONE DELLE EMISSIONI NEI DIVERSI SETTORI (A.I. 4.2. DELLA SRSvS)

|   |
|---|
| Ridurre le emissioni del settore civile (O.S. 4.2.1. della SRSvS)   |
| Ridurre le emissioni del sistema produttivo (O.S. 4.2.2. della SRSvS)   |
| Ridurre le emissioni dei trasporti (O.S. 4.2.3. della SRSvS)  |
| Ridurre le emissioni del settore agro-zootecnico e promuovere i sistemi di sequestro del carbonio (O.S. 4.2.4. della SRSvS) |

Il PREAC fa propri gli obiettivi di riduzione dei consumi energetici e di decarbonizzazione delle emissioni. Su questo tema si rimanda pertanto al capitolo 3 del presente documento per un quadro sintetico sul contesto e gli obiettivi proposti dal PREAC, e al Programma stesso come riferimento più completo.

Questa Area di Intervento è strettamente correlata con le Aree di Intervento 3.3. Città e insediamenti sostenibili e inclusivi per quanto riguarda il settore civile, 3.4 Infrastrutture e mobilità per quanto riguarda i trasporti, 4.4. Economia circolare e modelli di produzione sostenibili per quanto riguarda le attività produttive, 4.5. Modelli di consumo sostenibili per i cittadini e la pubblica amministrazione per quanto riguarda il ruolo dei modelli di consumo, 5.2. Qualità dell'aria e 5.9. Agricoltura sostenibile per il settore agro-zootecnico. Si rimanda ai rispettivi capitoli per le trattazioni specifiche.

In Lombardia, le **emissioni di gas serra**, considerando le emissioni dirette generate da tutte le fonti sul territorio regionale escluse quelle soggette all'EU-ETS -ovvero emissioni da sorgenti industriali non comprese nell'EU-ETS, residenziale e terziario, trasporti, rifiuti, agricoltura- e delle emissioni indirette da consumo di energia elettrica, cosiddette "emissioni ombra", hanno subito una diminuzione di circa il 29% tra il 2005 e il 2020, raggiungendo nel 2020 un valore di 61,5 Mton/anno. I settori che incidono maggiormente sono i trasporti (~14,9 MtCO<sub>2</sub>eq/anno), la combustione non industriale (~14,6 MtCO<sub>2</sub>eq/anno) e i consumi elettrici(~13,9 MtCO<sub>2</sub>eq/anno): a questi tre settori sono infatti attribuite oltre il 70% delle emissioni totali di gas serra sul suolo regionale.

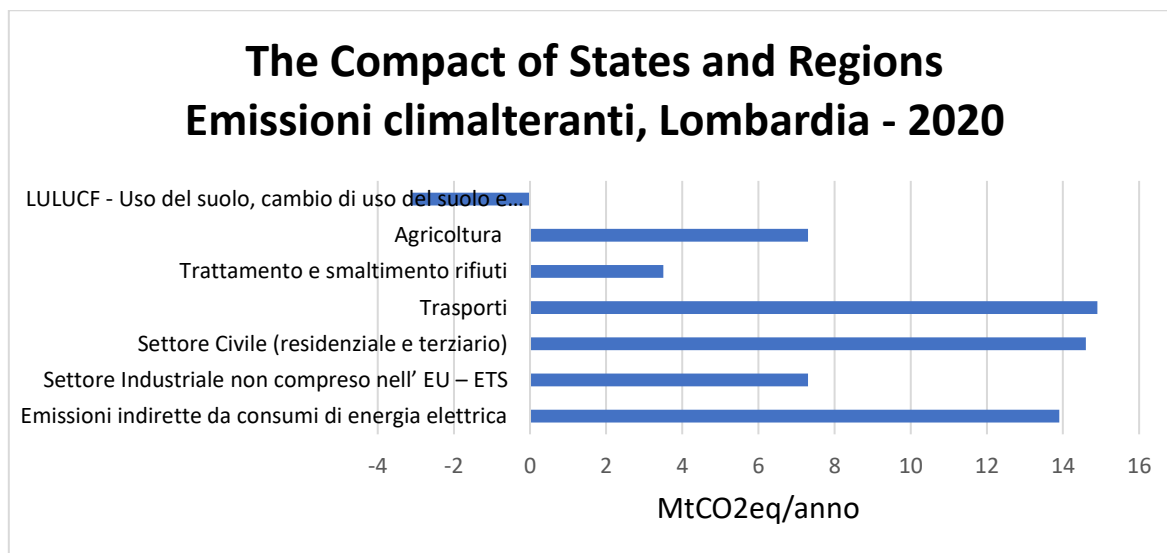


Figura 6 - Emissioni climalteranti in Lombardia per settore - Anno 2020. I valori si riferiscono alla somma delle emissioni dirette generate da tutte le fonti sul territorio regionale escluse quelle soggette all'EU-ETS e delle emissioni indirette da consumo di energia elettrica (cosiddette "emissioni ombra")  
(elaborazione da Global States and Regions Annual Disclosure)

## 6.8 NUOVI MODELLI DI PRODUZIONE E CONSUMO DI ENERGIA (A.I. 4.3. DELLA SRSvS)

|   |
|---|
| Aumentare la percentuale di Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) (O.S. 4.3.1. della SRSvS) |
|---|

|  |
|--|
| Sviluppare le comunità energetiche (O.S. 4.3.3. della SRSvS) |
| Contrastare la povertà energetica (O.S. 4.3.4. della SRSvS)  |

Al tema dello sviluppo delle **fonti energetiche rinnovabili** e promozione dell'autoconsumo è dedicato uno dei quattro macro-obiettivi individuati dal PREAC. Si rimanda al capitolo 3 del presente documento per un quadro sintetico sul contesto e al Programma stesso come riferimento più completo.

Il PREAC inoltre prevede tra i suoi obiettivi quello di **promozione delle comunità energetiche e di contrasto alla povertà energetica**. Questo tema è in relazione a quello della salute (cfr. Area di Intervento 1.3 Salute e benessere), in quanto la povertà energetica può determinare effetti per coloro che non possono usufruire di adeguato riscaldamento invernale e raffrescamento estivo, sempre più necessario in relazione all'acuirsi di fenomeni meteorologici estremi quali ad esempio le ondate di calore o di gelo.

## 6.9 ECONOMIA CIRCOLARE E MODELLI DI PRODUZIONE SOSTENIBILI (A.I. 4.4. DELLA SRSvS)

|  |
|--|
| Promuovere la trasformazione circolare delle filiere (O.S. 4.4.1. della SRSvS)                     |
| Innovare gli strumenti di policy regionale in tema di economia circolare (O.S. 4.4.3. della SRSvS) |
| Promuovere le certificazioni di sostenibilità nelle imprese (O.S. 4.4.4. della SRSvS)              |

La **SRSvS** indica che la Lombardia si pone l'obiettivo di essere all'avanguardia nell'implementazione del Green Deal europeo, investendo in tecnologie rispettose dell'ambiente e favorendo il disaccoppiamento tra valore aggiunto e emissioni di gas effetto serra/utilizzo delle risorse ambientali.

Negli ultimi anni Regione Lombardia sta sviluppando politiche orientate al sostegno alla transizione verso modelli di produzione più sostenibili e all'economia circolare, in coerenza con le politiche comunitarie di settore quali il **Pacchetto Economia Circolare** (2018) e il **Nuovo Piano per l'Economia circolare** (2020). Il Nuovo Piano per l'Economia circolare fornisce linee guida che riguardano, tra le altre cose, la promozione di prodotti più sostenibili, focalizzandosi soprattutto sulle categorie più impattanti a livello ambientale, e la promozione di attività di ricerca e innovazione volte a integrare sempre di più le fonti energetiche rinnovabili in tutti i settori d'uso.

Già dal 2018, inoltre è attivo in Regione l'**Osservatorio per l'economia circolare e la transizione energetica**, è un tavolo di confronto istituzionale per la condivisione degli obiettivi strategici delle politiche regionali per il clima e per la sostenibilità dell'uso delle risorse con tutti gli attori del territorio.

L'**Atto di indirizzi** in materia di programmazione della gestione dei rifiuti e delle bonifiche ha connotato l'aggiornamento del **Programma Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR)** come "**Piano verso l'economia circolare**". Esso è stato approvato nel 2022 insieme al **Programma delle Aree Inquinata (PRB)**. Partendo dall'analisi del contesto e dalla valutazione del raggiungimento degli obiettivi del PRGR 2014, il nuovo PRGR stabilisce i contenuti della programmazione dei rifiuti urbani, la programmazione per gli imballaggi e i rifiuti da imballaggio, la prevenzione dei rifiuti, la programmazione della riduzione dei rifiuti da collocare in discarica, fornisce obiettivi per la gestione dei rifiuti speciali e definisce obiettivi e priorità per la bonifica delle aree contaminate. Nell'ambito del nuovo PRGR sono inoltre sviluppati specifici focus per incrementare il recupero e il riciclo di alcune frazioni specifiche (plastiche e ingombranti) e aggiornati i focus già avviati precedentemente su altri rifiuti come i RAEE (rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche), fanghi e oli esausti.

Nel 2020 è stata approvata la **Roadmap per la Ricerca e l'Innovazione sull'Economia Circolare**, che ha contribuito alla definizione della **Strategia di Specializzazione Intelligente di Regione Lombardia 2021-2027** e che rappresenta uno strumento tecnico per stimolare la cooperazione tra soggetti pubblici e privati con l'obiettivo di costruire iniziative strategiche sull'economia circolare. Negli anni 2019-2020, Regione ha già

attuato alcune di queste iniziative volte a sostenere le Piccole e Medie Imprese nella transizione verso l'economia circolare.

Sul tema dell'**eco-innovazione**, Regione è impegnata altresì a promuovere processi di innovazione tecnologica e nei modelli organizzativi e di partnership per sostenere il settore produttivo nel processo di transizione verso un'economia a basso impatto ambientale (come indicato nel Programma FESR 2021-2027). Inoltre, come accennato a proposito degli scenari aperti dalla crescente attenzione alle opere di efficientamento degli edifici, non è da trascurare il riflesso che i **finanziamenti nazionali (Superbonus)** avranno sulla crescita della domanda di materiali per l'edilizia con caratteristiche di sostenibilità ambientale.

Negli anni 2019-2020, Regione ha già attuato alcune iniziative volte a sostenere le Piccole e Medie Imprese nella transizione verso l'economia circolare. Ne è un esempio di successo il **bando "Innovazione delle filiere di economia circolare in Lombardia"** finanziato in collaborazione con Unioncamere nel 2019 e rifinanziato nel 2021.

Come indicato nella SRSvS, l'innovazione in chiave green e circolare potrà essere promossa anche tramite forme aggregative quali i **cluster** e altre forme di collaborazione che permettono lo sviluppo di nuovi **modelli a scala di filiera**, favorendo una gestione più efficiente di materie prime, risorse energetiche e rifiuti.

La SRSvS indica anche che si dovrà puntare ad una maggiore diffusione dei sistemi di **gestione ambientale** (es. EMAS) e delle **certificazioni ambientali** di prodotto (es. EcoLabel), promuovere la responsabilità sociale e ambientale di imprese e amministrazioni e introdurre criteri condivisi per la **misurazione** dell'impronta ambientale dei prodotti e circolarità dei processi.

| Forza/Resilienza   | Debolezza/Vulnerabilità  |
|--|--|
| <p><b>Produzione e gestione dei rifiuti</b></p> <p>La produzione pro-capite di rifiuti urbani è inferiore alla media nazionale: nel 2020 la produzione pro-capite media di rifiuti lombarda ammonta a 479,1 kg per abitante, contro un dato medio nazionale nel 2020 di 488 kg.</p> <p>Il trend registrato per la raccolta differenziata e il dato 2020 pari a 73,3%, risultano più che coerenti con il raggiungimento dell'obiettivo regionale di raccolta differenziata pari al 67% al 2020.</p> <p>La raccolta differenziata dei RAEE ha avuto un incremento significativo dal 2019 al 2020 (+ 5,4% rispetto).</p> <p>Nel 2020, la percentuale di recupero complessivo (tra materia ed energia) è stata pari a 85% rispetto al quantitativo prodotto di rifiuti urbani, in leggero aumento rispetto al 2019 (84,6%), con percentuale di recupero di materia pari al 63,4%, in aumento del +1,1%, e percentuale di recupero di energia diretto pari al 21,6% in lieve calo rispetto al 2019 del -0,6%.</p> | <p><b>Produzione e gestione dei rifiuti</b></p> <p>In regione, le province di Mantova, Brescia e Pavia hanno la produzione pro-capite più elevata (superiore a 500 kg/ab per anno).</p> <p>In ottica di economia circolare, la raccolta differenziata mostra margini di miglioramento sotto il profilo quantitativo (per alcune categorie come, gli oli esausti) e qualitativo, compresa l'attivazione di filiere di raccolta selettiva.</p> <p>La produzione totale di rifiuti speciali nel 2019 risulta essere di 18.869.786 tonnellate, con un aumento rispetto al 2018 pari a circa 460.893 tonnellate. Tale aumento è riconducibile ai rifiuti non pericolosi, mentre il quantitativo di rifiuti pericolosi rimane pressoché invariato.</p> |
| <p><b>Responsabilità ambientale</b></p> <p>La propensione delle imprese lombarde alla certificazione ambientale è superiore a quella media italiana: per l'EMAS si tratta di 2,1 imprese ogni 10.000 imprese registrate, rispetto al valore nazionale di 1,6 imprese ogni 10.000. Complessivamente le certificazioni EMAS in Lombardia coinvolgono 226 organizzazioni (anno 2020) e le certificazioni ISO 14001 4.009 imprese (aggiornato a giugno 2019).</p> <p>La Lombardia è anche prima in Italia per numero di licenze EcoLabel UE totali (prodotti e servizi) che ammontano a 48 nel febbraio 2021 di cui 45 assegnate a prodotti.</p>   | <p><b>Responsabilità ambientale</b></p> <p>Pur mostrando una propensione alla certificazione maggiore delle altre regioni italiane, vi sono significativi margini di miglioramento, in particolare per EMAS, nell'adozione della certificazione ambientale, sia nelle imprese che nella pubblica amministrazione.</p>  |

## 6.10 MODELLI DI CONSUMO SOSTENIBILI PER I CITTADINI E LA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE (A.I. 4.5. DELLA SRSVS)

|   |
|---|
| Educare a stili di vita e comportamenti sostenibili (O.S. 4.5.1. della SRSVS) |
| Sviluppare nuovi strumenti e buone pratiche (O.S. 4.5.2. della SRSVS)         |

La **SRSVS** individua quale obiettivo strategico quello di favorire **cambiamenti efficaci e duraturi** dei comportamenti di **individui e comunità** verso stili di vita e consumi a minore impronta carbonica, ambientale, sociale ed etica, in grado a loro volta di orientare il mercato. La Strategia indica quindi che dovranno essere promosse iniziative di informazione, educazione formale e informale e sensibilizzazione, considerando dove possibile anche gli impatti prodotti al di fuori del territorio regionale e l'intero ciclo di vita di prodotti/servizi. Vengono poi citati quali possibili **strumenti innovativi**: sistemi di supporto al confronto tra prodotti sulla base di criteri anche ambientali; smart meters per monitorare i propri consumi di energia e acqua nel dettaglio e in tempo reale; comunità digitali e meccanismi di premialità per diffondere stili di vita più sostenibili; creazione di un mercato di crediti di sostenibilità attraverso l'attivazione di un ecosistema di attori; coinvolgimento delle comunità nel co-design di servizi e prodotti.

Per quanto riguarda i consumi della **pubblica amministrazione**, Regione intende promuovere una piena attuazione della normativa nazionale sui Criteri Ambientali Minimi e l'applicazione del **Piano d'Azione Regionale per gli acquisti verdi** (2020), che integra formalmente nel contesto regionale le previsioni del Codice degli Appalti, impegnandosi nella promozione di un approccio alla politica di prodotto che consideri gli effetti complessivi dei consumi, con attenzione all'intero ciclo di vita. Esso prevede diverse tipologie di azioni, gestionali, formative, diagnostiche, da attuare nel breve-medio periodo sugli edifici del Sistema Regionale Lombardo ed estendere alle Pubbliche Amministrazioni Regionali; il Piano d'azione, non trascura il mondo delle imprese, per le quali sono individuate azioni di accompagnamento e formazione indirizzate alla sostenibilità ambientale della filiera produttiva.

| Forza/Resilienza | Debolezza/Vulnerabilità   |
|------------------|---|
|                  | <b>Acquisti verdi</b><br>L'applicazione dei Criteri Ambientali Minimi è obbligatoria in tutte le procedure pubbliche di acquisto di beni e servizi, dove applicabile.<br>La percentuale di istituzioni pubbliche lombarde che adottano forme di rendicontazione sociale e/o ambientale (16%) appare inferiore alla media nazionale (19,5%) (ISTAT - periodo 2012-2015). |

## 6.11 RESILIENZA E ADATTAMENTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO (A.I. 5.1. DELLA SRSVS)

|   |
|---|
| Integrare le logiche dell'adattamento regionali e locali e sviluppare una sinergia con le azioni di mitigazione (O.S. 5.1.1. della SRSVS) |
|---|

Le evidenze del cambiamento climatico in atto, di cui la variazione della temperatura media e la variazione della distribuzione delle precipitazioni sono due degli esempi più diretti, presentano implicazioni innumerevoli cui corrisponde la necessità di definire obiettivi e strategie per l'adattamento dalla scala internazionale a quella locale.

Per quanto riguarda le **temperature medie**, si evidenzia una variazione rispetto ai livelli pre-industriali di circa +1°C a scala globale e di circa +2,1°C a scala italiana.

Per quanto riguarda la **distribuzione delle precipitazioni**, in Italia si evidenzia la diminuzione dei giorni piovosi e nevosi invernali, specialmente nel Nord Italia, e la tendenza alla densificazione delle precipitazioni in meno giorni, con eventi più intensi e meno frequenti. Le implicazioni di queste modifiche del clima sono

innumerevoli e evidenziano la necessità di definire obiettivi e strategie per l'adattamento dalla scala internazionale a quella locale (IPCC 2021).

Le proiezioni dei principali modelli climatici concordano nel prevedere per il Nord d'Italia un aumento delle **temperature** medie annuali per il periodo 2021-2050 di circa 1,5°C (rispetto al periodo di riferimento 1961-1990), con aumenti previsti più intensi soprattutto nella stagione estiva (+ 2°C) rispetto a quella invernale (+1°C). Anche per quanto concerne le proiezioni a lungo termine (2071-2100), i principali modelli concordano nel prevedere una continuità della tendenza, con un aumento delle temperature medie di circa +3,5°C entro la fine del periodo considerato. Ci si aspettano differenze nell'entità dell'aumento per le diverse stagioni, con valori di aumento relativo più bassi per la stagione invernale (tra 3 - 4°C), e aumenti di fino a circa 4-5°C per il periodo estivo. Per le aree alpine lombarde, è previsto un incremento delle temperature leggermente superiore rispetto a quello atteso nelle aree di pianura (circa 2°C fronte a 1°C per il periodo 2021-2050, e 4,1°C fronte ai 3,5°C per il secondo periodo considerato, che sarà più accentuato nelle quote superiori ai 1.500 m di altitudine. La maggiore intensità del cambiamento e variabilità delle temperature in Lombardia, potrebbe variare sostanzialmente in funzione dall'andamento futuro delle emissioni globali dei gas climalteranti.

L'aumento della variabilità estiva della temperatura, in sinergia all'aumento delle massime stagionali, indica un aumento considerevole della probabilità di occorrenza delle **ondate di calore**. Le proiezioni future prevedono un incremento significativo della persistenza di questi fenomeni, sia in termini di frequenza che in termini di intensità. In particolare, per il Nord d'Italia è stato stimato un aumento dei giorni di estrema calura di circa 13-30 giorni all'anno per il periodo 2021-2050, e di circa 45-60 giorni all'anno per il periodo 2071-2100. Ciò corrisponde a un aumento previsto del numero medio di ondate di calore da 1 episodio ogni 3 o 4 stagioni estive, come stimato durante il periodo 1961-1990, a 2 o 3 ondate di calore ogni estate per il periodo 2071-2100. Inoltre si prevede che la temperatura massima raggiunta durante questi eventi estremi s'innalzerà di circa 2 gradi per il periodo 2021-2050, e di quasi 5 gradi per il periodo 2071-2100 rispetto al 1961-1990.

Esaminando invece gli scenari futuri sulle **precipitazioni**, le proiezioni per il periodo 2021-2050 non indicano una variazione statisticamente significativa nei valori medi annuali. Per quanto riguarda invece la distribuzione stagionale delle precipitazioni, i principali modelli proiettano un leggero incremento nelle precipitazioni invernali di circa il +5% rispetto al periodo di riferimento, che sarà di maggiore ordine di grandezza nelle aree subalpine (aumento previsto del +8%) rispetto alle aree alpine e di pianura. Per quanto riguarda invece la stagione estiva ci si aspetta una diminuzione attorno al - 5% delle precipitazioni per l'intera regione, con diminuzioni più accentuate nelle aree di pianura rispetto alle aree subalpine e alpine. Per quanto riguarda le proiezioni a lungo termine (2071-2100), analogamente ai risultati del periodo antecedente, non sono state rilevate evidenze chiare o statisticamente significative di una variazione dei valori medi annuali delle precipitazioni cumulate. Sono previsti, invece, cambiamenti nella distribuzione stagionale delle precipitazioni, con variabilità considerevole in virtù degli scenari emissivi che si riscontreranno negli anni futuri. Il calo nelle precipitazioni durante la stagione estiva, in congiunzione all'incremento della temperatura medie e massime stagionali, renderà più probabile che a fine secolo aumenti la frequenza di estati calde e secche con conseguente **aumento di eventi siccitosi**, che potrebbero diventare anche più lunghi. Per quanto riguarda la Lombardia, l'incremento dell'indice CDD (indicatore della lunghezza massima del periodo di siccità) entro fine secolo potrebbe variare da 40 ±5% nelle aree di pianura a 30 ±5% nelle aree collinari e di montagna. Tuttavia, le incertezze sono considerevoli e possono variare sostanzialmente in funzione del modello utilizzato.

Infine, per quanto riguarda le **precipitazioni nevose**, è previsto che il numero di giorni con manto nevoso subisca una riduzione media di circa il 35% rispetto alla media del periodo 1961-1990, meno accentuata alle quote comprese tra i 2000-2500 m (-20%) con variazioni secondo la stagione dell'anno<sup>17</sup>, e a scapito di un incremento della quantità e intensità delle precipitazioni liquide.



**L'Accordo di Parigi** sottolinea l'importanza di una governance multilivello dell'adattamento, agendo dal livello locale a quello internazionale, e incoraggia i paesi a mettere in atto azioni e piani di adattamento a tutti i livelli e a momenti di confronto ed aggiornamento degli stessi.

L'azione regionale in tema di adattamento conta già numerose iniziative e strumenti attivati. I due principali sono:

- **Strategia Regionale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC)**, che ha analizzato gli scenari climatici, gli impatti e le vulnerabilità del territorio e ne ha evidenziato le relazioni con le politiche regionali
- **il Documento di azione regionale per l'adattamento al cambiamento climatico**, che ha individuato 30 azioni prioritarie di adattamento negli otto settori considerati chiave: risorse idriche; ecosistemi, biodiversità, foreste e aree protette; qualità dell'aria; ambiente costruito, difesa del suolo, trasporti e pianificazione territoriale; energia; turismo; agricoltura e zootecnia; salute umana.

Il PREAC contempla l'individuazione di una risposta adattativa e resiliente del sistema lombardo ai cambiamenti climatici. Naturalmente, il rafforzamento della resilienza della Lombardia non passa solo dal miglioramento della **risposta adattativa del suo sistema energetico** - benché indispensabile alla sicurezza e alla operatività dei suoi componenti - ma ad essa debbono affiancarsi misure di sviluppo, conservazione, recupero e restauro dei servizi ecosistemici, misure di conservazione della biodiversità, di restauro ambientale, di recupero di aree degradate e di gestione sostenibile delle aree agricole e forestali che compongono rilevanti strategie di adattamento, oltre che serbatoi importanti di carbonio.

Altri piani, infatti, concorrono ad affrontare questi temi: il **Piano Territoriale Regionale (PTR)** promuove le politiche di adattamento relative alle risorse idriche, alla prevenzione dei rischi e alla conservazione della biodiversità, il **Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)**, discendente dalla direttiva 2007/60/CE, mappa e individua le misure da attuare per ridurre il rischio alluvione, mentre il **Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi** fornisce una mappatura dei rischi idrogeologico, sismico, industriale, meteorologico, di incendi boschivi, incidenti stradali, incidenti sul lavoro, e per la sicurezza urbana. Un importante contributo alla resilienza ambientale è dato, infine, dalla **Rete Ecologica Regionale (RER)**, che unita alla **Rete Natura 2000** preserva le aree di interesse naturalistico e le connessioni ecologiche e esistenti, offrendo un importante sostegno alla tutela della biodiversità nella regione.

L'obiettivo principale è quello di ripensare le politiche regionali per renderle resilienti al cambiamento climatico che ha e avrà implicazioni su tutti i settori, proseguendo nell'azione di mainstreaming in tutte le politiche già avviata. Settori prioritari individuati per le azioni adattamento sono: **salute umana e qualità dell'aria, difesa del suolo e del territorio, gestione e qualità delle acque, turismo, agricoltura e biodiversità.**

| Forza/Resilienza | Debolezza/Vulnerabilità  |
|------------------|--|
|                  | <p><b>Temperatura</b></p> <p>Una delle principali evidenze del cambiamento climatico in atto è la <b>variazione della temperatura media</b>, che registra a scala globale un incremento di circa +1°C rispetto ai livelli pre-industriali e a scala italiana un valore di circa +2,1°C rispetto ai livelli pre-industriali. (IPCC 2021)</p> <p>All'interno delle aree urbane, una importante conseguenza della densificazione delle città è il fenomeno delle <b>isole di calore</b> e la differenza di temperatura estiva tra aree a copertura artificiale densa o diffusa che, rispetto a quelle rurali, raggiunge spesso valori superiori a 2°C nelle città più grandi.</p> <p>Il trend del <b>numero di notti tropicali</b> evidenzia un aumento: a partire dal 2003, tutti i successivi anni (eccetto il 2014) sono risultati sopra la media del periodo 1981-2010.</p> |

|  |   |
|--|---|
|  | L'andamento dei <b>giorni estivi</b> mostra frequenti picchi sempre a partire dagli anni Duemila, che non significano necessariamente una stagione più calda della norma, ma più precisamente una stagione estiva più lunga e quindi con valori oltre la norma anche nei mesi tardo primaverili e di inizio autunno. (Dati osservatorio Milano Brera, Atto indirizzi PREAC)   |
| <b>Precipitazioni</b><br>A scala nazionale le precipitazioni non presentano variazioni del <b>valore cumulato annuale</b> nel periodo 1800-2019; lo stesso andamento emerge dai dati di Arpa Lombardia, che non evidenziano incremento o riduzione delle precipitazioni annue (confronto del periodo 1971-2000 con i dati del 2001-2015). (Atto indirizzi PREAC) | <b>Precipitazioni</b><br>Sebbene i dati nazionali e regionali non evidenzino incremento o riduzione delle precipitazioni annue, differenze si riscontrano nella <b>tipologia dei fenomeni piovosi</b> . Dall'elaborazione Arpa relativa al periodo 1971-2000 si nota come le <b>precipitazioni più intense</b> coinvolgono principalmente le aree alpine e pre-alpine (fino a 30 giorni all'anno) e analizzando lo scarto registrato nel periodo 2006-2015 rispetto al 1971-2000, si osserva un incremento di tali eventi soprattutto nelle aree di pianura. (Atto indirizzi PREAC) |

## 6.12 QUALITÀ DELL'ARIA (A.I. 5.2. DELLA SRSVS)

### Ridurre le emissioni e le concentrazioni in atmosfera del particolato e degli altri inquinanti (O.S. 5.2.1. della SRSVS)

Il **pacchetto "Aria pulita"** pubblicato dalla Commissione Europea a fine 2013 mira a ridurre sostanzialmente l'inquinamento atmosferico in tutta l'UE entro il 2030, riconoscendo gli impatti che esso ha sulla salute e sugli ecosistemi e individuando specifici target: prevenire 58.000 morti premature, salvare 123.000 kmq di ecosistemi dall'inquinamento da azoto, salvare 56.000 kmq di spazi protetti Natura 2000, salvare 19.000 kmq di ecosistemi forestali dall'acidificazione.

Secondo il **rapporto EEA "Qualità dell'aria nel 2018"**, poco meno del 10% della popolazione europea vive in aree in cui almeno uno dei tre fattori più inquinanti (polveri sottili, biossido di azoto, ozono) registra livelli superiori agli standard, 3,9 milioni di persone vivono in aree dove tutti e tre gli inquinanti superano il limite e di questi 3,7 milioni abitano nell'Italia settentrionale.

La **Direttiva 2016/2284/UE (Direttiva NEC - National Emission Ceilings)**, recepita dal D.lgs. 81/2018, individua dei **target di riduzione delle emissioni** per i diversi inquinanti **a livello nazionale**. Nel **Piano per la Transizione Ecologica** si evidenzia che le riduzioni degli inquinanti ottenute al 2018 rispetto al 2005 rispetto agli obiettivi fissati dall'UE sono stati rispettati (e in alcuni casi anche superati), mentre quelli al 2030 sono ancora molto lontani e necessitano di interventi che vadano al di là di quando attualmente previsto dalla programmazione nazionale. I valori obiettivo e i valori raggiunti sono riportati in tabella.

|                  | Obiettivi (Direttiva NEC)   |  | Riduzione conseguita nel 2018<br>(dati ISPRA)  |
|------------------|---|--|--|
|                  | entro il 2020   | entro il 2030  |  |
| <b>Emissioni</b> | riduzione emissioni rispetto al 2005 (in Italia):<br><b>-35% SO<sub>2</sub></b><br><b>-5% NH<sub>3</sub></b><br><b>-35% COVNM</b><br><b>-40% NO<sub>x</sub></b><br><b>-10% PM 2.5 (*)</b> | riduzione emissioni rispetto al 2005 (in Italia):<br><b>-71% SO<sub>2</sub></b><br><b>-16% NH<sub>3</sub></b><br><b>-46% COVNM</b><br><b>-65% NO<sub>x</sub></b><br><b>-40% PM 2.5 (*)</b> | riduzione emissioni rispetto al 2005 (in Italia):<br><b>-73% SO<sub>2</sub></b><br><b>-14% NH<sub>3</sub></b><br><b>-33% COVNM</b><br><b>-48% NO<sub>x</sub></b><br><b>-19% PM10</b> |
|                  | (*) nel perseguire gli impegni di riduzione delle emissioni di particolato, dare la priorità alle misure che riducono il <b>black carbon</b>  |  |  |

Il rispetto degli attuali limiti di legge (**Direttiva 2008/50/CE, D.lgs. 155/2010**) relativa alla **concentrazione per tutti gli inquinanti atmosferici** rappresenta ancora per la Lombardia un obiettivo non completamente

raggiunto, più difficile da perseguire che in altre regioni d'Europa a causa anche delle particolari condizioni orografiche e meteorologiche del Bacino Padano.

Ciononostante, negli ultimi 20 anni la qualità dell'aria in Lombardia ha registrato progressivi miglioramenti. Le ragioni di tale tendenza vanno ricercate nella riduzione progressiva delle emissioni connessa a quanto previsto dalla legislazione vigente (europea e nazionale) e dai provvedimenti del **Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria della Regione Lombardia (PRIA)**, approvato nel 2013 e aggiornato nel 2018, che definisce il quadro degli obiettivi e delle azioni da mettere in atto per la qualità dell'aria. Le emissioni da traffico veicolare sono diminuite grazie al rinnovo del parco circolante, favorito anche dalla limitazione della circolazione delle classi Euro più datate, all'uso del filtro antiparticolato, alla diminuzione del contenuto di zolfo nei carburanti, e inoltre agli altri interventi volti a uno shift modale verso forme di mobilità più sostenibile (trasporto pubblico e mobilità dolce). Attenzione specifica è stata data inoltre al comparto del riscaldamento domestico, in termini di risparmio energetico e di diffusione di energie rinnovabili a basse emissioni, ma anche in relazione al controllo della diffusione della combustione da legna, che, in particolare nei contesti extraurbani, contribuisce in modo importante alle emissioni. **L'aggiornamento del 2018** infatti riconferma gli obiettivi del PRIA (rientrare nei valori limite di qualità dell'aria nel più breve tempo possibile nelle zone ove il livello di uno o più inquinanti superi tali riferimenti e nel preservare da peggioramenti le zone ove i livelli degli inquinanti siano stabilmente al di sotto di tali valori limite) e prevede una maggiore specificazione e rafforzamento delle misure e un rilancio delle iniziative di medio e lungo periodo già individuate, in particolare per quanto attiene i veicoli diesel, le combustioni di biomassa legnosa e le emissioni di ammoniaca dall'agricoltura. Le misure del PRIA si riferiscono ai settori "trasporti su strada e mobilità", "sorgenti stazionarie e uso razionale dell'energia", "attività agricole e forestali". Buona parte delle misure comportano un effetto positivo anche sulla riduzione delle **emissioni di gas climalteranti**.

In considerazione del fatto che la risoluzione del problema dell'inquinamento dell'aria non è restringibile all'interno dei confini regionali, Regione Lombardia ha attivato significative azioni di coordinamento con le Regioni Emilia Romagna, Piemonte, Veneto e con il Ministero dell'Ambiente sottoscrivendo nel 2017 **l'Accordo di bacino Padano** per la realizzazione di misure di contrasto all'inquinamento atmosferico nel breve, medio e lungo periodo, focalizzandosi su tre principali linee di intervento: riscaldamento, spandimenti in agricoltura, traffico veicolare.

Inoltre nel 2019, è stato sottoscritto il Protocollo di intesa che istituisce il **"Piano d'azione per il miglioramento della qualità dell'aria"** tra la Presidenza Consiglio dei Ministri, i Ministeri dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, dell'economia e delle finanze, dello sviluppo economico, delle infrastrutture e dei trasporti, delle politiche agricole, alimentari, forestali e del turismo, della salute, le Regioni e le Province autonome, con la finalità di adottare interventi addizionali rispetto a quelli fino ad oggi previsti.

Per quanto riguarda le **emissioni inquinanti**, la distribuzione percentuale per macrosettore nel 2019 è riportata nella seguente figura. Dal grafico si evidenzia che:

- il Trasporto su strada e la Combustione non industriale contribuiscono insieme all'emissione di circa il 65% del PM10 e del PM2,5;
- il Trasporto su strada è responsabile di quasi metà delle emissioni di NO<sub>x</sub>, un ulteriore 27% è invece legato ad attività di combustione (17% industriale e 10% non industriale).

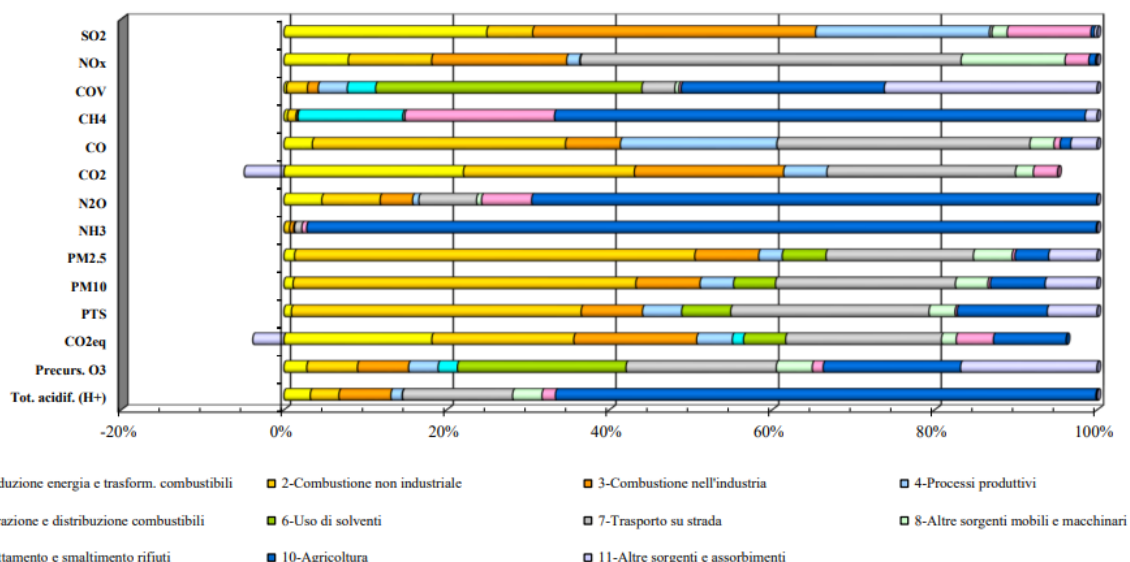


Figura 7 - Emissioni inquinanti in Lombardia per macrosettore - Anno 2019 (Dati INEMAR)

Le stime contenute nel PRIA mostrano il trend di qualità dell'aria a legislazione corrente e con l'attuazione delle misure riconducibili all'Accordo di Bacino Padano: con riferimento ai valori del 2015, ciò che si prevede è un leggero incremento delle emissioni di ossidi di zolfo, una riduzione prossima al 20% delle polveri sottili al 2030 a fronte di una via via crescente riduzione degli  $\text{NO}_x$  di oltre il 30% nel 2025 e oltre il 40% nel 2030.

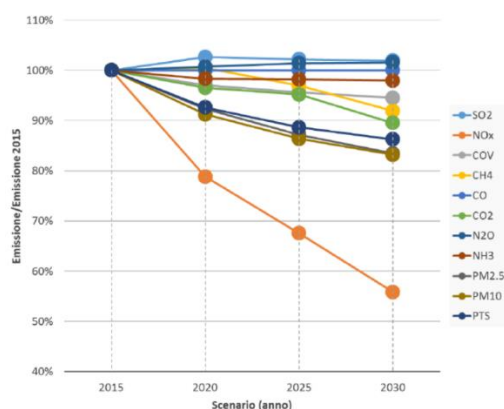


Figura 8 - Percentuale di riduzione delle emissioni nello scenario emissivo tendenziale in Lombardia (PRIA Aggiornamento 2018)

Grazie agli interventi previsti dal PRIA la riduzione delle emissioni conseguibile al 2025 potrebbe invece essere superiore anche a quelle derivanti dalla massima applicazione dell'Accordo di Bacino Padano per CO, COV, PM<sub>2,5</sub> e PM<sub>10</sub>, mentre raggiunge un -38% per le emissioni di  $\text{NO}_x$  (rispetto al -48% del caso di massima applicazione regionale dello scenario di Bacino, ove si ipotizza che il divieto di circolazione degli autoveicoli diesel abbia un effetto di trascinamento su tutte le aree urbane e si ipotizzino inoltre interventi, quali ad esempio quello di limitazione della velocità autostradale, non di competenza regionale) e un -26% per le emissioni di ammoniaca (contro un -29% previsto dallo scenario di Bacino).

Tabella 8 - Confronto tra gli scenari di qualità dell'aria a legislazione corrente, con applicazione delle misure dell'Accordo di Bacino Padano, con l'applicazione delle misure del PRIA al 2025 in Lombardia (PRIA Aggiornamento 2018)

| Differenze percentuali (scenario - 2015) | SO2 | NOx  | COV | CO   | NH3  | PM2.5 | PM10 |
|--|-----|------|-----|------|------|-------|------|
| Tendenziale 2020                         | 3%  | -21% | -3% | 0%   | -2%  | -8%   | -9%  |
| Tendenziale 2025                         | 2%  | -32% | -4% | 0%   | -2%  | -13%  | -14% |
| Tendenziale 2030                         | 2%  | -44% | -5% | 0%   | -2%  | -17%  | -17% |
| SRB 2025                                 | 2%  | -48% | -6% | -21% | -29% | -45%  | -42% |
| PRIA                                     | -1% | -38% | -7% | -25% | -26% | -48%  | -44% |

Si nota che senza gli interventi PRIA previsti, per PM10, PM2,5 e ammoniaca l'evoluzione tendenziale a legislazione corrente al 2030 raggiungerebbe valori di emissioni significativamente superiori rispetto a quelle raggiungibili al 2025 con il piano (e 5 anni in anticipo). L'evoluzione tendenziale per gli ossidi di azoto andrebbe nel 2030 verso emissioni comunque inferiori a quelle di piano previste nel 2025, per effetto del ricambio del parco veicolare perso standard Euro VI.

Sul trend incide particolarmente l'efficacia delle azioni già descritte relative all'efficienza energetica degli edifici, strettamente correlata al perdurare del sistema di incentivi a livello nazionale; il risultato di riduzione delle emissioni di PM10 e PM2,5 è invece particolarmente influenzato dalle misure sulla combustione della biomassa. Su questo tema Regione Lombardia è impegnata dal 2017 nello sviluppo di azioni specifiche nell'ambito del progetto **Life Prepair**, volto a implementare le misure previste dai piani regionali e dall'Accordo di Bacino, rafforzarne la sostenibilità e la durabilità dei risultati.

Il **Piano socio-sanitario integrato 2019-2023** individua fra le sue linee strategiche in tema di prevenzione il monitoraggio delle ricadute sulla salute del miglioramento della qualità dell'aria in relazione alle azioni del PRIA (cfr. Area di intervento 1.3. Salute e benessere). Si ritiene che ciò sia importante per poter meglio inquadrare e valutare le politiche per la qualità dell'aria e di conseguenza tutti gli interventi che vi contribuiscono.

| Forza/Resilienza  | Debolezza/Vulnerabilità   |
|---|---|
| <p><b>Qualità dell'aria</b></p> <p>Nel corso degli ultimi 20 anni si è assistito ad una generale tendenza al miglioramento della qualità dell'aria, più significativa se riferita agli inquinanti primari (monossido di carbonio, biossido di zolfo, benzene e biossido di azoto). In particolare le concentrazioni di biossido di zolfo e di monossido di carbonio sono ormai da tempo vicini ai limiti di rilevanza degli strumenti grazie a miglioramenti nella qualità dei combustibili, nelle tecnologie dei motori e nelle combustioni industriali e per riscaldamento.</p> <p>Da una prima valutazione di ARPA Lombardia riferita al mese di marzo 2020, le restrizioni imposte per contenere la diffusione del contagio da SARS-CoV-2 hanno mostrato degli effetti sulla qualità dell'aria, più evidenti su inquinanti primari come gli ossidi di azoto (in particolare NO) e il benzene che mostrano valori di concentrazione minori rispetto allo stesso periodo degli anni precedenti.</p> | <p><b>Qualità dell'aria</b></p> <p>Nonostante un progressivo miglioramento della qualità dell'aria, che però non ha interessato l'ozono, il quale rimane stabile nel tempo, i dati forniti da Arpa per il 2021 mostrano il permanere delle criticità sulle polveri sottili, l'ozono, il biossido di azoto in alcuni periodi dell'anno.</p> <p>Per le polveri sottili, il valore limite sul numero di giorni di superamento della soglia giornaliera (35 giorni) di PM10 mostra superamenti diffusi sul territorio regionale, mentre i superamenti del limite sulla media annua del PM2.5 sono circoscritti ad un numero molto limitato di stazioni del Programma di Valutazione.</p> <p>Per l'ozono, il numero di superamenti delle soglie continua a essere diffusamente superiore agli obiettivi previsti dalla legge per la protezione della salute e della vegetazione, seppure con un più limitato numero di sforamenti delle soglie di informazione e di allarme rispetto agli anni precedenti.</p> <p>I livelli di NO<sub>2</sub> risultano tra i più bassi di sempre, con superamenti della media annua limitati a poche stazioni (negli agglomerati di Milano e Brescia), seppur con concentrazioni in alcuni casi più elevate rispetto al 2020, interessato, come</p> |

detto, dalle restrizioni dovute al lockdown, particolarmente importante per questo inquinante.

## 6.13 TUTELA DEL SUOLO (A.I. 5.3. DELLA SRSvS)

**Incrementare il risanamento ambientale e la rigenerazione dei siti inquinati (O.S. 5.3.1. della SRSvS)**

In coerenza con la **SRSvS**, con la **l.r. 31 del 2014 Disposizioni per la riduzione del consumo di suolo e per la riqualificazione del suolo degradato** e con il **Piano Territoriale Regionale (PTR) (Integrazione per l'adeguamento alla l.r. 31/2014, D.c.r. n. 411 del 19 dicembre 2018)**, assume rilevanza il tema della **rigenerazione urbana** (cfr. Area di Intervento 5.3 Città e insediamenti sostenibili e inclusivi).

Di fondamentale importanza è quindi la definizione delle superfici destinate alle **trasformazioni urbane**, individuabili con priorità in aree degradate e/o dismesse. A tal proposito, sono stati approvati nel 2022 il **Programma Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR)** e il **Programma Regionale di Bonifica delle Aree Inquinata (PRB)**. Tali strumenti possono contribuire nell'accelerare e coordinare il processo di rigenerazione e riutilizzo di suolo, individuando le aree prioritarie da recuperare.

| Forza/Resilienza  | Debolezza/Vulnerabilità   |
|---|---|
| <b>Aree inquinate e bonifiche</b><br>A livello regionale, 2.620 siti (al 30/09/2020) hanno completato il processo di bonifica con emissione del certificato di avvenuta bonifica da parte della Provincia competente. | <b>Aree inquinate e bonifiche</b><br>Numerosi sono i fenomeni di inquinamento del suolo, connessi agli usi del territorio lombardo (es. aree industriali dismesse). Secondo i dati più recenti (settembre 2020) all'anagrafe regionale dei siti contaminati risultano presenti 949 siti classificati come "contaminati", il 45% dei quali si trova nell'area metropolitana di Milano e in misura minore nelle province di Bergamo, Varese e Brescia. A questi si aggiungono 5 siti di interesse nazionale (SIN) e le aree di contaminazione diffusa dei suoli e delle acque sotterranee. Sono inoltre presenti 1.049 siti potenzialmente contaminati. |

## 6.14 QUALITÀ DELLE ACQUE. FIUMI, LAGHI E ACQUE SOTTERRANEE (A.I. 5.4. DELLA SRSvS)

**Conseguire un buono stato di tutti i corpi idrici superficiali (O.S. 5.4.1. della SRSvS)**

**Recuperare lo spazio vitale e le condizioni di naturalità dei corpi idrici (O.S. 5.4.2. della SRSvS)**

**Promuovere un uso efficiente delle risorse idriche e assicurare il deflusso minimo vitale (O.S. 5.4.3. della SRSvS)**

La tutela delle acque è normata in Lombardia dal **Piano di Tutela delle Acque (2016)**, costituito dall'Atto di indirizzi e dal Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA). Esso sviluppa una politica volta all'uso sostenibile del sistema delle acque, valorizzando e tutelando la risorsa idrica in quanto bene comune, garanzia non solo di conservazione di un patrimonio che presenta elementi unici, ma anche di sviluppo economico sociale. Il Piano dà attuazione agli obiettivi di qualità delle acque previsti dalla Direttiva Quadro sulle Acque di mantenimento o raggiungimento dell'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato "buono".

Il **Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)**, discendente dalla direttiva 2007/60/CE, mappa e individua le misure da attuare per ridurre il rischio alluvione.

Fiumi, laghi e aree umide svolgono inoltre un ruolo importante sia per la fauna stanziale sia per gli uccelli migratori; queste aree sono in larga misura tutelate grazie all'istituzione di **Parchi regionali fluviali, Siti Natura 2000, Aree Ramsar e Rete Ecologica Regionale**.

La **SRSvS** indica che l'obiettivo principale per la Lombardia dei prossimi anni e decenni riguarda il raggiungimento di una condizione di qualità globale dei corpi idrici: ciò significa raggiungere e mantenere lo stato di **qualità delle acque** buono (ecologico e chimico) per tutti i corpi idrici, tutelare e recuperare le condizioni di **naturalità** dei corpi idrici e ridurre le alterazioni idromorfologiche, recuperare lo **spazio vitale dei fiumi**, e riqualificare gli ambiti fluviali.

Per agire in modo coordinato sui corpi fluviali insieme agli attori locali, Regione ha promosso i **Contratti di fiume** e i **Contratti di lago** che perseguono gli obiettivi di riqualificazione ambientale, sicurezza idraulica, valorizzazione paesaggistica e fruizione.

| Forza/Resilienza  | Debolezza/Vulnerabilità  |
|---|--|
| <p><b>Acque - Disponibilità e uso</b></p> <p>Grazie alla presenza di un consistente serbatoio idrico nei fiumi, laghi, ghiacciai e falde lombarde, Regione Lombardia riesce a rispondere alla elevata domanda di uso delle acque, configurandosi come una Regione dalle ampie riserve idriche.</p> <p>Il fabbisogno quotidiano pro capite di acqua potabile, pur mostrando valori elevati, è in forte calo tanto in Lombardia quanto nel contesto nazionale: dal 1999 al 2015 il volume consumato pro capite in Lombardia è diminuito di quasi 50 litri/giorno, pari al 15%, contro una riduzione media nazionale di 30 litri, pari al 12% (ARPA 2019).</p> | <p><b>Acque - Disponibilità e uso</b></p> <p>Nonostante la grande disponibilità e ricchezza di acque del territorio lombardo, cominciano a registrarsi elementi di criticità connessi agli effetti del cambiamento climatico, in particolare legati a periodi prolungati di siccità con conseguente aumento dei prelievi ad uso irriguo, come nelle estati del 2003, 2006, 2007 e 2012.</p> <p>Il fabbisogno di acqua potabile lombardo mostra uno dei valori massimi in Italia, pari a 272 litri/abitante/giorno contro una media nazionale di 220 litri/abitante/giorno (ARPA 2019).</p> |
|   | <p><b>Acque - Qualità (ARPA 2019)</b></p> <p>Lo stato di qualità delle acque superficiali è ancora lontano dagli Obiettivi fissati dalla pianificazione vigente: per le acque superficiali, i dati ARPA per il periodo 2014-2019 mostrano come solo il 38% dei corpi idrici fluviali e il 52% dei corpi idrici lacustri abbia raggiunto l'obiettivo di stato ecologico almeno buono.</p>   |
|   | <p><b>Idromorfologia</b></p> <p>I fiumi lombardi sono interessati da situazioni importanti di alterazione idromorfologica, con interruzioni alla continuità fluviale, anche dovute ai bacini per la produzione idroelettrica, e diffusi processi di restringimento degli alvei, che ne ostacolano le dinamiche naturali durante gli eventi di piena, con conseguenze sul rischio di esondazioni e dissesti.</p>  |
|   | <p><b>Acque sotterranee</b></p> <p>Per le acque sotterranee si registrano criticità: solo il 23% dei corpi idrici sotterranei presentava uno stato chimico buono nel periodo di monitoraggio 2014-2016, a fronte di un obiettivo del 100% da raggiungere entro il 2027).</p>   |

## 6.15 BIODIVERSITÀ E AREE PROTETTE (A.I. 5.5. DELLA SRSvS)

Migliorare lo stato di conservazione degli habitat e delle specie Natura 2000 Stato di conservazione degli habitat e specie Natura 2000 (O.S. 5.5.1. della SRSvS)

Regione Lombardia persegue l'obiettivo della conservazione e valorizzazione del patrimonio naturale e dei valori paesaggistici del territorio tramite il **sistema delle aree protette** e il completamento della **Rete**



**Ecologica Regionale**<sup>26</sup>, strumento per garantire la connettività fra le aree importanti per la biodiversità e la **naturalità diffusa del territorio**.

Le policy regionali sul tema si inquadrano all'interno della **vision al 2050 adottata dalle Nazioni Unite "Living in harmony with nature"**, che prevede che entro tale orizzonte temporale la biodiversità sia valorizzata, conservata, ripristinata e utilizzata in modo responsabile, mantenendo i servizi ecosistemici, supportando un pianeta in salute e producendo benefici essenziali per tutti. Altri elementi di riferimento sono la **Strategia Europea per la Biodiversità al 2030**<sup>27</sup>, oltre al **Green Deal**, che pone al centro delle politiche l'emergenza dei cambiamenti climatici e della perdita della biodiversità. Infine si cita il programma Farm to Fork, che, in relazione agli obiettivi di biodiversità, prevede l'importanza dei risultati ambientali nel riconoscimento dei pagamenti; il ruolo della capacità di recupero della biodiversità nella resilienza dei sistemi agricoli e quindi nella difesa della sicurezza alimentare; la promozione di scelte alimentari e di stili di vita più sani e attenti alla biodiversità.

In questo quadro, Regione Lombardia sta elaborando una Strategia Regionale per la Biodiversità, il cui documento di indirizzo **"Verso la Strategia Regionale sulla Biodiversità"**<sup>28</sup>, oggetto di consultazione pubblica, è organizzato nelle seguenti aree d'azione:

- connessioni ecologiche con cui deframmentare il territorio e mettere in relazione habitat e specie;
- habitat e specie da salvaguardare attraverso il miglioramento, ampliamento e integrazione del patrimonio naturalistico non solo all'interno dei confini delle aree protette;
- consapevolezza per aumentare la cultura di base rispetto alla biodiversità sia nella società che nelle figure tecniche;
- monitoraggio per conoscere lo stato delle popolazioni di specie particolarmente indicatrici della qualità di un ecosistema e verificare l'efficacia delle azioni.

La **Strategia Regionale per la Biodiversità** fa propri gli obiettivi al 2030 della Strategia Europea, quali il ripristino di vaste superfici di ecosistemi degradati e in particolare la promozione di azioni finalizzate alla conservazione della biodiversità, prevedendo che **almeno il 30% degli habitat e delle specie** mostrino uno stato di conservazione soddisfacente o una tendenza positiva.

Inoltre, tramite il **PAF** (Prioritized Action Framework)<sup>29</sup>, Regione Lombardia dettaglia i bisogni e le modalità di attuazione per il mantenimento e miglioramento dello stato di conservazione di habitat e specie nella Rete Natura 2000 e della loro connessione con l'Infrastruttura Verde regionale, attuando la Strategia Europea con interventi di miglioramento di infrastrutturazione verde, contrasto alla minaccia delle specie aliene, comunicazione, educazione ambientale e formazione sul tema biodiversità, promozione del rapporto con la finanza sostenibile e sviluppo delle nature-based solutions (NBS). Su questi temi da segnalare anche il coordinamento da parte della Regione Lombardia del progetto integrato **LIFE GESTIRE2020**<sup>30</sup>, finalizzato ad attuare una gestione integrata della Rete Natura 2000 lombarda.

Regione Lombardia ha istituito **l'Osservatorio Regionale per la Biodiversità**; tale organo rappresenta l'articolazione a livello territoriale della Strategia Nazionale per la Biodiversità e testimonia gli impegni regionali presi nell'ambito della Convenzione sulla Diversità Biologica (CBD) firmata a Rio de Janeiro il

---

<sup>26</sup> D.g.r. 10962 del 2009 Rete ecologica regionale: approvazione degli elaborati finali, comprensivi del settore alpi e Prealpi

<sup>27</sup> [https://ec.europa.eu/environment/strategy/biodiversity-strategy-2030\\_it](https://ec.europa.eu/environment/strategy/biodiversity-strategy-2030_it)

<sup>28</sup> <https://www.svilupposostenibile.regione.lombardia.it/it/strategia-regionale/biodiversita>

<sup>29</sup> Approvato con D.g.r. 5028 del 12/07/2021

<sup>30</sup> <https://naturachevale.it/>

5/6/1992 e degli obblighi derivanti delle Direttive Europee 2009/147/CE (Uccelli) e 92/43/CEE (Habitat). L'Osservatorio ha il compito di favorire il coordinamento delle attività di conservazione, comunicazione e di monitoraggio degli elementi della biodiversità e dei servizi ecosistemici per supportare una gestione consapevole e mirata della biodiversità. L'Osservatorio Regionale per la Biodiversità in Lombardia rappresenta quindi uno strumento di supporto importante anche per la tutela e la gestione dei Siti Natura 2000.

Infine, rispetto alla **biodiversità urbana**, uno specifico focus della Strategia Europea per la Biodiversità al 2030 sottolinea l'importanza di "*inverdire le zone urbane e periurbane*", in chiave multifunzionale, anche in riferimento all'importanza degli spazi verdi urbani per il benessere fisico e mentale, messa particolarmente in evidenza dalla pandemia COVID-19. La biodiversità urbana è un tema ripreso anche dalla **SRSvS**, che promuove la forestazione urbana e l'agricoltura urbana e di prossimità, nonché il recupero dei corsi d'acqua, nell'ambito delle soluzioni smart e nature based per l'ambiente urbano (cfr. Area di intervento 5.7 Soluzione smart e Nature-based per l'ambiente urbano).

| Forza/Resilienza  | Debolezza/Vulnerabilità  |
|---|--|
| <p><b>Aree protette e Rete Natura 2000</b></p> <p>Il sistema delle Aree protette regionali e della Rete Natura 2000 ha l'obiettivo di sostenere la conservazione degli ecosistemi lombardi ed è al contempo occasione di studio, sviluppo della cultura della biodiversità e partecipazione pubblica.</p> <p>Habitat di grande valore sono legati ai contesti montani, ai corpi idrici, ad alcune pratiche agricole (si pensi ad esempio alle risaie in Lomellina o all'alpicoltura).</p> | <p><b>Aree protette e Rete Natura 2000</b></p> <p>Lo stato di conservazione degli habitat e delle specie è ancora insoddisfacente nella maggior parte dei casi; in particolare lo stato di conservazione è favorevole per una quota compresa fra il 20 e il 27% degli habitat e delle specie (PAF 2021-2027). Gli habitat che versano in condizioni più critiche sono quelli acquatici.</p>  |
|   | <p><b>Frammentazione</b></p> <p>Le aree naturali e seminaturali risultano fortemente frammentate, come emerge dagli indicatori sulla frammentazione del suolo (ISTAT 2018), rischiando di comprometterne la funzionalità ecologica e il grado di resilienza. Ciò è particolarmente significativo nei contesti urbanizzati e nei contesti di margine urbano-rurale, dove la rete ecologica indica le priorità e i luoghi di intervento (varchi della rete ecologica da conservare e deframmentare – PAF 2021-2027).</p> |
|   | <p><b>Specie aliene</b></p> <p>La diffusione delle specie aliene mette a rischio la sopravvivenza delle specie locali con le quali entrano in competizione per le risorse e gli habitat, con ripercussioni sugli equilibri ecosistemici. Questo aspetto è destinato a diventare ancora più critico alla luce del cambiamento climatico in atto.</p>  |

## 6.16 VALORIZZAZIONE DELLE FORESTE (A.I. 5.6. DELLA SRSvS)

### Promuovere la gestione forestale sostenibile (O.S. 5.6.1. della SRSvS)

Facendo riferimento al Rapporto sullo stato delle foreste (2019), la superficie forestale lombarda nel 2018 risulta avere un'estensione di 619.893 ettari, pari cioè al 26,2% del territorio regionale.

Regione Lombardia persegue l'obiettivo di una gestione sostenibile degli interventi selvicolturali attraverso i **Piani di indirizzo forestale (PIF)** e a scala locale con i **Piani di Assestamento Forestale (PAF)**.

I 43 PIF vigenti al 15/07/2020 pianificano il 61% della superficie boscata regionale corrispondente a 377mila ettari. I PAF vigenti al 2019 sono invece 92, con una superficie assestata costituita prevalentemente da boschi (50,1%), seguiti da pascoli (18%), incolti improduttivi (12,9%) e incolti produttivi (18,2%).

La corretta gestione ambientale, sociale ed economica delle foreste, delle piantagioni e dei prodotti della corrispondente filiera è ulteriormente garantita dai **sistemi di certificazione forestale vigenti** riconosciuti anche a livello internazionale, come **FSC e PEFC**. La superficie certificata complessiva è di 69.711 ettari (dato 2019).

Tra i principali strumenti di finanziamento del settore forestale ci sono il **Programma di Sviluppo Rurale (PSR) 2014-2020<sup>31</sup>**, le **Misure Forestali Regionali** (Decreto 8089 del 06/06/2019) e il **Fondo Aree Verdi**. Il PSR implementa interventi a sostegno delle infrastrutture per lo sviluppo del settore agroforestale e dei costi di imboschimento e mantenimento forestale, finanzia la prevenzione e il supporto ai danni delle foreste e la filiera dei prodotti agroforestali. Le Misure forestali sono destinate alle comunità montane per l'aggiornamento dei PIF e PAF e per la prevenzione dai danni delle foreste, comprese le Sistemazioni Idraulico-Forestali (SIF). Il concetto di compensazione per lo sfruttamento della risorsa suolo è il principio su cui si basa invece il Fondo Aree Verdi, che è istituito come strumento di regolazione e compensazione delle trasformazioni di suolo sul territorio regionale.

Per quanto riguarda lo sviluppo della filiera bosco-legno-energia, nel 2010 è stato firmato il **Patto della filiera bosco-legno-energia** tra Regione Lombardia e i diversi soggetti coinvolti nella filiera, a valle del quale sono stati siglati accordi al fine di concorrere ad aumentare l'utilizzo della risorsa legnosa nell'ambito dei principi di sostenibilità ambientale, della corretta gestione forestale proiettata sempre più verso la certificazione dell'intera filiera.

| Forza/Resilienza   | Debolezza/Vulnerabilità  |
|--|--|
| <p><b>Patrimonio forestale</b></p> <p>Il patrimonio forestale lombardo in accrescimento è uno strumento vivo di decarbonizzazione (in quanto il bosco permette di stoccare carbonio nel legno e nel suolo) ancora poco utilizzato dall'industria del legno e per scopi energetici. Ci sono margini per maggiori usi nelle filiere industriali (edilizia, materiali da opera, ecc.) e per l'utilizzo energetico della risorsa, pur senza intaccare lo stock di foreste, in aree e con condizioni idonee alla prevenzione dell'inquinamento atmosferico locale.</p> <p>In particolare lo sviluppo della filiera bosco-legno-energia potrebbe fungere da volano per lo sviluppo e il presidio del territorio montano. (Atto di indirizzo del PREAC)</p> | <p><b>Patrimonio forestale</b></p> <p>Dal rapporto ERSAF 2019, nell'ultimo decennio si è assistito a un aumento del 2,7% della superficie forestale, prioritariamente nelle aree di montagna; altrove, la superficie forestale è risultata in calo, in modo più marcato in collina. La superficie forestale a disposizione per ogni residente lombardo è di 613 mq, dato che varia sensibilmente sia tra le diverse fasce altimetriche sia nelle diverse province. In particolare le aree più popolate, che corrispondono anche alle province delle aree metropolitane ubicate in pianura, registrano i minimi valori per questo indicatore. La distribuzione disomogenea della foresta e della popolazione genera vulnerabilità diverse a seconda della geografia.</p> <p>In area montana, dove ricade l'81% della superficie forestale, si rileva l'avanzata del bosco spontaneo caratterizzato per lo più da bassa qualità e solitamente composto da specie non autoctone, a causa dello spopolamento e abbandono di pascoli, di prati e dell'agricoltura montana, con conseguente omogeneizzazione degli habitat e perdita biodiversità.</p> <p>La collina, che ha il 12% della superficie a bosco, è caratterizzata da una pressione antropica crescente, come illustrato nel Rapporto sul consumo di suolo ISPRA 2021.</p> <p>La pianura, con il 7% della superficie forestale, è l'area con la minor presenza di foresta.</p> |

<sup>31</sup> L'attuale PSR è stato prorogato fino a dicembre 2022. La successiva programmazione pertanto inizierà nel 2023.

|  |  |
|--|--|
|  | <p>Dall'analisi SWOT del PSR emergono alcuni punti di debolezza della filiera bosco-legno-energia. Essa evidenzia che vi sono ostacoli all'acquisto, affitto, compravendita di lotti boschivi, a fronte di una proprietà molto frammentata. Risulta mancante il coordinamento strutturato ed operativo tra i soggetti delle filiere del sistema forestale e scarseggiano le figure professionali per ogni anello della filiera capaci di rispondere alle esigenze date dalla multifunzionalità del materiale e del relativo impiego.</p> <p>Infine è difficile l'accesso a molte aree forestali per la situazione orografica e la limitata densità della rete viaria, cui si aggiunge la scarsità di infrastrutture di servizio dove poter scaricare il legname. L'accessibilità limitata non consente una corretta gestione sostenibile del bosco con tagli adeguati a garantire il rinnovo del bosco, oltre che le forniture per le centrali a biomassa e l'industria del legno.</p> |
|  | <p><b>Incendi</b></p> <p>Una minaccia per le aree boscate è il verificarsi di incendi, il cui numero nel 2019 è ancora al di sopra della media regionale dell'ultimo decennio, pari a 165 incendi/anno. Per la Lombardia, così come nel resto dell'Italia, il fenomeno degli incendi è legato alla presenza antropica: il 64% degli inneschi è dovuto all'uomo in forma volontaria o involontaria. In Lombardia il regime pirologico dell'arco alpino presenta un massimo invernale-primaverile ed un minimo autunnale, correlato essenzialmente all'andamento climatico.</p>  |

## 6.17 SOLUZIONI SMART E NATURE-BASED PER L'AMBIENTE URBANO (A.I. 5.7. DELLA SRSVS)

|  |
|--|
| Incrementare le aree verdi, sostenere gli interventi di de-impermeabilizzazione e la forestazione urbana (O.S. 5.7.1. della SRSVS) |
| Promuovere il cambiamento dei comportamenti da parte dei cittadini (O.S. 5.7.5. della SRSVS)                                       |

Le soluzioni smart e ispirate alla natura che forniscono simultaneamente benefici ambientali e sociali (NBS- Nature Based Solution) sono oggetto di programmi internazionali (come il **Tree Cities of the World** promosso dalla FAO) o comunitari (come **Horizon 2020**) e mirano a migliorare la resilienza e la sostenibilità delle città.

Data la forte connotazione innovativa, le NBS non hanno ancora uno strumento pianificatorio o programmatico dedicato all'interno del quadro normativo lombardo. Tuttavia Regione Lombardia le considera come tassello fondamentale delle strategie e dei piani di adattamento a scala urbana e le include nella **SRSVS**.

Le NBS comprendono tra gli altri, interventi di **forestazione urbana** con lo scopo di rinaturazione e riqualificazione di aree ad urbanizzazione densa, di mitigazione dell'isola di calore e adattamento al cambiamento climatico (cfr. Area di intervento 5.1 Resilienza e adattamento al cambiamento climatico), di connessione ecologica e ricostruzione del paesaggio. Si include poi il **recupero dei corsi d'acqua integrati nel tessuto urbano, l'agricoltura urbana e di prossimità** come contrasto ai fenomeni di espansione urbana e di degrado del suolo e come mezzo per l'interconnessione urbano-rurale. Il **drenaggio urbano** sostenibile è un altro elemento strategico delle NBS per alleggerire il carico del sistema fognario e migliorarne l'efficienza di collettamento e depurazione, in coerenza con il **Regolamento regionale 7 del 2017**, nel quale sono definiti i criteri per il rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica delle acque meteoriche. Tali interventi sono significativi anche per il mantenimento della biodiversità urbana (cfr. Area di intervento 5.5 Biodiversità e aree protette). L'implementazione di NBS nella progettazione della città da parte di figure tecniche adeguatamente formate si completa con azioni per la crescita della **consapevolezza nei cittadini** in merito alla sostenibilità e alla responsabilità individuale dei propri comportamenti e abitudini di consumo.

| Forza/Resilienza  | Debolezza/Vulnerabilità  |
|---|--|
| <b>Forestazione urbana</b><br>Si registra una progressiva attenzione di alcune città alla rinaturalizzazione e riforestazione dei contesti urbani (es. progetto ForestaMi). | <b>Forestazione urbana</b><br>Tradizionalmente nei contesti urbani si rileva una scarsa attenzione al sostegno alla biodiversità cittadina, che invece potrebbe produrre benefici multipli e fornire servizi essenziali alle città stesse. |

## 6.18 CURA E VALORIZZAZIONE DEL PAESAGGIO (A.I. 5.8. DELLA SRSVS)

|  |
|--|
| Riconoscere le differenti caratterizzazioni dei paesaggi lombardi e i fattori di pressione (O.S. 5.8.1. della SRSVS)   |
| Contemperare la tutela del paesaggio montano con lo sviluppo turistico, delle infrastrutture e delle fonti energetiche rinnovabili (O.S. 5.8.4. della SRSVS) |

Regione Lombardia persegue la finalità di custodire i paesaggi e i beni culturali principalmente attraverso i seguenti strumenti normativi.

**Il Piano Territoriale Regionale (PTR)**<sup>32</sup> che ha, in base alla l.r. 12/2005, natura ed effetti di piano territoriale paesaggistico. Nell'ambito del PTR è stato integralmente incluso il **Piano Paesaggistico Regionale (PPR)**. Le prescrizioni attinenti alla tutela del paesaggio contenute nel PTR/PPR sono cogenti per gli strumenti di pianificazione dei comuni, delle città metropolitane, delle province e delle aree protette e sono immediatamente prevalenti sulle disposizioni difformi. Il PPR disciplina e indirizza la tutela e la valorizzazione paesaggistica dell'intero territorio lombardo, perseguendo le finalità di:

- conservazione dei caratteri che definiscono l'identità e la leggibilità dei paesaggi della Lombardia, attraverso il controllo dei processi di trasformazione, finalizzato alla tutela delle preesistenze e dei relativi contesti;
- miglioramento della qualità paesaggistica ed architettonica degli interventi di trasformazione del territorio;
- diffusione della consapevolezza dei valori paesaggistici e loro fruizione da parte dei cittadini.

Nel 2015 la Giunta regionale ha preso atto del **“Percorso di revisione del Piano Territoriale Regionale (PTR) e Variante al Piano Paesaggistico Regionale (PPR)”**<sup>33</sup>. Gli studi e gli approfondimenti connessi alla variante al PPR hanno evidenziato l'esigenza di raccordare, in relazione agli obiettivi di tutela, conservazione, valorizzazione, i contenuti del Piano vigente agli obiettivi del D.lgs. 42/2004.

**Il Progetto di Valorizzazione del paesaggio lombardo (PVP)**, contenuto nella revisione del PTR, interviene non solo a tutelare e salvaguardare i Beni individuati dal Codice dei Beni culturali e paesaggistici, ma allarga il campo d'attenzione alla totalità dei territori in un progetto di valorizzazione territoriale, integrato con la Rete Ecologica, la Rete Verde e i temi della riconciliazione ecologica degli spazi metropolitani e periurbani.

In particolare, in riferimento al potenziamento delle **fonti energetiche rinnovabili**, se da un lato è necessario elevare la soglia dell'attenzione verso la tutela dei valori del paesaggio, dall'altro si aprono le possibilità per un approccio alla progettazione integrata, dove esigenze poste dallo sviluppo delle fonti rinnovabili e necessità di efficientamento energetico possono costituire occasioni per la ricomposizione e rigenerazione paesaggistica, attuando ad esempio una progettazione degli interventi di riqualificazione energetica degli edifici integrata a una riqualificazione ambientale delle aree pertinenti e degli spazi contermini e/o come opportunità di ripensamento e riprogettazione di aree degradate o in stato di abbandono.

<sup>32</sup> D.c.r. 951 del 2010

<sup>33</sup> D.g.r. 4306 del 2015

Offrono prospettive interessanti all’approccio integrato anche recenti progetti volti a favorire l’applicazione delle energie rinnovabili su contesti paesisticamente sensibili, come il **progetto Interreg Italia-Svizzera “BIPV Meets History”**, del quale Regione Lombardia è partner, o l’applicazione anche in via sperimentale di un protocollo di certificazione volontaria che estende la **certificazione LEED al patrimonio di edilizia storica**.

Con riferimento ai contenuti del PREAC, si evidenziano in particolare le **Linee Guida per la progettazione paesaggistica di reti tecnologiche e impianti di produzione energetica**<sup>34</sup> che rientrano nei documenti di indirizzo del PPR e, nello specifico, nella nuova versione dei Piani di sistema, la cui finalità è promuovere pratiche di attento inserimento nel paesaggio degli impianti e delle infrastrutture a rete.

Per quanto riguarda il tema delle energie rinnovabili, è opportuno citare infine le nuove **Linee Guida regionali per l’autorizzazione degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili e di biometano**, redatte tenendo conto dell’Atto di indirizzi del PREAC. Esse in particolare contengono le misure compensative e i quadri sinottici riferiti alle diverse tipologie di FER, applicando un criterio di conciliazione con le esigenze di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico.

| Forza/Resilienza  | Debolezza/Vulnerabilità   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>La varietà dei paesaggi che caratterizza il territorio regionale è frutto della combinazione di caratteri morfologico-ambientali e storia delle popolazioni che nei secoli vi hanno vissuto e operato, in una costante interazione tra uomo e territorio o, come definito dal PTR-Aggiornamento 2020, in un processo simbiotico di reciproco adattamento.</li> <li>Il territorio regionale lombardo rappresenta un’unicità italiana nelle tutele: il 52% del territorio è soggetto a tutela paesistica (10% art. 136; 48% art. 142 del D.lgs. 42/2004);</li> <li>Esso è caratterizzato da una significativa diversità di paesaggi e da ambiti di notevole valore naturalistico, simbolico, storico e visuale.</li> <li>Sistema idrografico: ricchezza idrica dovuta a laghi, grandi fiumi e corsi d’acqua minori, cui si aggiunge il sistema dei navigli e delle canalizzazioni create dall’uomo, costituisce una risorsa fondamentale dal punto vista paesistico, ambientale, naturalistico, ma anche sociale ed economico, per le possibilità di irrigazione e di produzione idroelettrica che ne derivano.</li> <li>Ricca rete di nuclei di antica formazione, belvedere e viabilità storica con valenza di tracciati guida paesistici dal significato percettivo e simbolico;</li> <li>Consistente presenza di patrimonio culturale architettonico: il Sistema Informativo Regionale dei Beni Culturali (SIRBeC), registra più di 17.800 architetture (complessi monumentali, edifici pubblici e di culto, edilizia rurale di interesse storico, dimore gentilizie, architetture fortificate, residenze private, fabbricati di archeologia industriale). In Provincia di Milano si ritrova il numero nettamente maggiore di beni schedati, seguita da Monza e Brianza e Como;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>La Lombardia è caratterizzata da una presenza di contrasti con ambiti di elevata naturalità e notevole presenza di ambiti soggetti a pressione (usi urbani o agricoli intensivi o abbandono dei territori) sistemi di cintura, peri-urbanizzazione, sprawl;</li> <li>Diffuso disordine del tessuto antropico in alta pianura e nel sistema metropolitano con aree connotate dalla compresenza di impianti tecnologici, insediamenti industriali, poli logistici, linee elettriche di rilevante impatto visivo;</li> <li>Presenza di sistemi di cintura che creano elevati tassi di consumo di suolo nei contesti periurbani delle grandi e medie polarità insediative (Milano, Vigevano/Mortara, Bergamo, Treviglio Brescia, Mantova, Cremona, Voghera, Pavia);</li> <li>Erosione del paesaggio agricolo a causa dello sviluppo di infrastrutture ed edificazione con conseguente degrado diffuso derivato dalle trasformazioni urbane intensive o dall’abbandono delle pratiche agricole, nell’area brianzola fino a comprendere il varesotto e la parte meridionale della Val Brembana; nell’Oltrepò mantovano e nelle colline dell’Oltrepò pavese;</li> <li>Significativa presenza di aree a monocoltura, aree a colture intensive su piccola scala con forte presenza di manufatti, aree a colture specializzate e risaie, aree con forte presenza di allevamenti zootecnici intensivi nella bassa padana;</li> <li>Concentrazione di fenomeni di degrado/pressioni lungo le principali valli prealpine e montane (parte settentrionale del Ticino, Adda, Serio, Oglio) e lungo</li> </ul> |

<sup>34</sup> D.g.r. 10974 del 2009



|  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Importante presenza di siti UNESCO dell'umanità"(11 dei 55 in Italia) e 3 aree MAB UNESCO;</li> <li>▪ Rilevanza paesaggistica del territorio collinare con piccoli laghi morenici, ville storiche con parchi e giardini, antichi borghi integrati in un paesaggio agrario ricco di colture su rilievi e versanti;</li> <li>▪ Paesaggio montano connotato da una forte permanenza di caratteri naturali, particolarmente integri nelle zone poste ad alta quota, e di rilevante interesse panoramico (percorsi di percezione, scenari percepiti dal fondovalle e dall'opposto versante, presenza di emergenze di notevole caratterizzazione);</li> <li>▪ In area montana varietà del paesaggio agrario improntato dall'uso agroforestale del territorio (alternanza di aree boscate e prative, diffusa presenza di terrazzamenti); qualità storica e culturale, considerevole patrimonio architettonico anche dovuto alla presenza diffusa di episodi di architettura spontanea tradizionale.</li> </ul> | <p>le coste dei laghi di Como e di Garda; o lungo alcuni sistemi infrastrutturali storici;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ In fascia montana e pedemontana significativa presenza di impianti sciistici, insediamenti turistici, produttivi e commerciali, cave abbandonate, previsione di nuove trasformazioni con alta potenzialità di compromissione del sistema paesaggistico.</li> <li>▪ In area montana, collinare e lacuale presenza di territori a forte sensibilità percettiva che richiedono una particolare attenzione nell'inserimento paesaggistico dei nuovi interventi. Significativo rischio di interferenza paesaggistica su beni ambientali e culturali dovuta a nuove realizzazioni infrastrutturali e impiantistiche.</li> </ul> |
|--|---|

## 6.19 AGRICOLTURA SOSTENIBILE (A.I. 5.9. DELLA SRSVS)

### Ridurre le emissioni di gas serra e di ammoniaca di origine agro-zootecnica (O.S. 5.9.2. della SRSVS)

La **Strategia Europea per la Biodiversità 2030** definisce necessaria la transizione verso **pratiche completamente sostenibili in agricoltura**, ritenendo urgente destinare almeno il 10% delle superfici agricole a elementi caratteristici del paesaggio con elevata diversità e riservare almeno il 25% dei terreni agricoli UE all'agricoltura biologica entro il 2030.

La recente **Strategia europea "From farm to fork"** stabilisce la necessità di ridurre la dipendenza da fitosanitari, ridurre il ricorso eccessivo ai fertilizzanti, potenziare l'agricoltura biologica, migliorare il benessere degli animali e invertire la perdita di biodiversità entro il 2030.

Il **Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 (PSR)** attiva linee di finanziamento importanti in questa direzione, in particolare per incentivare l'adozione di pratiche agricole a ridotto consumo di risorse e a basso impatto in termini di inquinamento di suolo e acqua, con attenzione alle zone prossime e incluse nella Rete Natura 2000. Anche la nuova **Politica Agricola Comunitaria**, in fase di definizione, è orientata in tal senso, andando nella direzione di un ulteriore rafforzamento delle misure a sostegno e tutela della biodiversità.

La **Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile** sottolinea l'obiettivo di riduzione delle emissioni di metano e protossido di azoto nel settore agro-zootecnico attraverso una corretta scelta delle strategie di alimentazione degli animali e un'attenta gestione dei reflui, nonché l'obiettivo di assorbimento del carbonio nei suoli attraverso la diffusione di tecniche conservative.

Anche nel **PRIA** sono previste misure per ridurre le emissioni dal comparto agricolo, poiché l'ammoniaca, emessa in maggioranza da tale settore, costituisce uno dei precursori del particolato.

| Forza/Resilienza   | Debolezza/Vulnerabilità   |
|--|---|
| Il sistema produttivo lombardo, in attuazione delle indicazioni europee, si sta indirizzando verso un'agricoltura meno resource-consuming, con una sensibile riduzione nell'utilizzo dei prodotti fitosanitari (-36% nell'ultimo decennio) e una parallela crescita delle superfici coltivate con il metodo biologico (+5,6% della | L'apporto complessivo di elementi nutritivi fertilizzanti in Lombardia rimane sopra la media nazionale. Le emissioni di ammoniaca mostrano una sostanziale stabilità (-1,5% tra 2015 e 2017), lontani dal target 2030 del -19,7% indicato dal Programma Nazionale di controllo dell'inquinamento atmosferico (Strategia Regionale per lo Sviluppo sostenibile). |



| Forza/Resilienza  | Debolezza/Vulnerabilità   |
|---|---|
| <p>superficie bio rispetto alla SAU totale negli ultimi dieci anni) (Strategia Regionale per lo Sviluppo sostenibile).</p> <p>L'adesione alle misure 10 e 11 del PSR 2014-2020 (Pagamenti agro-climatico-ambientali e Agricoltura biologica) permettono la riduzione dell'utilizzo di prodotti fitosanitari e fertilizzanti e mostrano valori assoluti significativi sia come importi sia come numero di interventi finanziati in crescita nel tempo.</p> | <p>In Lombardia, le emissioni nette di gas serra dovute al settore agricolo incidono per circa l'11% sul totale, che corrisponde a 77.559 ktonCO<sub>2</sub>eq/anno. Se nel complesso le emissioni totali hanno subito una riduzione di quasi il 12% tra il 2003 e il 2017, il settore agricolo risulta in controtendenza incrementando le proprie emissioni del 9% nello stesso periodo. (INEMAR 2017)</p> |

## 7 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI DEL PREAC E CRITERI E INDIRIZZI PER LA FASE ATTUATIVA

L'obiettivo di questo capitolo è di individuare i potenziali effetti ambientali delle misure del PREAC e individuare criteri per massimizzare gli effetti positivi e minimizzare quelli negativi.

Il capitolo è strutturato secondo gli ambiti d'azione del PREAC, che sono stati qui ridefiniti a partire dalle misure del PREAC in modo funzionale alla trattazione degli effetti sull'ambiente. La tabella seguente mostra la corrispondenza tra gli ambiti d'azione analizzati di questo capitolo e le misure del PREAC.

*Tabella 9 - Corrispondenza tra le misure del PREAC e capitolo di valutazione del Rapporto Ambientale*

| Capitoli di valutazione Rapporto Ambientale                                       | Misure PREAC  |
|---|---|
| Sviluppo di sistemi di teleriscaldamento efficiente                               | M1 Sviluppo di sistemi di teleriscaldamento efficiente  |
| Promozione delle comunità di energia rinnovabile (CER)                            | M2 Promozione delle comunità di energia rinnovabile (CER)   |
| Efficientamento dell'edilizia pubblica e privata (residenziale e terziaria)       | M3 Efficientamento edilizia privata<br>M4 Efficientamento edilizia pubblica e risparmio energetico nella pubblica illuminazione |
| Efficientamento dell'illuminazione pubblica                                       | Estrapolato da M4   |
| Sviluppo del fotovoltaico   | M5 Sviluppo del fotovoltaico<br>Agrovoltaico estrapolato da M9  |
| Impianti a biomasse legnose   | M6 Sviluppo delle biomasse legnose  |
| Decarbonizzazione dell'industria  | M7 Decarbonizzazione dell'industria   |
| Mobilità e trasporti  | M8 Mobilità e trasporti   |
| L'agricoltura della transizione energetica: bioenergie e assorbimenti di carbonio | M9 L'agricoltura della transizione energetica: bioenergie e assorbimenti di carbonio  |
| Misure di economia circolare  | M10 Misure di economia circolare  |
| Sviluppo dell'idroelettrico   | M11 Sviluppo dell'idroelettrico   |
| Filiera dell'idrogeno   | M12 Filiera dell'idrogeno   |
| Filiere produttive lombarde per la transizione energetica                         | M13 Sviluppo delle filiere produttive lombarde per la transizione energetica  |
| Semplificazione e strumenti di regolazione  | M14 Semplificazione e strumenti di regolazione  |
| Misure di contrasto alla povertà energetica                                       | M15 Misure di contrasto alla povertà energetica   |
| Adattamento del sistema energetico ai cambiamenti climatici                       | M16 Adattamento del sistema energetico ai cambiamenti climatici   |
| Territorializzazione delle politiche energetiche                                  | M17 I 17 territori della Lombardia per la transizione energetica  |

Per ogni ambito d'azione, dopo un'introduzione sul tema, vengono sintetizzati i contenuti del PREAC, vengono discusse le tipologie dei potenziali effetti sugli obiettivi di sostenibilità ambientale, schematizzati anche rispetto agli obiettivi della SRSvS pertinenti, evidenziandone anche eventuali specifiche territoriali, e vengono proposti criteri e misure di mitigazione per l'attuazione.

Nel capitolo inoltre, relativamente alle misure che riguardano lo sviluppo delle FER, si è tenuto conto e valutato quanto indicato dal PREAC nell'ambito dell'aggiornamento delle indicazioni in merito alle caratteristiche progettuali e localizzative relative all'installazione di specifiche tipologie di impianti a fonte rinnovabile (cfr. Allegato 13 del PREAC).

### 7.1 SVILUPPO DI SISTEMI DI TELERISCALDAMENTO EFFICIENTE

Il teleriscaldamento risulta un'opzione tra le più importanti nel settore civile per il raggiungimento degli obiettivi emissivi. Le analisi modellistiche a supporto del PREAC suggeriscono una penetrazione significativa del teleriscaldamento passando da circa il 4% attuale fino a circa il 20% della domanda complessiva di riscaldamento nel settore. Il teleriscaldamento che si configura come risultato del modello differisce dal teleriscaldamento attuale, soprattutto nella capacità aggiuntiva:

- circa il 30% è calore di scarto ad alta temperatura da processi industriali e impianti termoelettrici non dedicati;
- circa il 25% è calore generato dalla combustione di biomassa di origine locale in impianti di cogenerazione dedicati, prettamente in zone marginali;
- circa il 34% è generato da pompe di calore ad alta temperatura di grande taglia;
- una quota minore, dell'11%, è calore recuperato da processi industriali a bassa temperatura, con un innalzamento di temperatura sempre per mezzo di pompe di calore.

Tali livelli di penetrazione corrispondono a un incremento annuo medio di: circa 91 GWh termici da cogenerazione a biomassa, circa 1.674 GWh termici basati su recupero di calore di scarto a bassa temperatura, 4.076 GWh termici basati su recupero di calore di scarto ad alta temperatura, e circa 1.560 GWh termici da impianti basati su pompe di calore.

Le soluzioni prospettate indicano la necessità di promuovere sistemi di teleriscaldamento efficiente, alimentato da cascami industriali, bioenergie, pompe di calore elettriche, geotermia, solare termico, cogenerazione, anche tramite l'utilizzo di accumuli giornalieri o stagionali.

Una ulteriore opzione tecnologica che dovrà essere valutata nella realizzazione delle reti è l'utilizzo degli accumuli e dello stoccaggio nel sottosuolo, che consente di sfruttare meglio risorse quali il calore di scarto, il solare termico e la geotermia.

La formulazione del modello PREAC fa sì che la penetrazione del teleriscaldamento sia ponderata considerando anche la disponibilità di calore nelle varie zone e sul costo del suo eventuale trasporto e della distribuzione. Il mix di generazione del calore presenta variazioni anche importanti tra aree geografiche, sebbene in termini assoluti il teleriscaldamento sia di fatto molto concentrato nell'area milanese (circa il 60%). Il calore di scarto da industria e dalla generazione elettrica è disponibile laddove sono presenti impianti, così come la biomassa, più interessante nelle zone marginali. La generazione a pompa di calore è meno interessante in zone fredde e più interessante nelle zone ad alta densità.

#### INTERVENTI PREVISTI DAL PREAC

Il Programma individua i seguenti interventi di competenza regionale:

- **interlocuzione con gli Enti Locali** che insistono sulle aree considerate più promettenti, individuando le modalità più opportune per stimolare la redazione di studi di fattibilità e facilitare la realizzazione degli impianti, anche semplificando le procedure autorizzative;
- **interlocuzioni con gli operatori industriali** interessati alla realizzazione delle reti o alla cessione del calore di scarto;
- **promozione di strumenti di programmazione negoziata**, con potenziale utilizzo delle risorse FESR
- **valutare l'introduzione dell'obbligatorietà di allaccio al servizio in particolari situazioni** (es. aree di rigenerazione urbana), in relazione alle specificità territoriali e all'analisi dei vantaggi ambientali determinati dall'utilizzo di diverse tecnologie. In questo caso il teleriscaldamento dovrebbe essere inquadrato non più come servizio "a mercato", in competizione con altre tecnologie, ma come servizio regolato la cui tariffa è determinata da ARERA;
- **sensibilizzazione delle autorità nazionali** in merito alla regolamentazione del teleriscaldamento;
- **incentivazione** teleriscaldamento tramite FESR e altre risorse regionali destinate all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili. Si segnalano anche risorse nazionali (PNRR e Fondo Nazionale per l'Efficienza Energetica).
- **campagne di comunicazione**, anche in collaborazione con gli Enti Locali, per fare conoscere le caratteristiche ed i benefici ambientali del teleriscaldamento.

- fornire specifico **supporto ai tecnici comunali**, in relazione al ruolo che i comuni dovranno svolgere per la diffusione del servizio (es. project financing e contratti di concessione nel caso di progetti di iniziativa comunale).
- pubblicazione di un atlante geolocalizzato di domanda e disponibilità di energia termica sul territorio, che potrà costituire un riferimento istituzionale per la pianificazione dei servizi di teleriscaldamento.

### VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

Dalla diffusione del teleriscaldamento sono attesi effetti positivi sulla riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti del settore civile.

È valutata positivamente la previsione di sfruttamento delle sorgenti di calore già esistenti, **tra cui calore di scarto ad alta o bassa temperatura di impianti industriali e termoelettrici**, in un'ottica di economia circolare.

I principali impatti negativi sull'ambiente relativi alla realizzazione della rete si verificano in **fase di cantiere**, quando esiste il rischio che l'occupazione di suolo e gli scavi per la posa delle tubature possano interessare aree rilevanti dal punto di vista naturalistico e/o archeologico e determinarne una parziale compromissione. In contesti urbanizzati i principali impatti, di carattere temporaneo, possono riguardare rumore, vibrazioni ed emissioni del cantiere e del trasporto di materiale. In questa fase esiste poi l'impatto dovuto alla **produzione di rifiuti associati agli scavi**. Risultano in particolare problematiche le reti molto estese e che attraversano contesti poco urbanizzati, per le quali non è possibile sfruttare cunicoli tecnologici già esistenti nel sottosuolo, ma è necessario operare grandi **interventi di scavo per la posa delle tubature del teleriscaldamento**, con potenziali impatti su paesaggio e biodiversità.

Agli impatti generati dalla realizzazione della rete vanno aggiunti quelli propri della **centrale termica**. Qualora infatti il teleriscaldamento venga alimentato da una nuova centrale e non vada quindi a sfruttare il calore prodotto da una centrale già esistente, vanno presi in considerazione il **consumo di suolo e gli impatti sul paesaggio** per la sua realizzazione, anche legato alla eventuale necessità di adeguamento della viabilità di accesso, e il **traffico veicolare** conseguentemente generato.

Impatti sostanziali dovuti alla realizzazione infine sono legati alla **fonte energetica che alimenta l'impianto**. Per quanto riguarda l'alimentazione a biomassa, si confronti quanto indicato nel capitolo 7.6.

### SPECIFICHE TERRITORIALI

La realizzazione delle reti di teleriscaldamento risulta maggiormente vantaggiosa in territori densamente popolati, quali le **aree urbane**, in cui è possibile prevedere opere più contenute, a parità di abitanti serviti; inoltre la pervasività di reti ed infrastrutture tecnologiche esistenti facilita la realizzazione delle reti stesse. L'elevato livello di inquinamento atmosferico rilevato negli agglomerati urbani e nella "zona A-Pianura ad elevata urbanizzazione" per la qualità dell'aria può essere efficacemente contrastato dalla diffusione di sistemi a teleriscaldamento in sostituzione di impianti singoli, anche in funzione della fonte di alimentazione degli impianti.

Le **aree montane e pedemontane** ben si prestano alla realizzazione di reti di teleriscaldamento alimentate a biomassa legnosa, grazie alla disponibilità della risorsa in bacini di approvvigionamento prossimi. Ma se da un lato il teleriscaldamento può intervenire positivamente in termini di maggiore efficienza rispetto agli impianti privati permettendo la riduzione dei consumi energetici complessivi, dall'altro lato deve essere valutato caso per caso il potenziale impatto sulla qualità dell'aria nei fondivalle, anche considerando il traffico dei mezzi necessario per il rifornimento di biomassa.

La presenza di ambiti urbani densi nella **pianura irrigua** può favorire la realizzazione di reti di teleriscaldamento efficienti e poco dispersive. Le reti di teleriscaldamento, in questo contesto, potrebbero

essere più convenientemente alimentate dai cascami termici industriali ad alta temperatura derivati da impianti esistenti, recuperando energia ed evitando ulteriore consumo di suolo in un contesto già sotto pressione.

#### SINTESI DELLA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI E CORRELAZIONE CON LE AREE DI INTERVENTO E GLI OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ DELLA SRSvS

| Area di intervento SRSvS                                    | Obiettivo Strategico SRSvS  | Potenziali effetti ambientali PREAC  |
|---|---|--|
| 1.3. Salute e benessere                                     | 1.3.2. Ridurre i fattori di rischio esogeni alla salute   | + Effetti positivi su salute e benessere derivanti dal miglioramento del comfort termico (raffrescamento estivo e riscaldamento invernale).  |
| 3.3. Città e insediamenti sostenibili e inclusivi           | 3.3.1. Ridurre e azzerare il consumo di suolo   | - Potenziale consumo di suolo, temporaneo in fase di cantiere per l'interramento delle linee di TLR, definitivo per la realizzazione di nuovi impianti di produzione di energia.<br>+ Effetti positivi qualora si prevedesse allo scopo il recupero di ambiti non utilizzati o degradati.  |
|   | 3.3.2. Promuovere e incentivare la rigenerazione urbana e territoriale  | + Effetti positivi nei casi in cui la realizzazione di reti di TLR costituisca una delle leve nell'ambito di processi di sostituzione e rigenerazione urbana   |
| 3.5. Patrimonio culturale e turismo                         | 3.5.1. Custodire e valorizzare il patrimonio culturale  | - In fase di cantiere potrebbero essere eseguiti scavi con impatti sul patrimonio archeologico.  |
| 4.1. Mitigazione dei cambiamenti climatici                  | 4.1.1. Ridurre le emissioni di gas climalteranti  | + La realizzazione di impianti di teleriscaldamento permette di ottimizzare la produzione energetica, laddove si vadano a sostituire caldaie delle singole utenze, alimentate da fonti fossili.<br>+ Si evidenziano maggiori benefici laddove il calore trasportato in rete provenga da cascami termici che altrimenti sarebbero sprecati.   |
| 4.2. Riduzione delle emissioni nei diversi settori          | 4.2.1. Ridurre le emissioni del settore civile  | + Effetti positivi di riduzione delle emissioni del settore civile nel momento in cui siano sostituite caldaie delle singole utenze, alimentate da fonti fossili   |
| 4.3. Nuovi modelli di produzione e consumo di energia       | 4.3.1. Aumentare la percentuale di Fonti Energetiche Rinnovabili (FER)  | + Effetti positivi laddove le reti di TLR sfruttino l'energia termica prodotta da fonti FER  |
| 4.4. Economia circolare e modelli di produzione sostenibili | 4.4.1. Promuovere la trasformazione circolare delle filiere   | + Il recupero di cascami termici industriali o di residui di lavorazione, quali ad esempio biomasse e biogas, permette di valorizzare gli scarti energetici del settore produttivo   |
| 5.2. Qualità dell'aria                                      | 5.2.1. Ridurre le emissioni e le concentrazioni in atmosfera del particolato e degli altri inquinanti                                     | + Riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti in atmosfera grazie alla diffusione di reti alimentate a FER.<br>+ Migliore qualità dell'aria soprattutto negli ambiti più densamente popolati grazie alla riduzione degli impianti termici civili ad uso di singole abitazioni, nella maggior parte dei casi alimentati a combustibili fossili inquinanti.<br>- Potenziale aumento delle emissioni di PM10 legato alla produzione di calore da impianti a biomassa a legnosa |
| 5.5. Biodiversità e aree protette                           | 5.5.1. Migliorare lo stato di conservazione degli habitat e delle specie Natura 2000  | + Il potenziamento delle reti alimentate a biomasse potrebbe avere ripercussioni positive legate ad una migliore gestione del patrimonio boschivo<br>- Viceversa, senza le adeguate cautele, impattare negativamente su un ambiente naturale, dall'equilibrio delicato, da tutelare e proteggere.<br>- La realizzazione/ampliamento di reti di TLR potrebbe comportare disturbo della fauna in fase di cantiere.   |
| 5.6. Valorizzazione delle foreste                           | 5.6.1. Promuovere la gestione forestale sostenibile   | + Potenziali effetti positivi in ambito montano e pedemontano dovuto alla migliore gestione delle foreste.   |
| 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 | - La fase di cantiere per la realizzazione/ampliamento di reti di TLR potrebbe comportare impatti temporanei sul paesaggio   |

| Area di intervento SRSvS | Obiettivo Strategico SRSvS | Potenziali effetti ambientali PREAC   |
|--------------------------|----------------------------|---|
|                          |                            | - La realizzazione di nuove centrali può determinare impatti negativi sul paesaggio |

## CRITERI E MISURE DI MITIGAZIONE

Un'attenta **pianificazione del teleriscaldamento** è fondamentale per rendere gli interventi più efficienti in fase di realizzazione e di regolamentazione del servizio. In particolare:

- Le reti di teleriscaldamento dovranno essere **correttamente pianificate** tenendo conto della dispersione insediativa, in alcuni contesti, e della grande densità abitativa, in altri.
- Nella progettazione di nuove reti di teleriscaldamento andrà tenuto conto **della fragilità idrogeologica e dei fenomeni di dissesto** che caratterizzano alcune zone, soprattutto in fase di scavo e posa degli impianti.
- In un contesto insediativo caratterizzato da prevalente proprietà diffusa di tipo condominiale, risulta in molti casi utile provvedere a **sistemi di approvvigionamento di energia ottimizzati**, riferiti ad ambiti urbani e non a singoli edifici.
- È necessario valutare la sostenibilità delle fonti energetiche per l'alimentazione della rete. Ad esempio, in considerazione delle politiche e **tendenze in atto in tema di gestione dei rifiuti**, pur confermando la necessità di minimizzare lo smaltimento finale in discarica a favore del maggior recupero di materia ed energia, è da considerare che le politiche per l'aumento della raccolta differenziata potrebbero ridurre sempre più il residuo da conferire a termovalorizzazione, anche se la riduzione di contenuto organico nei rifiuti permette di alzare il poter calorifico del rimanente rifiuto. In tal caso andrebbero quindi valutate altre fonti di produzione energetica, come ad esempio la cogenerazione da impianti FER alimentati a biomasse solide, liquide e biogas, oppure da cascami da energia termica (anche da processi industriali).
- **L'ubicazione di nuovi impianti** dovrà sfruttare insediamenti esistenti, dismessi o aree da riqualificare, limitando il **consumo di nuovo suolo**, soprattutto se ad alto contenuto di naturalità. Dovrà altresì tenere in considerazione gli aspetti paesaggistici, in relazione alle caratteristiche dei luoghi in cui si realizza l'impianto.
- prevedere **sistemi di teleraffrescamento**, che, seppur ancora poco diffusi, possono avere il grande vantaggio di aggregare e ridurre la domanda di freddo (e quindi di energia elettrica e di emissioni in atmosfera) che, nei mesi estivi, soprattutto in ambito urbano, si prevede in crescita, anche osservando le proiezioni di temperatura e ondate di calore previste rispetto ai cambiamenti climatici.

In **fase di cantiere** potranno essere significativi gli impatti sul paesaggio, sulla connettività ecologica e sulla flora e fauna, che caratterizzano il territorio. Si suggerisce di:

- Evitare la localizzazione delle centrali in prossimità delle **aree di naturalità** e della rete ecologica.
- Realizzare i cantieri in **periodi dell'anno** tali da escludere (o almeno minimizzare) il disturbo della fauna selvatica tipica dell'habitat potenzialmente interessato, con particolare riferimento ai periodi di riproduzione.
- Valutare il **traffico indotto dai mezzi pesanti** di cantiere necessari alla realizzazione delle opere, che determinano un incremento temporaneo delle emissioni atmosferiche inquinanti e del rumore.
- Prevedere **pratiche per la gestione sostenibile del cantiere** con riferimento ad esempio all'accantonamento e riutilizzo delle terre rimosse, al ripristino a fine lavori delle aree utilizzate per il cantiere, alla gestione dei rifiuti, ecc..
- Le aree utilizzate per il cantiere devono essere **ripristinate a fine lavori**.

Di seguito si riportano ulteriori orientamenti articolati sulla base delle specificità dei diversi ambiti territoriali presenti in Regione:

- In **ambito urbano** consentire la realizzazione di impianti a servizio delle reti di teleriscaldamento alimentati a biomasse legnose a bilancio delle emissioni netto positivo (ovvero in riduzione delle emissioni complessive). Inoltre preferire la realizzazione di **reti energetiche a scala di quartiere** (teleriscaldamento/raffrescamento), che si svincolano dai singoli edifici, che permettono un risparmio energetico ed emissivo, grazie ad impianti più efficienti e correttamente mantenuti.
- In **ambito montano e pedemontano**, la realizzazione degli impianti per l'alimentazione di reti di teleriscaldamento dovrà tener conto della presenza di caratteri naturali, aree boscate e prative, terrazzamenti e inserirsi adeguatamente nel contesto architettonico tipico caratterizzato da materiali e forme tradizionali.
- Nella progettazione di nuove reti di teleriscaldamento andrà tenuto conto della fragilità idrogeologica e dei fenomeni di dissesto che caratterizzano le **zone montane e pedemontane**, soprattutto in fase di scavo e posa degli impianti.

## 7.2 PROMOZIONE DELLE COMUNITÀ DI ENERGIA RINNOVABILE (CER)

La produzione diffusa di energia da FER e lo sviluppo delle comunità energetiche (CER) sono un modello che permetterà di passare da un sistema energetico centralizzato (dal produttore ai consumatori) a uno decentralizzato e distribuito sul territorio, in cui l'energia viene prodotta e consumata "localmente". Nel quadro normativo attuale, la CER risulta una delle principali forma di incentivazione di progetti per impianti FER di piccola taglia, soprattutto fotovoltaici (FV). Infatti, essa prevede un corrispettivo economico (sotto forma di incentivo e di sconto in tariffa) sull'energia condivisa tra gli utenti, cioè quella simultaneamente immessa e consumata da due utenti della CER.

Dal punto di vista strutturale, gli interventi connessi allo sviluppo delle comunità energetiche riguardano la realizzazione di impianti alimentati a fonte rinnovabile, integrate con l'utilizzo delle nuove tecnologie telematiche, di controllo e gestione di consumi energetici e di acqua, e di reti integrate di distribuzione dell'energia (Smart Grid) e infrastrutture direttamente connesse alla rete elettrica (Grid Edge).

Considerando l'ampio rilievo che il fotovoltaico ha nel PREAC, lo strumento della CER può avere grande importanza e la sua più ampia diffusione è un obiettivo da porsi.

La natura bottom-up dello strumento, che mette il cittadino al centro del processo e considera la possibilità di interazione tra vari utenti elettrici come condizione necessaria, rende centrale il ruolo degli enti locali.

Le elaborazioni modellistiche indicano come combinazione "ottimale" una diffusione delle CER che condurrà al 2030 alla condivisione del 23,6% dell'elettricità consumata nel settore residenziale.

### INTERVENTI PREVISTI DAL PREAC

Regione Lombardia avrà il ruolo di coordinamento e di pubblicizzazione del processo per la diffusione di CER e progetti di autoconsumo collettivo.

- Pubblicazione di informazioni utili a spiegare le regole di creazione e gestione, anche attraverso eventi pubblici opportuni.
- Pubblicazione del risultato di alcuni casi studio che evidenziano il potenziale di remunerazione economica per l'utente.
- Comunicazione e diffusione di alcuni casi studi tipo rappresentativi di diverse tipologie di utente.
- Condivisione di know-how tecnico acquisito presso i propri uffici.
- Incentivo mirato per lo sviluppo di CER in contrasto alla povertà energetica.

Lo strumento attraverso il quale l'Amministrazione Regionale intende svolgere le attività di promozione e accompagnamento delle CER è la Comunità Energetica Regionale Lombarda (CERL), istituita dalla l.r. 2/2022. Fondi per la realizzazione di CER si trovano nel FESR e nel PNRR, nonché nel Piano Lombardia.



## VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

Gli effetti ambientali legati alla realizzazione degli impianti FER e alla realizzazione della rete elettrica sono descritti negli specifici capitoli, ai quali si rimanda. Il modello CER permette di affrontare anche problemi sociali legati alla povertà energetica e di incrementare la consapevolezza dei membri della CER rispetto al tema dei consumi energetici.

### SPECIFICHE TERRITORIALI

In generale, le CER permettono la penetrazione di sistemi fotovoltaici anche dove vi sia scarsità di coperture (quindi in ambienti densamente urbanizzati) in quanto favoriscono l'incontro puntuale tra domanda (utenti elettrici interessati a installare FV) e offerta (proprietari di edifici privati o pubblici con coperture accessibili ed esposte convenientemente a sud). In specifiche realtà territoriali la CER potrà utilizzare altre fonti di energia rinnovabile locali (biomassa, biogas, idroelettrico, ecc.).

### SINTESI DELLA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI E CORRELAZIONE CON LE AREE DI INTERVENTO E GLI OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ DELLA SRSvS

| Area di intervento SRSvS   | Obiettivo Strategico SRSvS  | Potenziati effetti ambientali PREAC   |
|--|---|---|
| 1.3. Salute e benessere  | 1.3.2. Ridurre i fattori di rischio esogeni alla salute   | + La produzione di energia da pannelli solari non comporta alcun disturbo acustico<br>+ Lo sviluppo del FV su edifici permette di eliminare eventuali coperture in amianto presenti sui tetti |
| 3.3. Città e insediamenti sostenibili e inclusivi                                | 3.3.3. Recuperare il patrimonio edilizio esistente e migliorare le prestazioni ambientali degli edifici | + L'installazione di pannelli solari contribuisce all'autoproduzione energetica degli edifici.  |
| 3.5. Patrimonio culturale e turismo  | 3.5.1. Custodire e valorizzare il patrimonio culturale  | - L'installazione di pannelli fotovoltaici sulle coperture degli edifici in determinati contesti di pregio storico-architettonico può determinare il degrado dei paesaggi.                    |
| 4.1. Mitigazione dei cambiamenti climatici                                       | 4.1.1. Ridurre le emissioni di gas climalteranti  | + La produzione di energia da FER solare consente la riduzione delle emissioni climalteranti  |
|  | 4.1.2. Territorializzare e monitorare le politiche  | + Nel PREAC viene proposto un primo ragionamento per individuare le CER a livello territoriale in coerenza con l'obiettivo di contrasto alla povertà energetica.                              |
| 4.2. Riduzione delle emissioni nei diversi settori                               | 4.2.1. Ridurre le emissioni del settore civile  | + Obiettivo delle CER è promuovere le FER e ridurre le emissioni del settore civile   |
| 4.3. Nuovi modelli di produzione e consumo di energia                            | 4.3.1. Aumentare la percentuale di Fonti Energetiche Rinnovabili (FER)                                  | + La misura è direttamente finalizzata ad aumentare la produzione di energia da FER   |
|  | 4.3.3. Sviluppare le comunità energetiche   | + La misura è direttamente finalizzata alla realizzazione di Comunità energetiche   |
|  | 4.3.4. Contrastare la povertà energetica  | + Lo sviluppo delle CER permette di contrastare la povertà energetica   |
| 4.5 Modelli di consumo sostenibili per i cittadini e la pubblica amministrazione | 4.5.1. Educare a stili di vita e comportamenti sostenibili  | + Lo sviluppo delle CER permette di coinvolgere i cittadini e incrementare la consapevolezza sugli impatti dei propri comportamenti e ridurre i consumi.                                      |
| 5.2. Qualità dell'aria   | 5.2.1. Ridurre le emissioni e le concentrazioni in atmosfera del particolato e degli altri inquinanti   | + La produzione di energia da FER solare consente la riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti in atmosfera con miglioramento della qualità dell'aria                              |
| 5.7. Soluzioni smart e nature-based per l'ambiente urbano                        | 5.7.5. Promuovere il cambiamento dei comportamenti da parte dei cittadini                               | + Lo sviluppo delle CER permette di aumentare la consapevolezza dei cittadini rispetto al tema dei consumi energetici   |



| Area di intervento SRSvS                 | Obiettivo Strategico SRSvS  | Potenziali effetti ambientali PREAC   |
|--|---|---|
| 5.8. Cura e valorizzazione del paesaggio | 5.8.1. Riconoscere le differenti caratterizzazioni dei paesaggi lombardi e i fattori di pressione | - Lo sviluppo delle CER attraverso lo sviluppo del fotovoltaico potrebbe impattare negativamente nell'ambito di paesaggi urbani di pregio |

## CRITERI E MISURE DI MITIGAZIONE

Per quanto riguarda lo sviluppo delle **comunità energetiche rinnovabili**, portato avanti da Regione Lombardia, ma anche dal PNRR e dalla programmazione europea 2021-2027, la sfida dei prossimi anni sarà diffondere la nascita di queste comunità che permetteranno ai cittadini di passare dall'essere dei semplici consumatori di energia a dei veri e propri produttori (prosumer), nonché di affrontare il contrasto alla povertà energetica.

Il modello delle comunità energetiche può contribuire in maniera consistente alla produzione di energia rinnovabile a scala locale e apportare benefici ambientali ed economici anche al sistema energetico nazionale solo se tali comunità si diffonderanno in modo rapido e capillare. Sarebbe quindi importante monitorare da vicino come evolve la diffusione delle comunità energetiche situazione e agire per rimuovere le eventuali barriere/difficoltà incontrate.

Per i criteri di minimizzazione degli eventuali impatti negativi legati alla installazione degli impianti FER si rimanda ai capitoli dedicati.

## 7.3 EFFICIENTAMENTO DELL'EDILIZIA PUBBLICA E PRIVATA (RESIDENZIALE E TERZIARIA)

In tutta Europa gli edifici influiscono significativamente sul consumo energetico a lungo termine: circa il 40% dei consumi ed emissioni di gas serra sono imputabili agli edifici<sup>35</sup>. In Lombardia nel 2020 il residenziale ha pesato per il 33% e il terziario il 14%, per un totale del 47%. Nel 2019, anno più in linea con gli altri anni, il residenziale ha pesato per il 30% e il terziario per il 14%, per un totale del 44%.

Il settore edilizio costituisce dunque la chiave di volta sulla quale intervenire per ridurre i consumi energetici e le emissioni climalteranti in atmosfera. La riduzione dei consumi e delle emissioni attraverso la riqualificazione energetica degli edifici esistenti, così come l'imposizione di elevate prestazioni per gli edifici nuovi, consente di ridurre le emissioni generate dagli impianti di produzione di calore domestico, oltre che i consumi elettrici. In Regione Lombardia, sia il patrimonio pubblico che quello privato sono caratterizzati da prestazioni energetiche piuttosto scarse, che dovranno essere migliorate significativamente per permettere il raggiungimento degli obiettivi del PREAC.

Dall'analisi modellistica a supporto del PREAC emersa l'esigenza di una quota rilevante di **riqualificazione degli edifici, nella maggior parte dei casi in combinazione con la penetrazione delle pompe di calore elettriche**. Si assiste inoltre a una **penetrazione rilevante del teleriscaldamento**. Nel modello, la riqualificazione energetica dell'edilizia arriva a coprire il massimo tasso ammesso del 2% annuo circa, che è effettivamente molto alto, con un incremento di circa 129.000 utenze all'anno per il residenziale e circa 2,35 milioni di mq/anno nel terziario. Complessivamente, la riqualificazione permette di ridurre la domanda finale di energia del 14%.

### INTERVENTI PREVISTI DAL PREAC

**Edilizia pubblica**

<sup>35</sup> Direttiva 2010/31/CE sulla prestazione energetica nell'edilizia

La misura di efficientamento **dell'edilizia pubblica**, residenziale e terziaria, si articola su tre linee di intervento (finanziate da fondi regionali, dal Programma FESR e dai fondi relativi all'edilizia sanitaria + fondi nazionali PNRR, Conto Termico e futuri e probabili finanziamenti derivanti dall'entrata in vigore dei piani europei in risposta alla crisi energetica – RepowerEU, ...):

1. edilizia scolastica
2. edilizia servizi abitativi pubblici (SAP)
3. edilizia sanitaria

Non si esclude comunque la possibilità di intervenire anche su edilizia terziaria pubblica diversa, quale edilizia comunale adibita ad uffici, biblioteche, centri sportivi, ecc..

- Verificare come la **modalità di partenariato pubblico-privato PPP** possa intervenire in maniera cospicua all'apporto di risorse finanziarie private. Al fine di supportare gli EELL è plausibile un intervento di Regione Lombardia in funzione diversificata, da semplice supporto informativo finanche a stazione appaltante e aggregatrice di domanda energetica (numero di edifici).
- **Edilizia scolastica:** si prevede di intervenire entro il 2030 su 3.200 edifici scolastici, pari a circa il 70% del totale idoneo (ovvero il patrimonio ante 1992 e non precedentemente riqualificato).
  - ✓ edifici comunali idonei agli interventi: a. portare a nZEB circa il 10% degli edifici pari a 500 unità; b. portare a riqualificazione "non profonda" il 50%, pari a 2.500 unità;
  - ✓ per gli edifici provinciali si propone una linea ad hoc: a. portare a nZEB il 4% degli edifici, pari a 200 unità.

Complessivamente si arriverebbe a un risparmio energetico pari a circa il 57% rispetto ai consumi attuali, pari a circa 121,5 ktep.

- **Servizi Abitativi Pubblici:** si prevede di intervenire entro il 2030 su circa 2.800 edifici, pari a circa 36.000 unità abitative, su un totale di circa 160mila alloggi.
  - ✓ riqualificazione di primo livello senza arrivare a nZEB su circa il 25% degli edifici costruiti prima del 1992 oppure non fatti oggetto di riqualificazione pregressa: questa categoria corrisponde a circa il 90% degli edifici SAP (l'incremento di costo per arrivare alla riqualificazione profonda nZEB appare troppo elevato)

Complessivamente si arriverebbe a un risparmio energetico di circa 25 milioni di m<sup>3</sup> di metano, pari al 15% rispetto alla situazione attuale.

- **Edilizia sanitaria - Programma "Nuova Energia per il Welfare (nEW)":** Il Programma si pone i seguenti obiettivi:
  1. azione a breve termine: valorizzare la funzione di Energy Management che caratterizza il sistema del Welfare lombardo e rafforzarla nella capacità di programmare interventi sui diversi livelli (modifica dei comportamenti nell'uso dell'energia da parte delle diverse funzioni aziendali e dell'utenza, contrattualistica dei servizi energetici, investimenti tecnologici, monitoraggio dei consumi, efficientamento della spesa energetica e del rendimento degli investimenti in risparmio energetico);
  2. azione a medio termine: avviare progressivamente il sistema del Welfare lombardo nel percorso di adozione di Sistemi di Gestione dell'Energia impostati sul principio del "miglioramento continuo" sotto il profilo delle prestazioni energetiche ed ambientali (emissioni climalteranti ed emissioni inquinanti), certificati secondo la norma ISO 50001;
  3. azione a lungo termine: affermare il contributo del sistema del Welfare lombardo alla decarbonizzazione dell'economia e attuare progetti ed iniziative di economia circolare e di innovazione per la decarbonizzazione.
- **Acquisto di beni e servizi** per l'efficienza energetica, l'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili e la gestione dell'energia **nella P.A.:** con il coinvolgimento della società in house alla Regione Lombardia, con le funzioni di Soggetto Aggregatore, si effettuerà una ricognizione dei bisogni specifici della P.A. locale e si procederà in particolare alla:
  - ✓ formazione ai tecnici e agli amministratori della Pubblica Amministrazione locale sulla contrattualistica per il risparmio e l'efficienza energetica;

- ✓ elaborazione e promozione di Capitolati speciali per la gestione dei servizi energetici finalizzati al risparmio con garanzia di risultato (EPC - Energy Performance Contract) per gli Enti Locali;
- ✓ promozione di audit energetici sui patrimoni immobiliari di proprietà e/o in disponibilità degli Enti Locali;
- ✓ promozione della diffusione dell'energy management per la P.A.

### Edilizia privata

La misura di efficientamento **dell'edilizia privata**, residenziale e terziaria, si articola su numerose linee di intervento, sia strutturali sia immateriali. Questi interventi si integrano con i numerosi meccanismi messi in campo a livello nazionale. In particolare:

- **proporre che a livello nazionale sia resa strutturale una misura di defiscalizzazione** che arrivi al miglioramento del SuperEcoBonus al fine di renderlo più efficace per il risparmio energetico a parità di investimento mosso.
- Inserimento, **nelle diverse norme di settore, di indicazioni e prescrizioni** relative alla riduzione dei consumi energetici e alla penetrazione massiccia di fonti energetiche rinnovabili; specifiche prescrizioni potrebbero essere previste per alcune destinazioni d'uso (es. logistica, grande distribuzione organizzata).
- **leve di semplificazione** che consentano al settore privato di essere il più possibile svincolato da blocchi legati al cosiddetto permitting (cfr. capitolo 6.14)
- creazione di uno **strumento finanziario** regionale che sia in grado di accelerare la realizzazione della **riqualificazione di aree del tessuto urbano**, eliminando le barriere finanziarie che si fortificheranno con la fine del Superbonus 110%.
- Realizzare un **portale dedicato agli edifici**, che costituisca un supporto affinché i comuni, o gruppi di comuni, possano costituire dei **servizi di assistenza integrata per il rinnovo degli immobili** (one stop shop). Il servizio può essere dedicato ai cittadini, professionisti e imprese, allo scopo di aumentare il tasso di riqualificazione energetica degli edifici. Lo stesso portale potrebbe essere funzionale **all'assistenza tecnica rivolta direttamente ai comuni**, per il rinnovo del parco immobiliare e per la promozione di comunità energetiche a energia rinnovabile.
- **Finanziare interventi ponendo regole più stringenti di quelle dell'Ecobonus**: classe definita post intervento (B o C), valutazione delle emissioni anche dei materiali, obbligo di fotovoltaico per almeno il 50-70% del tetto, ecc. (risorse Programma FESR)
- Costruire **misure e strumenti per responsabilizzare gli utenti** finali e influenzare le azioni degli stessi verso un uso razionale dell'energia e scelte d'acquisto consapevoli.
- **Supportare le imprese private** che investono nel residenziale privato anche attraverso la condivisione dei dati e di informazioni sugli strumenti esistenti per finanziare l'efficienza energetica.
- Realizzare **programmi di formazione** per i funzionari pubblici e tecnici esterni in materia di efficienza energetica e **utilizzo degli strumenti finanziari** ad essi dedicati, in collaborazione con GSE, ENEA, CNR gli Ordini Professionali e le Università pubbliche sul territorio.
- Sviluppo di indicatori, indirizzi e disposizioni destinati a **innovare strumenti di pianificazione e programmazione territoriale ed urbanistica**, regionali e locali (PTR, PGT, PTCP), per promuovere efficienza energetica dei sistemi urbani e territoriali, uso efficiente delle risorse (aria, acqua, suolo, ecc.), e contrastare i fenomeni di sprawl.

**Allineamento degli obiettivi di recupero del patrimonio edilizio dismesso e delle aree degradate**, sottoutilizzate o dismesse **con gli obiettivi del PREAC** di riqualificazione energetica degli edifici, sviluppo di impianti di produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili e ripristino delle funzioni ecosistemiche come adattamento ai cambiamenti climatici e rafforzamento della resilienza dei territori, con bilancio ecologico del suolo pari a zero.

## VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

La riduzione dei consumi energetici degli edifici sostenuta dalla misura determina la riduzione delle corrispondenti emissioni di CO<sub>2</sub> e il **contenimento delle emissioni di inquinanti in atmosfera generate dalle caldaie**

Si attendono altresì effetti positivi di **adattamento al cambiamento climatico** degli edifici connessi con la capacità degli interventi edilizi di garantire il comfort indoor, anche considerando l'evoluzione degli scenari climatici regionali (es. ondate di calore, eventi meteorologici estremi) in corrispondenza con il periodo di vita utile dell'edificio.

Oltre a produrre benefici sulla qualità dell'aria e in termini di contrasto al cambiamento climatico, gli interventi di efficientamento energetico degli edifici possono impattare positivamente sull'ambiente naturale e costruito: si riduce la necessità di consumare e impermeabilizzare il **suolo** per soddisfare la domanda abitativa; la riqualificazione energetica può accompagnarsi a riqualificazione da altri punti di vista (sicurezza, bonifica amianto, ecc.) e il comfort abitativo e quindi la qualità della vita degli abitanti si accresce.

Nella misura in cui, contestualmente all'efficientamento energetico, si promuovessero interventi che incorporano i principi della bioarchitettura, si potrebbero avere effetti positivi sul miglioramento generale delle **performances ambientali degli edifici**, tra cui il comfort climatico (indoor e a livello urbano) e l'uso efficiente dell'acqua (es. attraverso tecnologie di controllo e monitoraggio dei consumi idrici).

La riqualificazione del patrimonio edilizio esistente nel rispetto del corretto inserimento paesistico può contribuire a mantenere il **pregio paesistico dei luoghi** e a limitare il rischio di banalizzazione del paesaggio e contrastare il **deterioramento del patrimonio architettonico tradizionale**, previa attenzione rispetto all'individuazione di soluzioni ad hoc in relazione al contesto dei luoghi e alla natura degli edifici in cui si realizza l'intervento.

In termini economici e sociali, le ristrutturazioni possono peraltro creare **posti di lavoro qualificati** e stimolare una maggior e miglior produzione da parte delle imprese di prodotti e soluzioni per l'efficientamento degli edifici e per l'applicazione dei principi di domotica e passive housing.

Infine, nel caso in cui gli interventi comportino la sostituzione di coperture in **amianto**, con conseguente smaltimento secondo le attuali procedure stabilite per legge, si potranno attendere effetti positivi sulla **salute della popolazione delle aree urbane**, in termini di riduzione dell'esposizione ad amianto.

Tra gli effetti potenzialmente negativi producibili dall'attuazione della misura vi sono quelli associati al **consumo di materiali** per gli interventi edilizi e alla **produzione di rifiuti** da costruzione e demolizione (C&D) e gli impatti dovuti alla fase di cantiere, quali rumore, polvere, traffico indotto, in funzione delle dimensioni dell'intervento.

### **SPECIFICHE TERRITORIALI**

A livello territoriale, le **aree urbane** più dense ed estese beneficerebbero in maggior misura di interventi per il miglioramento e l'efficientamento del patrimonio edilizio, prima causa di inquinamento atmosferico nei centri urbani. Oltre al miglioramento della qualità dell'aria, si otterrebbero benefici ambientali in termini di migliore vivibilità degli edifici e quindi della qualità di vita, riduzione dei disturbi acustici indoor e miglioramento della qualità paesistica. Un ulteriore effetto positivo indiretto potrebbe essere che la riqualificazione degli edifici permette di ridurre la domanda di ulteriori costruzioni di nuovi edifici.

La riqualificazione del patrimonio edilizio esistente, contestuale all'efficientamento, con conseguente contenimento della realizzazione di nuovi edifici, porterebbe benefici soprattutto nelle aree caratterizzate da forte pressione insediativa, quali, oltre che le città, i **fondivalle montani** e le aree a vocazione turistica del **pedemonte** e dei **laghi**. Nella pianura irrigua, tali azioni garantirebbero di alleggerire le pressioni insediative nei confronti del territorio agricolo.

Attraverso interventi edilizi adeguatamente progettati, il patrimonio paesaggistico potrà essere tutelato e valorizzato, soprattutto nelle aree più vulnerabili o già compromesse, anche ai fini attrattivi e turistici.

#### SINTESI DELLA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI E CORRELAZIONE CON LE AREE DI INTERVENTO E GLI OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ DELLA SRSvS

| Area di intervento SRSvS  | Obiettivo Strategico SRSvS   | Potenziali effetti ambientali PREAC   |
|---|--|---|
| 1.3. Salute e benessere   | 1.3.2. Ridurre i fattori di rischio esogeni alla salute  | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Effetti indiretti sulla salute sono conseguenti alla riduzione delle emissioni inquinanti e alla rimozione dell'amianto</li> <li>+ Gli interventi potranno migliorare il comfort abitativo e, quindi, la qualità della vita degli abitanti</li> <li>+ Il miglioramento del comfort termico (raffrescamento estivo e riscaldamento invernale) e la riduzione del fabbisogno energetico possono contribuire alla riduzione della povertà energetica</li> </ul> |
| 3.3. Città e insediamenti sostenibili e inclusivi                                 | 3.3.1. Ridurre e azzerare il consumo di suolo  | + La riqualificazione del patrimonio edilizio esistente determina la riduzione della necessità di consumare e impermeabilizzare il suolo per la realizzazione di nuovi edifici  |
|   | 3.3.2. Promuovere e incentivare la rigenerazione urbana e territoriale   | + Gli interventi di efficientamento energetico degli edifici potranno agire da leva per la rigenerazione di contesti urbani vetusti e degradati   |
|   | 3.3.3. Recuperare il patrimonio edilizio esistente e migliorare le prestazioni ambientali degli edifici                                | + Gli interventi producono benefici diretti in termini di miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici e agiscono sulla riqualificazione del patrimonio edilizio, previa attenzione rispetto all'individuazione di soluzioni ad hoc in relazione al contesto dei luoghi e alla natura degli edifici in cui si realizza l'intervento.   |
| 3.5. Patrimonio culturale e turismo   | 3.5.1. Custodire e valorizzare il patrimonio culturale   | + Gli interventi di efficientamento energetico potranno interessare edifici con valore storico e artistico, contribuendo al recupero del patrimonio culturale   |
| 4.1. Mitigazione dei cambiamenti climatici  | 4.1.1. Ridurre le emissioni di gas climalteranti   | + Riduzione delle emissioni climalteranti grazie al minor uso di combustibili fossili negli impianti civili di produzione di calore e al risparmio energetico del settore residenziale e terziario  |
| 4.2. Riduzione delle emissioni nei diversi settori                                | 4.2.1. Ridurre le emissioni del settore civile   | + Riduzione delle emissioni climalteranti grazie al minor uso di combustibili fossili negli impianti civili di produzione di calore e al risparmio energetico del settore residenziale e terziario  |
| 4.3. Nuovi modelli di produzione e consumo di energia                             | 4.3.1. Aumentare la percentuale di Fonti Energetiche Rinnovabili (FER)   | + Sono attesi benefici nella misura in cui gli interventi di efficientamento energetico integreranno soluzioni per la produzione e il consumo di FER  |
|   | 4.3.4. Contrastare la povertà energetica   | + Il miglioramento del comfort termico (raffrescamento estivo e riscaldamento invernale) e la riduzione del fabbisogno energetico possono contribuire alla riduzione della povertà energetica   |
| 4.4. Economia circolare e modelli di produzione sostenibili                       | 4.4.1. Promuovere la trasformazione circolare delle filiere  | - La riqualificazione di edifici può determinare produzione di rifiuti  |
| 4.5. Modelli di consumo sostenibili per i cittadini e la pubblica amministrazione | 4.5.1. Educare a stili di vita e comportamenti sostenibili   | + Sono attesi benefici nella misura in cui gli interventi integreranno azioni di educazione e miglioramento della consapevolezza degli abitanti/utenti degli edifici rispetto alla gestione degli stessi  |
| 5.1. Resilienza e adattamento al cambiamento climatico                            | 5.1.1. Integrare le logiche dell'adattamento nelle politiche regionali e locali e sviluppare una sinergia con le azioni di mitigazione | + Sono attesi benefici nella misura in cui gli interventi integreranno azioni per il miglioramento del comportamento climatico degli edifici, indoor e urbano, anche considerando l'evoluzione degli scenari climatici regionali (es. ondate di calore, eventi meteorologici estremi) in corrispondenza con il periodo di vita utile dell'edificio.   |
| 5.2. Qualità dell'aria  | 5.2.1. Ridurre le emissioni e le concentrazioni in atmosfera del   | + Riduzione delle emissioni inquinanti grazie al minor uso di combustibili fossili negli impianti civili di produzione di   |

| Area di intervento SRSvS                                   | Obiettivo Strategico SRSvS  | Potenziali effetti ambientali PREAC   |
|--|---|---|
|  | particolato e degli altri inquinanti  | calore e al risparmio energetico del settore residenziale e terziario   |
| 5.4. Qualità delle acque. Fiumi, laghi e acque sotterranee | 5.4.3. Promuovere un uso efficiente delle risorse idriche e assicurare il deflusso minimo vitale                | + Sono attesi benefici nella misura in cui gli interventi si rivolgeranno alla riqualificazione complessiva degli edifici integrando soluzioni per risparmio idrico                                     |
| 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 | + Sono attesi benefici nella misura in cui gli interventi si rivolgeranno alla riqualificazione complessiva degli edifici integrando la vegetazione e opere di de-impermeabilizzazione delle pertinenze |
|  | 5.7.5. Promuovere il cambiamento dei comportamenti da parte dei cittadini                                       | + Sono attesi benefici nella misura in cui gli interventi integreranno azioni a supporto del cambiamento dei comportamenti degli abitanti/utenti degli edifici  |

### CRITERI E MISURE DI MITIGAZIONE

In fase di **pianificazione** degli interventi di riqualificazione degli edifici si dovranno valorizzare i seguenti aspetti:

- Gli interventi di riqualificazione energetica del parco edilizio devono essere prioritariamente orientati agli **edifici più vetusti**, con prestazioni energetiche basse. Dovrebbero essere inoltre oggetto di intervento anche le **grandi strutture di servizio**: edifici della PA, ospedali, case di cura, scuole, università, campus, ecc.
- In particolare le università dovrebbero essere coinvolte maggiormente, anche attraverso bandi di finanziamento o incentivi, per contribuire al rinnovamento mettendo a **disposizione know how, mezzi e soluzioni tecnologiche** per attuare importanti progetti di risparmio energetico.
- Gli interventi dovranno costituire **occasioni per la ricomposizione e rigenerazione paesaggistica**, attuando ad esempio una progettazione degli interventi integrata a una riqualificazione ambientale delle aree pertinenziali e degli spazi contermini e/o come opportunità di ripensamento e riprogettazione di aree degradate o in stato di abbandono.
- Laddove possibile, le azioni sul patrimonio edilizio esistente dovranno essere orientate anche a riqualificare il **patrimonio architettonico** vincolato.
- Gli interventi potranno essere sviluppati in maniera integrata in particolari ambiti territoriali, per esempio a **scala di distretto**, e promuovendo la **collaborazione tra pubblico e privato**. In particolare si propone di sviluppare tali interventi nell'ambito di **strategie integrate multisettoriali** (previste ad esempio dal Programma FESR 2021-2027, che vede nella riqualificazione e rigenerazione urbana sostenibile un tema prioritario di intervento il quale verrà attuato attraverso un'apposita **Strategia di sviluppo urbano sostenibile**).
- Gli interventi dovranno contribuire all'**adattamento ai cambiamenti climatici** del sistema lombardo attraverso una progettazione che consideri l'andamento dei fenomeni naturali che influisce sulla disponibilità energetica, e preveda un sistema energetico resiliente.
- Potranno essere forniti strumenti per gli Enti locali relativi alla progettazione e gestione del verde urbano, con valenza anche dal punto di vista degli assorbimenti di carbonio.
- Va posta attenzione alla **riduzione delle emissioni inquinanti**, lavorando in sinergia con le azioni previste dal PRIA nelle aree più problematiche dal punto di vista della qualità dell'aria.

Nella **progettazione** degli interventi si dovrà preferire:

- il **recupero e il riutilizzo di edifici e aree dismesse o degradate**, in modo da limitare l'occupazione di aree libere.

- progetti integrati rispetto ai diversi aspetti di sostenibilità, prevedendo ad esempio anche interventi contestuali per la riduzione della **vulnerabilità sismica** delle strutture, la rimozione di coperture in **amianto** e lo sviluppo di **edilizia bio-climatica**.
- soluzioni e tecnologie progettuali che non favoriscano o determinino esposizione al gas radon. Infatti gli interventi riguardanti l'efficientamento energetico degli edifici possono produrre un aumento della concentrazione di radon, laddove realizzati con modalità che non tengono conto del loro impatto sulla concentrazione di radon indoor e se avulsi da interventi di risanamento da radon.
- interventi che, sia a scala di edificio sia a scala di distretto, prevedono di realizzare **soluzioni basate sulla natura** (Nature Based Solutions NBS) e **bioedilizia**. In particolare, la **forestazione urbana**, la rigenerazione di aree degradate nell'ottica della **de-impermeabilizzazione**, la progettazione degli spazi liberi che consideri la rinaturalizzazione di aree cittadine, il **riuso delle acque, tetti verdi**, ecc..
- promuovere la redazione del "**Libretto del fabbricato**", in cui sistematizzare le informazioni relative alle caratteristiche degli edifici, utili per permettere la conoscenza del contesto regionale e per mettere a disposizione dei singoli abitanti le informazioni sugli interventi realizzati e sulle future necessità di intervento.
- Gli interventi, di nuova costruzione o riqualificazione, dovranno essere progettati adeguatamente, curandone l'architettura, la scelta dei materiali e facendo in modo che si **inseriscano adeguatamente rispetto al contesto ambientale e paesistico** di pregio dei luoghi. Dovrà in particolare essere privilegiato l'impiego di materiali idonei a contribuire al raffreddamento delle superfici, ottenendo nel contempo anche l'abbassamento delle temperature urbane, ovvero materiali che presentano un'elevata riflettanza alla radiazione solare, sperimentando rivestimenti intelligenti composti da additivi nano-tecnologici come vernici termocromatiche e Phase Change Materials (PCM), che migliorano le proprietà ottiche e termiche. Le soluzioni di raffreddamento passivo sono da ricercare e privilegiare allo scopo di favorire da un lato la ventilazione naturale degli edifici, dall'altro di recuperare e riutilizzare il calore di scarto, per raggiungere il duplice obiettivo di mitigare le temperature interne agli edifici senza consumare energia.
- progetti sviluppati con un **approccio LCA (Lyfe Cycle Assessment)** che tenga conto dell'intero ciclo di vita degli edifici e non solamente delle prestazioni in fase di esercizio e che prevedano l'adozione di **certificazioni** (ad esempio LEED, WELL) e l'utilizzo di **materie prime seconde e materiali di origine organica** (tra cui il legname che può essere utilizzato in sostituzione parziale di alcuni materiali più impattanti all'interno della filiera edilizia). In particolare, al fine di favorire interventi che prevedano l'utilizzo di metodi propri dell'**architettura bio-ecologica** e di **tecnologie sostenibili per l'ambiente** (climatizzazione naturale, illuminazione, ventilazione controllata, sistemi solari attivi e passivi, ecc.), si suggerisce di utilizzare i seguenti **criteri ambientali per la progettazione**:
  - ✓ Realizzazione di impianti di microgenerazione, in luogo delle caldaie, a scala familiare o condominiale
  - ✓ realizzazione di impianti mini idroelettrici in preesistenti canalizzazioni o tubazioni che presentino adeguati salti piezometrici
  - ✓ Impiantistica elettrica, termica e di illuminazione avente la massima efficienza energetica disponibile sul mercato e utilizzo dell'automazione domestica (domotica) finalizzata all'ottimizzazione di tali efficienze
  - ✓ Dispositivi per la contabilizzazione individuale dei consumi energetici (smart meter), in caso di sistema centralizzato, e la gestione autonoma degli ambienti
  - ✓ Utilizzo di elementi vegetazionali con funzionalità bioclimatiche e di barriera al rumore e agli inquinanti atmosferici

- ✓ Gestione degli scarti derivanti dalle attività di eventuale demolizione di parti degli edifici attraverso recupero, riciclo o corretto conferimento in discarica, come ultima alternativa possibile
- ✓ Utilizzo di materiali e prodotti con certificazione di qualità e ambientale, ove pertinente preferendo la provenienza locale
- ✓ Coinvolgimento degli utenti nel processo di ristrutturazione energetica in previsione della fase gestionale dell'intervento, attraverso opportuna informazione sui sistemi adottati ma anche attraverso iniziative di coprogettazione

Inoltre, saranno da incentivare progetti che comprendano **azioni per la divulgazione dell'intervento e dei risultati ottenuti a scopo educativo e formativo**. In particolare si dovrà promuovere:

- l'integrazione tra interventi strutturali e azioni immateriali mirate a **coinvolgere i residenti** alla vita di quartiere e formarli al fine di migliorare le loro conoscenze e i loro comportamenti connessi all'utilizzo delle risorse.
- La sperimentazione degli esiti di progetti di ricerca e innovazione relativi all'uso in edilizia di **materiali eco-compatibili** e a ridotto impatto carbonico.

Per quanto riguarda gli interventi su edifici storici o di valore architettonico, ovvero localizzati in centri di antica formazione, si segnalano come di interesse le Linee di Indirizzo della Soprintendenza di Brescia realizzate in relazione al Bonus facciate e Superbonus<sup>36</sup>.

Si evidenzia infine che occorre dare piena e completa attuazione ai **Criteri Ambientali Minimi - CAM edilizia DM 11-11-2017**. I CAM sono i requisiti ambientali definiti per i diversi settori e per le varie fasi del processo di acquisto, volti a individuare la soluzione progettuale, il prodotto o il servizio migliore sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita, tenuto conto della disponibilità del mercato. I CAM sono obbligatori per le Pubbliche amministrazioni, ma possono essere utilizzati come riferimento anche per beneficiari privati, ad esempio nella definizione dei criteri di valutazione dei bandi di finanziamento. Allo stesso modo, i criteri definiti nell'ambito del DNSH<sup>37</sup>, indirizzati agli interventi finanziati con il PNRR e i fondi strutturali, possono essere considerati come indirizzo anche più in generale per tutti gli interventi.

## 7.4 EFFICIENTAMENTO DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA

La misura sull'efficientamento dell'illuminazione pubblica è finalizzata ridurre l'impatto sui consumi elettrici del settore. Questa misura è coerente con l'impostazione della l.r. 31/2015 che "persegue l'efficientamento

<sup>36</sup> <https://www.soprintendenzabrescia.beniculturali.it/it/21/news/265/linee-di-indirizzo-legge-bonus-facciate-e-superbonus>

<sup>37</sup> Tutte le misure del PNRR e dei fondi strutturali devono soddisfare il principio di "non arrecare danno significativo agli obiettivi ambientali". Tale vincolo si traduce in una valutazione di conformità degli interventi al principio del "Do No Significant Harm" (DNSH), declinato sui sei obiettivi ambientali definiti nell'ambito del sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili indicato all'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852, che sono: la mitigazione dei cambiamenti climatici, l'adattamento ai cambiamenti climatici, l'uso sostenibile delle risorse idriche e marine, la transizione verso l'economia circolare, con riferimento anche a riduzione e riciclo rifiuti, la prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo, la protezione e il ripristino della biodiversità e della salute degli ecosistemi. La conformità con il principio del DNSH è stata illustrata per ogni singola misura già in sede di predisposizione del PNRR, tramite delle schede di auto-valutazione standardizzate. Tale valutazione ha condizionato il disegno degli investimenti e delle riforme e/o qualificato le loro caratteristiche con specifiche indicazioni tese a contenerne il potenziale effetto sugli obiettivi ambientali a un livello sostenibile. Nella fase attuativa sarà necessario dimostrare che le misure sono state effettivamente realizzate senza arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali, sia in sede di monitoraggio e rendicontazione dei risultati degli interventi, sia in sede di verifica e controllo della spesa. Fonte: Guida operativa per il rispetto del principio del DNSH



degli impianti di illuminazione esterna attraverso l'impiego di sorgenti luminose a ridotto consumo e a elevate prestazioni illuminotecniche, il risparmio energetico mediante il contenimento dell'illuminazione artificiale, la salvaguardia delle condizioni naturali nelle zone di particolare tutela dall'inquinamento luminoso e la riduzione dell'inquinamento luminoso sul territorio regionale, nell'interesse della tutela della salute umana dei cittadini, della biodiversità e degli equilibri ecologici”.

I risultati attesi da questa misura pertanto sono molteplici: risparmio energetico (tramite la riduzione di energia elettrica si ottiene una contestuale riduzione delle emissioni climalteranti indirette); considerevole risparmio economico per i bilanci comunali; riduzione dell'impatto dell'illuminazione sulle aree naturali e riduzione dell'inquinamento luminoso in ambito urbano; tutela delle aree limitrofe agli osservatori astronomici.

#### INTERVENTI PREVISTI DAL PREAC

Il Programma individua i seguenti interventi di competenza regionale:

- Normativi-regolatori: dare piena attuazione alla legge regionale sull'illuminazione 31/2015 “Misure di efficientamento dei sistemi di illuminazione esterna con finalità di risparmio energetico e di riduzione dell'inquinamento luminoso”.
- Incentivazione: sostegno a interventi di ristrutturazione e riqualificazione per l'efficientamento energetico di strutture e impianti pubblici e Interventi per l'efficientamento energetico di immobili adibiti ad attività culturali, compreso il miglioramento dei sistemi di illuminazione interna degli edifici (FESR e altre risorse regionali, PNRR)
- Campagne di comunicazione e sviluppo del sistema del partenariato pubblico privato per la realizzazione/efficientamento e gestione delle reti di illuminazione.

#### VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

L'efficientamento delle reti di illuminazione pubblica permette di ridurre il consumo di energia elettrica, con **riduzione delle emissioni climalteranti e inquinanti e contenimento dell'inquinamento luminoso**.

L'inquinamento luminoso, infatti, porta con sé alcuni impatti ambientali che devono esser quanto più possibile ridotti. Uno dei principali è relativo all'oscuramento degli astri. La luce dispersa dagli impianti di illuminazione crea infatti uno sfondo luminoso che rende invisibili gli oggetti più deboli e la quasi totalità delle stelle, precludendo qualsiasi osservazione di carattere astronomico e costringendo astronomi professionisti e astrofili a percorrere distanze sempre maggiori alla ricerca di siti idonei per osservare il cielo. L'alone luminoso di paesi e città è visibile a parecchi chilometri di distanza. Questo fenomeno crea un danno al **paesaggio**, riducendo anche l'attrattiva delle zone a forte vocazione turistica.

Nelle zone naturali, l'inquinamento luminoso può creare **disturbo alla fauna**, in particolar modo a volatili e insetti che vengono disorientati, **e alla flora**, in termini di alterazione del ciclo della fotosintesi clorofilliana che le piante svolgono nel corso della notte. Nei casi più importanti un'eccessiva illuminazione notturna può anche ridurre la **qualità del sonno** e quindi interferire sui bioritmi dell'uomo.

L'**adozione di tecniche illuminotecniche specifiche** (orientamento delle luci e riduzione dei flussi) negli strumenti di pianificazione del territorio può permettere di ridurre le emissioni luminose e quindi di ridurre i fattori di disturbo e alterazione su flora, fauna e visibilità notturna.

La corretta pianificazione della visibilità permette di **migliorare la circolazione stradale, la fruizione dei beni architettonici**, monumentali ed artistici. Non da ultimo, con il minor dispendio di energia e l'**allungamento della vita utile** degli impianti, la PA può risparmiare sulla spesa pubblica.

Gli effetti negativi sono connessi allo **smaltimento dei rifiuti speciali**, con particolare riferimento alle lampade a fine vita e dei pannelli fotovoltaici eventualmente installati sull'impianto. Viceversa, attraverso una corretta attività di manutenzione è possibile prolungare la vita utile degli impianti, riducendo, pertanto, la quantità di rifiuti prodotta.

Anche se il miglioramento dell'illuminazione pubblica non presenta effetti diretti sulla **salute**, indirettamente si attendono benefici conseguenti alla riduzione delle emissioni inquinanti remote legate alla generazione di energia elettrica e al miglioramento della sicurezza e del comfort urbano.

#### **SPECIFICHE TERRITORIALI**

L'efficientamento energetico delle reti di illuminazione risulta maggiormente benefica in territori densamente urbanizzati, quali le **aree urbane**. In questi contesti, gli interventi sul sistema di illuminazione pubblica possono essere occasione anche per valorizzare il patrimonio artistico e culturale dei centri storici, aumentare la qualità e la vivibilità, soprattutto in termini di sicurezza, di quartieri o porzioni di abitato. Inoltre, tramite l'adozione di sistemi di orientamento del flusso luminoso verso il basso e la regolazione delle ore di accensione e spegnimento, si può ottenere una riduzione del grado di inquinamento luminoso. Gli effetti positivi si possono ottenere anche sulla maggior sicurezza stradale, grazie a una migliore illuminazione di strade e incroci.

Inoltre, l'eccessivo consumo di suolo e il fenomeno di sprawl urbano tipico del **sistema metropolitano e pedemontano** implicano il proliferare di impianti di illuminazione pubblica anche in aree di conurbazione.

Specialmente negli **ambiti naturali**, l'efficientamento delle reti di illuminazione riduce il disturbo sulla fauna e permette il mantenimento della fruibilità e della vocazione turistica dei luoghi di pregio, nonché delle bellezze paesaggistiche (sponde lacuali e fluviali, montagne, ecc.).

#### **SINTESI DELLA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI E CORRELAZIONE CON LE AREE DI INTERVENTO E GLI OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ DELLA SRSvS**

| <b>Area di intervento SRSvS</b>                                    | <b>Obiettivo Strategico SRSvS</b>   | <b>Potenziali effetti ambientali PREAC</b>   |
|--|---|--|
| <b>1.3. Salute e benessere</b>                                     | <b>1.3.2. Ridurre i fattori di rischio esogeni alla salute</b>                      | + Effetti indiretti sulla salute sono conseguenti alla riduzione delle emissioni inquinanti remote e al miglioramento della sicurezza e del comfort urbano. Inoltre la riduzione dell'inquinamento luminoso può determinare miglior riposo notturno e rispetto dei bioritmi naturali.  |
| <b>3.3. Città e insediamenti sostenibili e inclusivi</b>           | <b>3.3.2. Promuovere e incentivare la rigenerazione urbana e territoriale</b>       | + Interventi sulla rete di illuminazione pubblica possono contribuire alla rigenerazione urbana e territoriale   |
| <b>3.4. Infrastrutture e mobilità</b>                              | <b>3.4.1. Migliorare sostenibilità, resilienza e sicurezza delle infrastrutture</b> | + Interventi sulla rete di illuminazione pubblica possono contribuire alla sicurezza delle infrastrutture stradali   |
| <b>3.5. Patrimonio culturale e turismo</b>                         | <b>3.5.1. Custodire e valorizzare il patrimonio culturale</b>                       | + Gli interventi sulla rete di illuminazione pubblica possono favorire la migliore fruizione dei beni architettonici, monumentali e dei centri storici nelle ore notturne<br>+ Riduzione dell'inquinamento luminoso e conseguente riduzione dell'impatto paesaggistico, in particolare sulle aree a forte vocazione turistica (riduzione dell'alone chiaro intorno alle città, degli effetti collaterali sulla visibilità) |
| <b>4.1. Mitigazione dei cambiamenti climatici</b>                  | <b>4.1.1. Ridurre le emissioni di gas climalteranti</b>                             | + Riduzione delle emissioni climalteranti conseguente alla riduzione dei consumi energetici per l'illuminazione pubblica   |
| <b>4.2. Riduzione delle emissioni nei diversi settori</b>          | <b>4.2.1. Ridurre le emissioni del settore civile</b>                               | + Riduzione delle emissioni climalteranti conseguente alla riduzione dei consumi energetici per l'illuminazione pubblica   |
| <b>4.4. Economia circolare e modelli di produzione sostenibili</b> | <b>4.4.1. Promuovere la trasformazione circolare delle filiere</b>                  | - Potenziali impatti sono legati alla sostituzione degli impianti di illuminazione e allo smaltimento dei materiali  |

| Area di intervento SRSvS                 | Obiettivo Strategico SRSvS  | Potenziali effetti ambientali PREAC  |
|--|---|--|
| 5.2. Qualità dell'aria                   | 5.2.1. Ridurre le emissioni e le concentrazioni in atmosfera del particolato e degli altri inquinanti | + Riduzione delle emissioni atmosferiche inquinanti conseguente alla riduzione dei consumi energetici per l'illuminazione pubblica   |
| 5.5. Biodiversità e aree protette        | 5.5.1. Migliorare lo stato di conservazione degli habitat e delle specie Natura 2000                  | + Riduzione dell'inquinamento luminoso e dei conseguenti impatti su fauna (insetti e volatili) e flora in termini di minor interferenza sui processi di fotosintesi clorofilliana.     |
| 5.8. Cura e valorizzazione del paesaggio | 5.8.1. Riconoscere le differenti caratterizzazioni dei paesaggi lombardi e i fattori di pressione     | + Riduzione dell'inquinamento luminoso e conseguente riduzione dell'impatto paesaggistico (riduzione dell'alone chiaro intorno alle città, degli effetti collaterali sulla visibilità) |

## CRITERI E MISURE DI MITIGAZIONE

Gli interventi sull'illuminazione ben si prestano ad essere realizzati in **sinergia tra più Comuni**, di piccole e medie dimensioni, che potrebbero condividere risorse e competenze per un risultato finale più razionale ed efficiente, con effetti positivi anche sulla qualità della vita della popolazione residente.

Inoltre, dato che tali interventi possono costituire occasione per **la ricomposizione e rigenerazione paesaggistica**, si suggerisce di progettare in maniera integrata azioni di riqualificazione ambientale delle strade e spazi pubblici contermini e di considerare la valenza degli interventi sull'illuminazione come opportunità di **miglioramento e messa in sicurezza** di aree degradate o in stato di abbandono.

Nella **progettazione** degli interventi di efficientamento e rinnovamento di impianti di illuminazione pubblica:

- I sistemi di illuminazione pubblica possono essere alimentati da fonti energetiche rinnovabili attraverso l'installazione di apparecchi autoalimentati che sfruttano l'energia solare oppure il collegamento gli apparecchi a pannelli solari già installati nelle vicinanze. In alternativa è possibile prevedere l'acquisto di energia verde certificata da rete.
- Per le strade con traffico motorizzato selezionare i livelli minimi di luminanza e illuminamento previsto dalle normative tecniche ogni qualvolta sia possibile.
- Limitare l'uso di proiettori ai casi di reale necessità, in ogni caso mantenendo l'orientamento del fascio luminoso verso il basso.
- Prevedere l'adozione di sistemi automatici di controllo e riduzione del flusso luminoso nelle ore notturne. Nelle aree private, residenziali, commerciali e industriali prevedere lo spegnimento programmato totale degli impianti nelle ore notturne, eventualmente integrato per ragioni di sicurezza.
- Rispetto alla gestione dell'impianto di illuminazione, prevedere sistemi di telecontrollo, di gestione elettrica e di monitoraggio, nonché definire un'opportuna attività di manutenzione sistematica. Prevedere l'adeguata e periodica manutenzione degli impianti di illuminazione permette di mantenere sempre alto il livello di rendimento delle singole componenti e quindi di complessiva efficienza dell'impianto, oltre che per prolungare la vita utile delle lampade, diminuendo la quantità di rifiuti prodotta complessivamente. Inoltre monitorare la rete permette, per esempio, di verificare la presenza di consumi anomali e di intervenire per ridurli, oppure di evidenziare eventuali malfunzionamenti, garantendo la riduzione degli incidenti stradali e la sicurezza degli abitanti e, quindi, contribuendo a migliorare la qualità della vita. Infine, i sistemi di telecontrollo consentono di svolgere una serie di azioni (accensione, spegnimento, regolazione flusso luminoso, stabilizzazione della tensione, etc.) secondo orari e modalità prestabilite per ridurre i consumi in modo intelligente.
- Al fine di ridurre, in prospettiva, la produzione di rifiuti speciali, prevedere la sostituzione e l'adeguato smaltimento di lampade a vapori di mercurio con lampade a più lunga durata.

Si ricorda che gli interventi realizzati dalle amministrazioni pubbliche dovranno essere realizzati nel rispetto dei **CAM Illuminazione pubblica** DM 2018-03-28 e smi.. In particolare dovranno essere rispettati i requisiti di

efficienza energetica, nonché essere garantita una corretta attività di manutenzione al fine di prolungare la vita utile degli impianti, riducendo, pertanto, la quantità di rifiuti prodotta.

In **fase di cantiere**, minimizzare gli impatti sulle comunità e su flora e fauna, nel caso di interventi in aree urbane periferiche o extraurbane.

## 7.5 SVILUPPO DEL FOTOVOLTAICO

L'energia fotovoltaica costituisce la **principale fonte** con la quale Regione Lombardia intende conseguire i propri obiettivi di diffusione delle rinnovabili elettriche. La scelta deriva dalle seguenti considerazioni: sul territorio è scarsamente presente il vento, pertanto l'utilizzo della fonte eolica è sostanzialmente precluso; ci si attende una certa produzione elettrica da biogas ma si intende privilegiare la trasformazione di biogas in biometano; la risorsa idroelettrica risulta già abbondantemente sfruttata e presenta quindi percentuali di sviluppo quantitativamente limitate.

L'importanza del settore fotovoltaico è enfatizzata anche nella recente iniziativa "Repower EU", lanciata dalla Commissione Europea in esito alla crisi energetica determinata dalla guerra in Ucraina: in considerazione del potenziale più rapido sviluppo di questa tecnologia, si propone l'obiettivo di installare 600 GW di nuovi impianti entro il 2025 – più del doppio delle installazioni attuali. Per raggiungere l'obiettivo verrà lanciata l'Iniziativa **Europea Tetti Solari**, che potrebbe prevedere l'obbligo di installazione di impianti fotovoltaici su determinate categorie di edifici.

Le analisi modellistiche indicano il **fotovoltaico come fonte rinnovabile di grande rilevanza per la decarbonizzazione di tutti i settori**. Questo risultato è guidato, oltre che da condizioni economiche favorevoli, da una **grande domanda elettrica**, resa sempre più consistente dall'elettrificazione dei servizi di riscaldamento e mobilità leggera. Visto l'importante ruolo abilitante del fotovoltaico, che va oltre il 2030, va posta grande attenzione alla valorizzazione di qualsiasi superficie dedicabile a impianti fotovoltaici.

Nello sfruttamento della risorsa fotovoltaica, il PREAC individua precise priorità rispetto alle diverse possibili installazioni. **La massima priorità deve essere data all'installazione di impianti sui tetti degli edifici residenziali, produttivi e terziari. Le necessità di sviluppo del settore impongono comunque di installare impianti anche al suolo, anche per il minor costo di produzione garantito dagli impianti "utility scale"; in questo caso tuttavia dovrà essere data priorità alle aree già degradate, quali cave, siti oggetto di bonifica, discariche esaurite, aree industriali dismesse. Si aprono prospettive anche sull'agrovoltaico e sul fotovoltaico flottante.**

Per un più equilibrato sviluppo del sistema energetico, sarà da promuovere specificamente lo sviluppo di impianti per **l'autoconsumo**, anche supportati da sistemi di storage: questi sistemi potrebbero avere un buono sviluppo anche in ambito industriale. Inoltre il fotovoltaico sui tetti del settore civile è preferibile in regime di **comunità energetica**.

Nel seguito, per le specificità che contraddistinguono le casistiche, sono considerate separatamente le misure per lo sviluppo degli impianti fotovoltaici a tetto e degli impianti fotovoltaici al suolo.

### 7.5.1 IMPIANTI FOTOVOLTAICI A TETTO

Il modello del PREAC individua come soluzione ottimale per il conseguimento degli obiettivi di piano al 2030 l'installazione di nuovo fotovoltaico su coperture per una potenza complessiva di 753 MW/anno, suddiviso in 160 MW/anno (circa 1 kmq/anno) per le villette, 306 MW/anno (circa 2 kmq/anno) per i condomini, 100 MW/anno (circa 0,7 kmq/anno) per il terziario e 187 MW/anno (circa 1,25 kmq/anno) per l'industria. Questo obiettivo complessivo viene assunto come obiettivo di Piano ed è compatibile con la disponibilità di superfici sul territorio. In particolare, per il fotovoltaico sui tetti del settore civile modello a supporto del PREAC seleziona come soluzioni preferibile la combinazione con impianti di accumulo elettrochimico e in regime di comunità energetica.

Si evidenzia che a livello statale sono state stabilite notevoli semplificazioni all'autorizzazione di impianti su copertura di edifici esistenti e obblighi per nuovi edifici.

#### INTERVENTI PREVISTI DAL PREAC

Il Programma individua i seguenti interventi di competenza regionale:

- rivedere le “Linee Guida regionali per l'autorizzazione degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili e di biometano”, mediante le quali Regione Lombardia assicura **l'armonizzazione nell'applicazione delle norme di autorizzazione degli impianti**. In quella sede si potrebbe valutare l'introduzione di modalità obbligatorie o raccomandate per l'installazione degli impianti sulla superficie dei tetti, in modo da sfruttarle al meglio e garantire eventuali ulteriori ampliamenti.
- **promuovere incontri territoriali** con gli Enti autorizzatori, e provvedere all'emanazione di specifiche linee guida che assicurino una corretta ed uniforme applicazione delle norme sul territorio.
- **accompagnare gli Enti locali** nel reperimento di fondi e definire le modalità con cui essi dovranno effettuare la ricognizione delle superfici utilizzabili per l'installazione degli impianti e definire le modalità ed i criteri per l'erogazione dei contributi previsti per l'effettuazione della ricognizione ed il finanziamento degli impianti.
- **gestire gli incentivi** dedicati all'efficientamento degli edifici pubblici, dei cicli produttivi e degli edifici delle imprese, alla promozione delle energie rinnovabili e delle comunità energetiche (fondi propri regionali, FESR), di cui una parte riguarderanno impianti FV a tetto.
- assicurare **l'interoperabilità tra la piattaforma** regionale MUTA FER e la piattaforma gestita da GSE.
- fornire **ulteriori strumenti di supporto**, ad esempio:
  - ✓ strumento di calcolo utilizzabile dagli amministratori di condominio per la presentazione alle assemblee di un prospetto di costi-benefici e tempi di ritorno per l'installazione dei pannelli; lo strumento dovrebbe essere diffuso tramite il sito di Regione Lombardia e presentato alle associazioni degli stakeholders;
  - ✓ sviluppo – anche in accordo con le associazioni di categoria – di un “osservatorio dei prezzi”, per dare maggiori certezze ai potenziali acquirenti degli impianti.
  - ✓ pagina web del sito regionale dove saranno pubblicati – oltre ai materiali informativi – i casi esemplari, contratti o bandi -tipo ed ogni altro strumento che possa essere di utilità per affidare la realizzazione degli impianti.

#### VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

I pannelli solari fotovoltaici rappresentano tecnologie pulite per quanto riguarda le **emissioni di inquinanti in atmosfera in fase di esercizio**.

Un impianto fotovoltaico ha un'aspettativa di vita di 20-25 anni e la buona resistenza agli agenti atmosferici implica una bassa necessità di manutenzione. Per quanto riguarda lo **smaltimento a fine vita**, oltre il 90% dei pannelli fotovoltaici è riciclabile, essendo formati da: vetro di protezione, alluminio della cornice, materiale semiconduttore (generalmente silicio), metalli degli elettrodi (ad esempio l'argento), rame e plastica. Silicio, vetro e alluminio vengono riutilizzati come materie prime secondarie riducendo il fabbisogno energetico necessario per i materiali vergini. I pannelli fotovoltaici vengono smaltiti come RAEE. Per il recupero dei materiali è necessario avviare una specifica filiera. Inoltre è da approfondire la possibilità di approvvigionamento dei materiali per la costruzione di pannelli.

La produzione di energia da pannelli fotovoltaici non produce **alcun impatto acustico**; qualora consenta la dismissione di impianti alternativi di produzione di energia (es. centrali a combustione), si avrebbe inoltre la riduzione dei disturbi acustici ad essi legati.

Dalla realizzazione di tali impianti possono derivare ulteriori ricadute positive quando legati alla contemporanea **rimozione di eternit/amianto** da tettoie, coperture, tetti, ecc..

Per contro, la realizzazione di impianti fotovoltaici sulle coperture può comportare **impatti sul paesaggio**. La localizzazione di tali impianti risulta particolarmente delicata in aree ad elevata sensibilità paesistica e in caso di installazione su tetti di edifici soggetti a vincoli architettonici.

Inoltre impianti fotovoltaici di grandi dimensioni possono rappresentare un **disturbo per l'avifauna migratoria**.

L'obiettivo previsto di installazione di 753 MW/anno corrisponde a una superficie di pannelli di circa 5 kmq/anno, pari a circa il 12% del totale dei tetti disponibili.

#### **SPECIFICHE TERRITORIALI**

Nei centri urbani, nonostante la grande disponibilità di tetti di edifici (residenziali, industriali e del terziario), l'installazione di pannelli solari può collidere con la conservazione del paesaggio storico urbano, mentre in **aree industriali o di minor pregio** vi sono ampi margini di diffusione dei pannelli solari.

#### **SINTESI DELLA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI E CORRELAZIONE CON LE AREE DI INTERVENTO E GLI OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ DELLA SRSvS**

| Area di intervento SRSvS                                    | Obiettivo Strategico SRSvS  | Potenziali effetti ambientali PREAC   |
|---|---|---|
| 1.3. Salute e benessere                                     | 1.3.2. Ridurre i fattori di rischio esogeni alla salute   | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ La produzione di energia da pannelli solari non comporta alcun disturbo acustico</li> <li>+ Lo sviluppo del FV su edifici permette di eliminare eventuali coperture in amianto presenti sui tetti</li> </ul> |
| 3.3. Città e insediamenti sostenibili e inclusivi           | 3.3.1. Ridurre e azzerare il consumo di suolo   | + Lo sviluppo del FV su edifici è preferibile rispetto all'installazione di impianti a terra in quanto riduce il consumo di suolo   |
|   | 3.3.3. Recuperare il patrimonio edilizio esistente e migliorare le prestazioni ambientali degli edifici | + L'installazione di pannelli solari contribuisce all'autoproduzione energetica degli edifici.  |
| 3.5. Patrimonio culturale e turismo                         | 3.5.1. Custodire e valorizzare il patrimonio culturale  | - L'installazione di pannelli fotovoltaici sulle coperture degli edifici in determinati contesti di pregio storico-architettonico può determinare il degrado dei paesaggi   |
| 4.1. Mitigazione dei cambiamenti climatici                  | 4.1.1. Ridurre le emissioni di gas climalteranti  | + La produzione di energia da FER solare consente la riduzione delle emissioni climalteranti  |
| 4.2. Riduzione delle emissioni nei diversi settori          | 4.2.1. Ridurre le emissioni del settore civile  | + La produzione di energia da FER solare consente la riduzione delle emissioni climalteranti  |
|   | 4.2.2. Ridurre le emissioni del sistema produttivo  | + La produzione di energia da FER solare consente la riduzione delle emissioni climalteranti  |
| 4.3. Nuovi modelli di produzione e consumo di energia       | 4.3.1. Aumentare la percentuale di Fonti Energetiche Rinnovabili (FER)                                  | + La misura è direttamente finalizzata ad aumentare la produzione di energia da FER   |
|   | 4.3.3. Sviluppare le comunità energetiche   | + La misura di installazione di impianti FV su tetto è dato come preferibile in regime di Comunità energetica.  |
|   | 4.3.4. Contrastare la povertà energetica  | + La misura di installazione di impianti FV su tetto è dato come preferibile in regime di Comunità energetica, quindi con la possibilità di contrastare la povertà energetica   |
| 4.4. Economia circolare e modelli di produzione sostenibili | 4.4.1. Promuovere la trasformazione circolare delle filiere   | - Potenziale impatto sulla produzione di rifiuti RAEE, ma ampio margine di recupero dei materiali a fine vita   |



| Area di intervento SRSvS                 | Obiettivo Strategico SRSvS  | Potenziali effetti ambientali PREAC  |
|--|---|--|
| 5.2. Qualità dell'aria                   | 5.2.1. Ridurre le emissioni e le concentrazioni in atmosfera del particolato e degli altri inquinanti | + La produzione di energia da FER solare consente la riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti in atmosfera con miglioramento della qualità dell'aria           |
| 5.5. Biodiversità e aree protette        | 5.5.1. Migliorare lo stato di conservazione degli habitat e delle specie Natura 2000                  | - I pannelli solari su ampie superfici possono costituire un disturbo per l'avifauna migratoria  |
| 5.8. Cura e valorizzazione del paesaggio | 5.8.1. Riconoscere le differenti caratterizzazioni dei paesaggi lombardi e i fattori di pressione     | - L'installazione di pannelli fotovoltaici sulle coperture degli edifici in determinati contesti di pregio storico-architettonico può determinare il degrado dei paesaggi. |

## CRITERI E MISURE DI MITIGAZIONE

Al fine di accelerare la diffusione del **fotovoltaico su tetto**, fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi del PREAC, si suggerisce di valutare l'introduzione di obblighi di installazione su determinate categorie di edifici e aree già impermeabilizzate (es. grandi strutture di vendita, impianti sportivi, piattaforme logistiche, parcheggi, ...) e/o il rafforzamento dei requisiti di installazione per gli edifici nuovi o soggetti a ristrutturazione di primo livello.

Nella progettazione e realizzazione degli interventi sarà importante il dialogo con la composizione architettonica degli edifici e dei materiali costruttivi esistenti. In particolare:

- Vanno preferite le tecnologie che garantiscono un migliore **inserimento paesaggistico** (pannelli integrati nel tetto o soluzioni innovative quali ad esempio coppi fotovoltaici, ecc.), in contesti di particolare pregio paesistico riconosciuto. Ad esempio, l'orientamento dell'edificio e delle falde è un fattore determinante per l'applicazione di questo criterio in quanto ne determina anche la visibilità dai diversi punti di osservazione.
- Negli ambiti urbani caratterizzati da elevate densità edilizie, che sono in assoluto quelli maggiormente colpiti dal fenomeno dell'isola di calore urbana, il potenziale fotovoltaico dei tetti si può porre in concorrenza con una modalità di possibile risposta di adattamento al cambiamento climatico, rappresentata dal verde tecnico di tetti e pareti verdi in grado di assicurare il raffrescamento di parti di città dove non è possibile ricorrere alla forestazione. In simili contesti è opportuna quindi una pianificazione che indirizzi interventi in grado di massimizzare i benefici sulla salute pubblica e più in generale di sostenere una sempre maggiore resilienza del sistema urbano.
- L'installazione di pannelli solari deve prestare attenzione ad evitare **riflessi** che possano generare disturbi o pericoli, come ad esempio nei confronti delle infrastrutture della viabilità, ma anche rispetto all'avifauna migratoria.
- Priorità sarà da dare agli interventi di installazione di pannelli solari che prevedono la rimozione di tetti e superfici contenenti **amianto**.
- È da promuovere la scelta di **impianti durevoli** nel tempo e progettati per consentire, in fase di dismissione, la massimizzazione del recupero di materiale e quindi una minore produzione di rifiuti speciali, anche in coerenza con gli indirizzi del DNSH.
- Per quanto riguarda i sistemi di accumulo, valorizzare tutto il ciclo di vita, prevedendone l'adeguato utilizzo e manutenzione, sfruttando le possibilità di recupero o il riutilizzo di componenti e materiali e minimizzando lo smaltimento in discarica.
- Attenzione va posta nelle **fasi di cantiere** in relazione alla mitigazione dei potenziali impatti negativi che possono essere generati durante la realizzazione di lavori edili (es. polveri, rumore).

Si segnala che sono in corso di ultimazione le “**Linee Guida per l’inserimento di sistemi fotovoltaici di tipo integrato** nel patrimonio edilizio ricadente in ambiti assoggettati a tutela ai sensi del d.lgs. 42/2004”, che forniranno indirizzi progettuali e criteri per la valutazione e l’autorizzazione dei progetti.

### 7.5.2 IMPIANTI FOTOVOLTAICI A TERRA, AGROVOLTAICO E FOTOVOLTAICO FLOTTANTE

Il modello del PREAC individua la necessità di sviluppo del fotovoltaico a terra “utility scale”, seppur considerando sempre preferibile l’installazione di fotovoltaico su tetto. L’installazione di impianti a terra, aggiuntiva rispetto a quanto previsto su tetto, è infatti ritenuta necessaria dal PREAC per minimizzare i costi dell’energia elettrica, in quanto tali impianti presentano costi medi più bassi rispetto alle installazioni su tetto (0,58 M€/MW, contro gli 0,85 M€/MW di un impianto a tetto di grandi dimensioni) e per velocizzare la penetrazione delle rinnovabili. Il modello prevede una penetrazione addizionale all’esistente di circa 1.873 MW, da raggiungere con un incremento annuo medio pari a 235 MW/anno (circa 2,1 kmq/anno). L’obiettivo potrà essere rivisto qualora un diverso valore venga imposto dallo Stato nell’ambito dei D.M. di attuazione dell’art. 20 del D.lgs. 199/2021. Sono qui trattati anche gli impianti agrovoltaici: il PREAC non prevede limitazioni allo sviluppo dell’agrovoltaico intendendo tuttavia conseguire i suoi obiettivi di sviluppo del fotovoltaico al suolo prioritariamente nell’ambito di aree idonee non agricole. Inoltre è brevemente descritto anche il fotovoltaico flottante, che potrebbe trovare installazione in alcune aree di cava.

#### INTERVENTI PREVISTI DAL PREAC

Il Programma individua i seguenti interventi di competenza regionale:

- Definire le **aree idonee** per l’installazione di impianti fotovoltaico a terra, a partire dalle indicazioni nazionali. Nell’ambito delle aree idonee è data l’intensità produttiva del territorio lombardo, particolare interesse è rivestita dalle cosiddette “solar belts”, ovvero le aree entro i 500 m da aree a destinazione industriale, artigianale e commerciale, che potrebbero costituire centri di produzione industriale prossimi ai centri di consumo.
- Aggiornare e semplificare il quadro delle **aree non idonee** (cfr. Allegato 13 del PREAC).
- Per maggiore chiarezza, nella fase di individuazione delle aree idonee, queste (compatibilmente con le informazioni territoriali disponibili a livello regionale) unitamente alle aree non idonee, verranno rese disponibili in forma cartografica.
- Attuare la **sperimentazione con GSE** per valutare la potenzialità di installazione di impianti fv su cave dismesse e aree oggetto di bonifica (comprese le discariche cessate). Per le aree individuate, se di proprietà pubblica, Regione Lombardia potrebbe sperimentare iniziative di “promozione” (p.es.: accompagnamento agli Enti proprietari, predisposizione di idonee procedure per la messa a disposizione dell’area, ecc.) affinché gli impianti possano essere concretamente realizzati.
- Realizzare **impianti fotovoltaici accoppiati a sistemi di storage** mediante la produzione di idrogeno, o al servizio di comunità per l’energia rinnovabile, al fine di evitare eccessivi sovraccarichi della rete.
- **Aggiornamento delle “Linee guida regionali** per l’installazione di impianti a fonte rinnovabile”, a seguito delle variazioni normative intervenute.
- **Redazione linee guida** (anche in collaborazione con stakeholders ed enti di ricerca, quali RSE) che, nello specifico contesto lombardo, definiscano le tipologie impiantistiche e le caratteristiche agronomiche da tenere in considerazione per gli **impianti agrovoltaici**.
- Prevedere momenti di coordinamento tra i diversi soggetti istituzionali competenti.
- Regione Lombardia **non ritiene necessario incentivare gli impianti “utility scale”**, in quanto già ripagati dai bassi costi di produzione dell’energia. Ad ogni modo la produzione fotovoltaica risulta già incentivata mediante l’utilizzo di meccanismi di aste al ribasso e dal PNRR (agrovoltaico e aree industriali per idrogeno verde)



## VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

Come già detto per gli impianti fv su tetti, i pannelli solari fotovoltaici rappresentano tecnologie pulite per quanto riguarda le **emissioni di inquinanti in atmosfera in fase di esercizio**.

Un impianto fotovoltaico ha un'aspettativa di vita di 20-25 anni e la buona resistenza agli agenti atmosferici implica una bassa necessità di manutenzione. Per quanto riguarda lo **smaltimento a fine vita**, oltre il 90% dei pannelli fotovoltaici è riciclabile, essendo formati da: vetro di protezione, alluminio della cornice, materiale semiconduttore (generalmente silicio), metalli degli elettrodi (ad esempio l'argento), rame e plastica. Silicio, vetro e alluminio vengono riutilizzati come materie prime secondarie riducendo il fabbisogno energetico necessario per i materiali vergini. I pannelli fotovoltaici vengono smaltiti come RAEE.

La produzione di energia da pannelli fotovoltaici non produce **alcun impatto acustico**; qualora consenta la dismissione di impianti alternativi di produzione di energia (es. centrali a combustione), si avrebbe inoltre la riduzione dei disturbi acustici ad essi legati.

Per contro, la realizzazione di impianti fotovoltaici a terra può generare, in relazione alla tipologia di impianto e alla sua dimensione, i seguenti potenziali effetti negativi:

- La realizzazione di impianti fotovoltaici a terra potrà determinare **occupazione di suolo** che potenzialmente, nel caso di superfici molto estese e continue, può determinare, da un lato, l'aumento del rischio di fenomeni di **desertificazione** e il peggioramento dell'**assetto idrogeologico** e, dall'altro, l'**impoverimento della biodiversità** e la **frammentazione del territorio**. A questo si aggiunge l'impatto sul **paesaggio**, soprattutto in aree ad elevata sensibilità paesistica. La stima derivante dal modello energetico a supporto del PREAC prevede un incremento di pannelli a terra pari a circa 2,1 kmq/anno su tutta la regione.
- La pulizia dei pannelli fotovoltaici installati su superfici permeabili, necessaria per mantenerne elevato il rendimento, può presentare il rischio di infiltrazione di prodotti detergenti nel **suolo** e nella **falda acquifera**.
- La realizzazione di impianti fotovoltaici in aree distanti dalle reti di trasmissione elettrica esistenti necessita di nuovi collegamenti, ovvero della realizzazione o potenziamento di elettrodotti, rispetto a cui andrà posta particolare attenzione per quanto riguarda l'**esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici e agli impatti sul paesaggio**.

### Le Linee Guida per l'Agrovoltaico

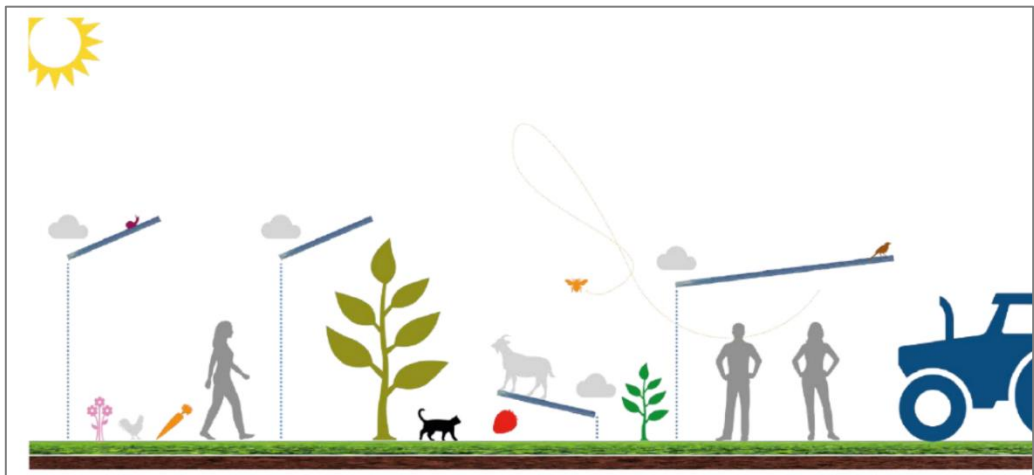
Con speciale attenzione al tema dell'agrovoltaico, si segnala che gli **impianti agrovoltaici**, come indicato dalle recenti Linee Guida del Ministero per la Transizione Ecologica<sup>38</sup>, hanno caratteristiche tali da garantire la compresenza della produzione energetica con l'attività agricola. Nel rispetto delle indicazioni e dei requisiti indicati dalle LG, l'installazione di agrovoltaico non dovrebbe determinare un calo significativo della produttività. In particolare sono definiti i seguenti requisiti:

- **REQUISITO A:** Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale e opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- **REQUISITO B:** Il sistema agrovoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;

<sup>38</sup> Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici (giugno 2022) <https://www.mite.gov.it/notizie/impianti-agri-voltaici-pubblicate-le-linee-guida>

- Si considera che:

- Le LG dettagliano ciascun criterio con indicazione di coefficienti e parametri da tenere in considerazione nella progettazione degli impianti.



*Figura 9 - Schematizzazione di un sistema agrovoltaico (LG in materia di impianti agrivoltaici, giugno 2022 MiTE, immagine di A. Scognamiglio "Photovoltaic landscapes")*

Il fotovoltaico flottante è un tipo di installazione che occupa una parte di una superficie di un bacino, che può essere indifferentemente considerato artificiale o naturale.

- maggiore efficienza di generazione di energia rispetto ai pannelli solari convenzionali, sia nelle stagioni calde grazie alla temperatura inferiore al di sotto dei pannelli dovuta alla presenza dell'acqua sia nelle stagioni fredde grazie all'inerzia termica;

94

- maggiore efficienza di generazione di energia rispetto ai pannelli solari convenzionali grazie alla maggiore riflettività in acqua;
- maggiore ombreggiamento della superficie del bacino, con conseguente riduzione della crescita delle alghe e dell'inquinamento/anossia dei bacini;
- riduzione dell'evaporazione dell'acqua (33% su laghi e stagni naturali e 50% sulle strutture artificiali) con conseguente maggiore disponibilità in periodi di siccità;
- disponibilità di acqua in loco per pulire i pannelli;
- riduzione dell'occupazione di suolo (es. agricolo) per l'installazione del fotovoltaico a terra;
- minore attività del vento sulla superficie dell'acqua, con una conseguente minore erosione delle sponde e quindi una maggiore crescita della vegetazione circostante;
- maggiore protezione da furti, incendi o altri fenomeni che avvengono sulla terraferma.

A fronte dei benefici sopra richiamati emergono anche alcune **criticità**:

- maggiore vulnerabilità a eventi meteorologici estremi. Inoltre, lo stress meccanico e le vibrazioni causate del vento, delle onde, dal ghiaccio/neve e delle forzanti esterne possono portare a microfratture dei pannelli che ne riducono l'efficienza e la durabilità;
- aumento della corrosione delle strutture metalliche e dei componenti e conseguente riduzione della vita utile degli impianti;
- potenziale peggioramento della qualità delle acque e della penetrazione dell'ossigeno e della luce, con conseguente condizionamento dello sviluppo della flora e della fauna acquatica (anche se i primi studi ambientali effettuati da BayWa r.e. nei Paesi Bassi escludono effetti negativi di rilievo sulla flora o fauna del lago);
- la riduzione di umidità e temperature può anche causare una deriva termica che può diminuire l'efficienza complessiva;
- limitazione alle attività di pesca, trasporto via acqua e usi ricreativi dei bacini;
- necessità di un sistema di ancoraggio che consenta la regolazione della disposizione dei pannelli per garantire una direzione di irraggiamento ottimale;
- maggiore difficoltà di connessione alla rete e minore accessibilità per manutenzione;
- interferenza con il fluitato (materiale galleggiante derivante anche da eventi estremi).



*Figura 10 - Rendering dell'impianto flottante di Fontanedo ©Dolomiti energia*

#### **SPECIFICHE TERRITORIALI**

L'installazione di pannelli solari a terra su suoli liberi, seppur limitata dalle indicazioni relative alle aree idonee e alle aree non idonee, può determinare un deterioramento del paesaggio naturale e culturale, soprattutto in presenza di **ambiti a maggiore sensibilità** (es. aree montane e pedemontane, laghi e ambiti fluviali), oltre che limitazione della naturalità dei terreni, con potenziali ricadute negative su flora, fauna e biodiversità.

Nella **pianura irrigua e negli ambiti coltivati dei fondivalle** montani la realizzazione di impianti a terra può determinare una limitazione alla produttività agricola, oltre che un impatto significativo sul paesaggio.

#### SINTESI DELLA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI E CORRELAZIONE CON LE AREE DI INTERVENTO E GLI OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ DELLA SRSvS

| Area di intervento SRSvS                                    | Obiettivo Strategico SRSvS  | Potenziali effetti ambientali PREAC  |
|---|---|--|
| 1.3. Salute e benessere                                     | 1.3.2. Ridurre i fattori di rischio esogeni alla salute   | + La produzione di energia da pannelli solari non comporta alcun disturbo acustico   |
| 3.3. Città e insediamenti sostenibili e inclusivi           | 3.3.1. Ridurre e azzerare il consumo di suolo   | - I pannelli solari installati su suolo naturale, in particolare se a poca distanza dal terreno su ampie superfici, possono comportare un deterioramento del suolo in termini di riduzione della permeabilità e dell'attività biologica, rischio di fenomeni di desertificazione e peggioramento dell'assetto idrogeologico. |
|   | 3.3.2. Promuovere e incentivare la rigenerazione urbana e territoriale                                | + L'installazione di pannelli solari in aree degradate, abbandonate e dismesse può concorrere al recupero di tali aree   |
| 3.5. Patrimonio culturale e turismo                         | 3.5.1. Custodire e valorizzare il patrimonio culturale  | - L'installazione di pannelli fotovoltaici a terra in prossimità di beni culturali e ambiti di pregio storico-artistico può determinare effetti negativi sulla percezione del patrimonio.  |
| 4.1. Mitigazione dei cambiamenti climatici                  | 4.1.1. Ridurre le emissioni di gas climalteranti  | + La produzione di energia da FER solare consente la riduzione delle emissioni climalteranti   |
| 4.3. Nuovi modelli di produzione e consumo di energia       | 4.3.1. Aumentare la percentuale di Fonti Energetiche Rinnovabili (FER)                                | + La misura è direttamente finalizzata ad aumentare la produzione di energia da FER  |
| 4.4. Economia circolare e modelli di produzione sostenibili | 4.4.1. Promuovere la trasformazione circolare delle filiere   | - Potenziale impatto sulla produzione di rifiuti RAEE, ma ampio margine di recupero dei materiali a fine vita  |
| 5.2. Qualità dell'aria                                      | 5.2.1. Ridurre le emissioni e le concentrazioni in atmosfera del particolato e degli altri inquinanti | + La produzione di energia da FER solare consente la riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti in atmosfera con miglioramento della qualità dell'aria   |
| 5.3. Tutela del suolo                                       | 5.3.1. Incrementare il risanamento ambientale e la rigenerazione dei siti inquinati                   | + La realizzazione di campi fotovoltaici su aree dismesse e degradate può essere l'occasione per il risanamento ambientale   |
| 5.4. Qualità delle acque. Fiumi, laghi e acque sotterranee  | 5.4.1. Conseguire un buono stato di tutti i corpi idrici superficiali                                 | - La pulizia dei pannelli fotovoltaici può presentare il rischio di infiltrazione di prodotti detergenti nel suolo e nella falda acquifera<br>- L'installazione di Fotovoltaico flottante può incidere sulla qualità delle acque dei bacini idrici   |
| 5.5. Biodiversità e aree protette                           | 5.5.1. Migliorare lo stato di conservazione degli habitat e delle specie Natura 2000                  | - I pannelli solari a terra su ampie superfici possono costituire un disturbo per l'avifauna migratoria, così come, se installati su terreni naturali/semi-naturali, possono determinare un generale impoverimento degli habitat e della biodiversità al suolo   |
| 5.8. Cura e valorizzazione del paesaggio                    | 5.8.1. Riconoscere le differenti caratterizzazioni dei paesaggi lombardi e i fattori di pressione     | - L'installazione di pannelli fotovoltaici in determinati contesti di pregio storico-architettonico può determinare il degrado dei paesaggi.   |

#### CRITERI E MISURE DI MITIGAZIONE

- Rispetto allo sviluppo degli impianti alimentati da FER, particolarmente importante sarà effettuare lo studio sul territorio anche degli **impianti già esistenti**, con l'obiettivo di valutarne le possibilità di potenziamento.
- Sarà inoltre da dare priorità agli interventi di installazione di pannelli solari **in aree dismesse, cave e aree sottoutilizzate**, in coerenza con la definizione delle aree idonee, che integrino interventi finalizzati alla risoluzione dei problemi di degrado e inquinamento.

- La realizzazione degli interventi andrà valutata **da un punto di vista tipologico e dimensionale** e considerando sia la **fase di cantiere** sia **quella di esercizio**, al fine di intercettare eventuali rischi di interferenza con le specie e gli habitat.
- La localizzazione dovrà essere progettata evitando un'eccessiva frammentazione del territorio agricolo e del relativo sistema podereale, privilegiando soluzioni impiantistiche contigue ai sistemi insediativi e/o rurali esistenti, garantendo quanto più possibile la continuità degli appezzamenti agricoli in termini di efficienza agricolo-produttiva ma anche in termini di riduzione del consumo di suolo e di tutela e valorizzazione del patrimonio rurale, quale componente paesaggistica di valore regionale.
- Nella **redazione dei progetti** di nuovi impianti fotovoltaici a terra sarà opportuno:
  - ✓ progettare unitariamente e organicamente tutte le parti e componenti dell'impianto, sia in relazione a una qualificazione adeguata e ordinata dell'insediamento, che in rapporto alle relazioni con il contesto immediato e più ampio.
  - ✓ valutare e contenere gli effetti cumulativi della diffusione di pannelli/impianti di piccola dimensione, in particolare in contesti paesaggistici connotati da elevata riconoscibilità e integrità.
  - ✓ valutare nello specifico il **posizionamento rispetto ad alcuni parametri** come la percezione visiva da spazi aperti e/o spazi pubblici, la vicinanza a percorsi e luoghi di fruizione panoramica, l'incidenza su aree di elevato valore ambientale, naturalistico e agricolo, l'interferenza percettiva verso nuclei e insediamenti di antica formazione (ad esempio nei territori collinari e montani) e riguardo a scenari paesaggistici connotati da elevati gradi di riconoscibilità e notorietà, come ad esempio quelli lacuali o i siti e aree Unesco ma anche il sistema dei canali e dei navigli storici.
  - ✓ limitare al minimo l'occupazione di suolo per le opere (plinti/sostegni) legate alla realizzazione dell'impianto.
  - ✓ tenere in considerazione l'esigenza di una **razionalizzazione e un accorpamento delle linee e reti elettriche** attualmente esistenti in tutto il territorio regionale, sia per non creare impatti sul paesaggio, sia per minimizzare l'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici.
  - ✓ realizzare delle **quinte vegetate perimetrali** rispetto ai pannelli al suolo, alle piste di accesso e alle linee elettriche con finalità di mascheramento visivo.
  - ✓ evitare eventuali **fenomeni di abbagliamento e di riflesso** che possano generare disturbi o pericoli, come ad esempio nei confronti delle infrastrutture della viabilità, ma anche dell'avifauna migratoria.
  - ✓ promuovere la scelta di impianti durevoli nel tempo e progettati per consentire, in fase di dismissione, la **massimizzazione del recupero di materiale** e quindi una minore produzione di rifiuti.
  - ✓ Prevedere l'adozione di **tecnologie e processi che minimizzano il consumo idrico**.
  - ✓ Garantire il corretto procedimento per la **pulizia dei pannelli** solari/fotovoltaici, al fine di evitare il rischio di infiltrazione di prodotti detergenti nel suolo e nella falda acquifera.
- Particolare attenzione va posta nelle **fasi di cantiere** in relazione alla mitigazione dei potenziali impatti negativi che possono essere generati durante la realizzazione di nuovi scavi, strutture e infrastrutture.
- In relazione alle caratteristiche degli impianti **agrovoltaici**, a partire da quanto indicato dalle Linee guida nazionali del Ministero della Transizione Ecologica, saranno definite specifiche Linee guida

regionali, al fine di considerare una progettazione mirata, adeguata, anche in relazione alle altezze massime, e specifica rispetto ai diversi contesti, al fine di evitare soluzioni standardizzate.

- Valutare la localizzazione degli impianti agrovoltai rispetto alle caratteristiche dell'attività agricola di ciascun luogo, in particolare tale valutazione appare significativa nelle aree maggiormente produttive e nelle aree DOP.
- Preferenza per l'installazione di impianti agrovoltai alle imprese che effettuano agricoltura digitale e di precisione.
- Premiare i casi in cui l'impianto agrovoltai copra almeno una percentuale minima dei consumi elettrici aziendali su base annua, verificata a progetto in base alle caratteristiche dei consumi dell'azienda agricola interessata. Da valutare, come premiabili, anche i casi in cui la predetta percentuale sia aumentata grazie al ricorso a sistemi di accumulo.
- Infine si riportano i criteri aggiuntivi per la caratterizzazione dei sistemi agrovoltai derivati dalle LG MiTE.

*Tabella 10 - Criteri aggiunti per gli impianti agrovoltai (LG in materia di impianti agrovoltai, giugno 2022 MiTE)*

| Parametro  | Indicatore   | Verifica   |
|--|--|--|
| <b>OTTIMIZZAZIONE DELLE PRESTAZIONI DEL FOTOVOLTAICO</b>   |  |  |
| Impiego di moduli ad alta efficienza   | Densità di potenza (MW/ha) o soglia di efficienza dei moduli   | Definizione di un valore minimo  |
| Incremento dell'elettificazione dei consumi dell'azienda per massimizzare l'autoconsumo  | Incremento della quota di energia autoconsumata rispetto all'energia prodotta  | Verifica della presenza di soluzioni per l'elettificazione in fase progettuale e verifica dell'autoconsumo in esercizio  |
| <b>OTTIMIZZAZIONE DELLE PRESTAZIONI AGRICOLE</b>   |  |  |
| Configurazioni spaziali dei moduli fotovoltaici studiate ad hoc per specifiche esigenze colturali  | -  | Verifica della relazione agronomica di accompagnamento del progetto  |
| Impiego di moduli semitrasparenti  | -  | Verifica della presenza in fase progettuale  |
| Impiego di dispositivi fotovoltaici spettralmente selettivi  | -  | Verifica della presenza in fase progettuale  |
| Adozione di indirizzi produttivi economicamente più rilevanti e capaci di incrementare il fabbisogno di lavoro   | Margine Operativo Lordo per unità di superficie aziendale (MOL/ha) e fabbisogno di lavoro complessivo (Unità di Lavoro aziendali)  | Verifica della variazione ante e post operam   |
| Adozione di soluzioni volte all'ottimizzazione della risorsa idrica (convogliatori, serbatoi, distributori localizzati, sistemi di automazione e combinazioni applicabili) | Valutazione del supporto al fabbisogno idrico della coltura/eventi meteorici/localizzazione della risorsa.   | Verifica della riduzione del quantitativo di acqua da prelevare dalle reti irrigue e verifica dell'efficienza nell'utilizzo della risorsa idrica es. l/kg produzione |
| <b>MIGLIORAMENTO DELLE QUALITÀ ECOSISTEMICHE DEI SITI</b>  |  |  |
| Impiego di sistemi ed approcci volti al miglioramento della biodiversità dei siti  | Riduzione o eliminazione dell'uso di pesticidi e fertilizzanti; percentuale del sito coperto da specie selvatiche; percentuale del sito coperto da specie native; numero di specie diverse utilizzate; numero di stagioni con fioritura di almeno tre specie; esistenza di un contratto per la gestione di eventuali impollinatori; ecc. | Verifica della relazione agronomica di accompagnamento del progetto  |
| Impiego di sistemi ed approcci volti al miglioramento della qualità dei suoli  | La qualità biologica del suolo può essere definita come la "capacità del suolo di mantenere la propria   | Verifica della relazione agronomica di accompagnamento del progetto<br>Confronto tra indice QBS-ar ex-ante ed ex-post  |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | funzionalità per sostenere la produttività biologica, di mantenere la qualità dell'ecosistema e di promuovere la salute di piante ed animali" |   |
| Attenzione all'integrazione paesaggistica dei sistemi agrivoltaici | -   | Verifica della presenza in fase progettuale |

## 7.6 IMPIANTI A BIOMASSE LEGNOSE

La strategia di sviluppo del comparto biomasse risulta fortemente condizionata dalla necessità di contemperare gli obiettivi del PREAC con quelli del Piano Regionale degli Interventi per la Qualità dell'Aria (PRIA). Il contributo degli impianti a biomassa all'emissione di PM10 primario risulta di assoluta rilevanza (46% circa delle emissioni complessive riferite all'anno 2019). La tematica della qualità dell'aria risulta particolarmente critica per una regione come la Lombardia, che la particolare situazione meteo-climatica, unita alla estrema densità della popolazione e delle attività nell'aria di pianura, pone in difficoltà rispetto agli standard di qualità dell'aria. Particolarmente critica risulta la situazione nell'area della pianura.

### INTERVENTI PREVISTI DAL PREAC

Il Programma individua i seguenti interventi di competenza regionale:

- per gli impianti individuali, sostituzione con impianti a maggiore efficienza e più basse emissioni, tramite incentivazione con risorse regionali aggiuntive rispetto a quelle del Conto Termico statale;
- realizzazione di impianti di teleriscaldamento a biomassa dotati di sistemi di abbattimento avanzati.
- Realizzazione di impianti a bassissime emissioni

### VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

I principali impatti negativi degli impianti che usano biomassa legnosa sono, come detto, legati alla qualità dell'aria. Tale problematica, particolarmente significativa per la Lombardia, porta a una necessaria limitazione di questa risorsa rinnovabile, che può trovare diffusione d'uso solo se limitata da particolari e stringenti requisiti emissivi degli impianti.

Tale requisiti possono trovare un ambito di sviluppo nelle grandi caldaie centralizzate, ad esempio per il teleriscaldamento, che possono essere dotate di filtri e apparecchiature industriali tali da minimizzare l'impatto, che può risultare meno significativo rispetto a un proliferare di piccoli impianti domestici.

D'altra parte si evidenziano possibili effetti positivi legati alla filiera di approvvigionamento bosco-legno-energia, ove questa sia di tipo locale e non di importazione. In Lombardia le foreste sono in continua espansione e svolgono anche il ruolo di stoccaggio di carbonio. La filiera energetica potrebbe essere attivata a beneficio di nuovi impianti a biomassa, oppure per la produzione di pellet da filiera locale – interessante anche in ragione delle più basse emissioni degli impianti a pellet rispetto a quelli a legna.

In generale, tra le caratteristiche che rendono interessante l'utilizzo delle biomasse come fonte di energia rinnovabile, vi è la possibilità di essere stoccate e utilizzate nei momenti di maggiore domanda di energia, a differenza di altre fonti rinnovabili, come ad esempio l'eolico o il solare, la cui produttività può dipendere invece dalle condizioni atmosferiche e climatiche.



Lo sviluppo di un mercato locale della biomassa può avere **interessanti ricadute socio-economiche**, contribuendo alla riduzione delle importazioni di combustibili fossili, alla diversificazione dell'economia locale, alla creazione di posti di lavoro e vantaggi economici sia per i produttori che per gli utenti finali.

Infine, la biomassa è una fonte rinnovabile a basso costo, quindi può essere considerata uno dei possibili strumenti per contrastare la povertà energetica.

Si evidenziano potenziali impatti dovuti alla **produzione di rifiuti** a seguito della sostituzione delle caldaie vetuste.

Per gli effetti legati allo sviluppo del teleriscaldamento si veda il capitolo 7.1.

### **SPECIFICHE TERRITORIALI**

La promozione dell'uso delle biomasse dovrebbe essere sempre attentamente valutata in funzione della localizzazione e della tipologia di impianto previsto, con l'ausilio di rilievi sulla qualità dell'aria anche di livello locale, in particolare nei territori dove tali dati non sono disponibili, onde evitare di aggravare situazioni che possono essere già critiche (ad es. i fondivalle alpini e prealpini). Le aree maggiormente vocate a questa soluzione tecnologica sono le aree montane, per la possibilità di creare una sinergia con la filiera bosco-legno. Tale filiera può costituire anche una importante occasione di sviluppo economico locale e di gestione delle foreste, funzionale anche al mantenimento di un presidio montano e a una corretta manutenzione del territorio.

### **SINTESI DELLA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI E CORRELAZIONE CON LE AREE DI INTERVENTO E GLI OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ DELLA SRSvS**

| Area di intervento SRSvS                                    | Obiettivo Strategico SRSvS  | Potenziali effetti ambientali PREAC  |
|---|---|--|
| 2.3. Crescita economica sostenibile                         | 2.3.2. Favorire una crescita economica funzionale alla crescita costante dell'occupazione e, in particolare, dell'occupazione giovanile | + Potenziali effetti positivi nell'ambito dello sviluppo della filiera bosco-legno-energia   |
| 4.1. Mitigazione dei cambiamenti climatici                  | 4.1.1. Ridurre le emissioni di gas climalteranti  | + Effetti positivi di riduzione delle emissioni climalteranti dovute alla produzione di energia da fonte rinnovabile   |
| 4.2. Riduzione delle emissioni nei diversi settori          | 4.2.1. Ridurre le emissioni del settore civile  | + Effetti positivi di riduzione delle emissioni climalteranti del settore civile nel momento in cui siano sostituite caldaie delle singole utenze, alimentate da fonti fossili                                     |
| 4.3. Nuovi modelli di produzione e consumo di energia       | 4.3.1. Aumentare la percentuale di Fonti Energetiche Rinnovabili (FER)  | + La misura è dedicata allo sviluppo di biomasse   |
|   | 4.3.4. Contrastare la povertà energetica  | + Le biomasse possono costituire una fonte energetica di costo limitato utile a contrastare la povertà energetica  |
| 4.4. Economia circolare e modelli di produzione sostenibili | 4.4.1. Promuovere la trasformazione circolare delle filiere   | + Le biomasse possono essere raccolte da materiali di scarto di segherie e falegnamerie<br>- Potenziali impatti sulla produzione di rifiuti dovuti alla sostituzione di caldaie vetuste con caldaie più efficienti |
| 5.2. Qualità dell'aria                                      | 5.2.1. Ridurre le emissioni e le concentrazioni in atmosfera del particolato e degli altri inquinanti                                   | - Potenziale aumento delle emissioni di PM10 in ambito montano e pedemontano legato alla produzione di calore da impianti a biomassa a legnosa   |
| 5.6. Valorizzazione delle foreste                           | 5.6.1. Promuovere la gestione forestale sostenibile   | + Potenziali effetti positivi in ambito montano e pedemontano dovuto alla migliore gestione delle foreste  |

### **CRITERI E MISURE DI MITIGAZIONE**

- Preferire la promozione di impianti centralizzati, eventualmente accompagnati da reti di teleriscaldamento, per una migliore efficienza di combustione e con il controllo delle emissioni in

atmosfera. Altri vantaggi indotti dalla diffusione delle centrali a biomasse legnose possono poi riguardare l'uso razionale dei bacini di raccolta delle stesse, con conseguente miglioramento della gestione di boschi e foreste, la prevenzione degli incendi boschivi e dei rischi idrogeologici.

- Dare priorità alla realizzazione di impianti che prevedono l'approvvigionamento di biomasse locali, in quanto l'approvvigionamento da lunga distanza comporta costi elevati di trasporto, con i relativi impatti ambientali, in termini di inquinamento atmosferico, con rischio di vanificare gli effetti ambientali positivi e il risparmio energetico conseguito.
- In ambiti a rischio idrogeologico il taglio dei boschi per l'approvvigionamento di biomassa legnosa deve avvenire in maniera tale da garantire la loro funzione di stabilizzazione dei versanti e di controllo dell'idrologia superficiale.
- Promuovere fornitori di biomasse che certifichino l'approvvigionamento da foreste gestite in modo responsabile e sostenibile.
- Promuovere l'utilizzo di biomassa proveniente da scarti aziendali di segherie o falegnamerie, o da tagli e potature, con vantaggio ambientale in termini di riuso delle materie di scarto, quindi di allungamento del ciclo di vita della materia prima, e di minor produzione di rifiuti.
- Preferire la sostituzione dei ciocchi di legna con il pellet, laddove conveniente anche dal punto di vista del trasporto di materiale. Grazie alla capacità legante della lignina, dalla segatura si ottiene un prodotto compatto, naturale e ad alta resa, senza aggiungere additivi e sostanze chimiche. Inoltre, si utilizza materiale di scarto derivato dalla segatura di legno invece della materia vergine.
- Promuovere il controllo, da parte delle autorità locali, di tutta la filiera che comprende: la qualità del combustibile, l'efficiente tecnologia di combustione, l'installazione a "regola d'arte" dei generatori di calore e, infine, la loro corretta gestione e manutenzione.
- Promuovere campagne di informazione sul rinnovamento del parco impiantistico.

## 7.7 DECARBONIZZAZIONE DELL'INDUSTRIA

Il tema dell'energia risulta prioritario per il settore industriale, sia per quanto attiene la razionalizzazione e la riduzione dei consumi e l'incremento dell'efficienza energetica, sia per quanto riguarda la produzione da fonti rinnovabili. La centralità di questo tema è dovuta a molteplici fattori:

- la presenza di importanti margini di miglioramento;
- la possibilità di un ampio spettro di interventi (dalla semplice sostituzione di macchinari all'efficientamento dell'intera linea produttiva);
- il costo marginale del miglioramento ambientale relativamente basso, almeno per l'applicazione di determinate tecnologie;
- i tempi di miglioramento e di ritorno degli investimenti bassi, per determinate tecnologie;
- la presenza di un contesto normativo e tecnologico di riferimento favorevole;
- i costi energetici in aumento e l'incremento sui costi aziendali (impatto su produzione/fatturato).

Nell'industria non ETS la riduzione di consumi ipotizzata al 2030 nel PREAC è pari al 35% per il gas naturale e meno marcata per il vettore elettrico, pari al 9%. Vi sono infatti azioni di efficientamento che portano a una riduzione per entrambi i vettori, ma si assiste anche all'elettrificazione di una parte della domanda termica, spostando quindi i consumi dal gas all'elettrico. Fra le opzioni di decarbonizzazione sono state in particolare prese in considerazione dal modello a supporto del PREAC:

- il fotovoltaico dedicato al settore, per un totale di 1,6 TWh, ovvero circa il 10% della domanda elettrica;
- l'efficientamento dei processi, con riflesso sia sui consumi di combustibili, sia sull'elettricità, per circa il 10% di entrambe le domande;
- le pompe di calore per i processi e per il riscaldamento degli ambienti, per un totale di 2,3 TWh, circa 19% della domanda.

In tutti gli scenari considerati, la risoluzione del problema di ottimizzazione porta a sfruttare tutto il potenziale disponibile per tutte le opzioni elencate. L'ottimizzazione scarta invece la produzione di idrogeno elettrolitico per l'uso in miscela con il gas naturale. Le perdite di conversione nell'elettrolisi, unite al fattore di emissione della generazione elettrica considerato per l'anno 2030, fanno sì che l'idrogeno non sia conveniente dal punto di vista economico e ambientale nell'orizzonte temporale considerato. Il PREAC indica che questo risultato non va generalizzato e va anzi sottolineato che l'idrogeno svolgerà verosimilmente un ruolo chiave nel periodo immediatamente consecutivo, nella fase cioè di decarbonizzazione completa (cfr. capitolo 7.12).

Assume un ruolo rilevante anche il settore relativo al servizio idrico integrato, con margini di miglioramento in termini di efficienza energetica, produzione di energia rinnovabile e recupero energetico.

Il PREAC non tratta l'industria ETS, in quanto al di fuori dall'azione regionale.

#### INTERVENTI PREVISTI DAL PREAC

Il Programma individua i seguenti interventi di competenza regionale:

- **Semplificazione** funzionale a sbloccare le richieste legate all'efficientamento e allo sviluppo delle rinnovabili da parte delle imprese.
- **Incentivazione, preferibile rispetto alla cogenza degli interventi**, per l'efficientamento energetico delle imprese, quali ad esempio per l'installazione di **impianti FER ed efficientamento dei cicli produttivi**, e per la crescita sostenibile e la competitività delle PMI (FESR). Tali incentivi si aggiungono alle misure statali (defiscalizzazione e ammortamento degli investimenti).
- **Promozione delle diagnosi energetiche**, strumento fondamentale per identificare i margini di miglioramento e prendere coscienza di come risulta strutturato il consumo energetico di un'azienda. Il medesimo effetto potrebbe essere conseguito promuovendo l'adesione a **sistemi di gestione dell'energia** (ISO 50001, ISO 14000 e EMAS).
- **Comunicazione e formazione**, destinate a sensibilizzare le imprese, in particolare le PMI, in un percorso capace di trasferire la cultura dell'efficienza energetica, per innescare processi virtuosi ed efficaci per il miglioramento dei consumi energetici, nonché in percorsi specifici di formazione per i collaboratori aziendali. L'attività di comunicazione potrà essere finalizzata anche tramite campagne di comunicazione su specifici temi, da realizzare sui territori mediante incontri con le associazioni di categoria.
- **Crescita delle reti intelligenti (smart grid)**, sia elettriche che termiche. Gli interventi a favore dello sviluppo di smart grid e smart city dovranno essere coerenti con la strategia delineata dall'Agenda Digitale Lombarda, relativamente alle infrastrutture abilitanti i servizi digitali che sono un substrato tecnologico necessario. Parallelamente dovrà essere sostenuta – anche in una chiave di economia circolare e chiusura della filiera – la creazione di **smart district industriali**.
- Promuovere le opportunità offerte dalla costruzione in ambito industriale di **comunità energetiche rinnovabili**, soprattutto per le aree ad alto fabbisogno energetico.
- Interventi sulle **reti di distribuzione delle acque**, sul drenaggio urbano e sugli impianti di trattamento delle acque reflue destinati all'efficientamento e recupero energetico e alla produzione di energia rinnovabile.

#### VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

Gli interventi previsti dalla misura determinano una potenziale riduzione dei consumi energetici e dell'uso di combustibili fossili, con conseguente riduzione delle emissioni climalteranti e inquinanti del settore industriale.

La razionalizzazione dei processi produttivi, oltre a comportare un risparmio energetico ed economico per l'impresa, può essere l'occasione per valutare da tutti i punti di vista il processo produttivo, quindi anche rispetto all'uso di risorse (ad esempio materie prime, acqua) e rispetto alla produzione di rifiuti ed emissioni, in un'ottica di economia circolare. Il calore di scarto può essere recuperato e riutilizzato in ambito industriale o per alimentare il teleriscaldamento.

Inoltre l'ammodernamento delle apparecchiature di lavoro e dei processi può essere associato a criteri di scelta delle tecnologie che si basino, oltre che sull'efficienza energetica, anche sulla salubrità, sull'attenzione all'impatto acustico e alla sicurezza per i lavoratori.

Il principale impatto ambientale in caso di ammodernamento dei macchinari vetusti può riguardare il corretto smaltimento delle apparecchiature sostituite.

Per quanto riguarda gli effetti ambientali dello sviluppo del FV in ambito industriale si faccia riferimento al capitolo 5. Le valutazioni lì espresse infatti valgono anche in ambito industriale. Si fa osservare che solitamente gli spazi su tetto disponibili in ambito industriale, quali principalmente capannoni, sono più estesi rispetto a quelli di singoli edifici civili, pertanto lo sviluppo del FV su tetto appare particolarmente interessante su queste aree.

Per quanto riguarda l'efficientamento degli edifici industriali si faccia riferimento al capitolo 7.3.

Infine si valuta positivamente la diffusione di pompe di calore, che permettono anche di recuperare il calore di scarto dal processo industriale. La loro localizzazione ricade nell'ambito del sedime industriale, pertanto in generale non emergono particolari problemi di impatto ambientale.

#### **SPECIFICHE TERRITORIALI**

I maggiori benefici dell'attuazione di questa misura si hanno in aree ad elevata presenza di industrie, dove la qualità dell'aria è solitamente scarsa.

Nei territori urbani e periurbani, dove è presente un tessuto insediativo ad alta densità e dove le funzioni produttive e quelle residenziali convivono, un'opportunità è rappresentata dall'attuazione di questa misura in sinergia con quella relativa al teleriscaldamento da cascami energetici (cfr. capitolo 7.1).

#### **SINTESI DELLA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI E CORRELAZIONE CON LE AREE DI INTERVENTO E GLI OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ DELLA SRSvS**

| Area di intervento SRSvS                          | Obiettivo Strategico SRSvS  | Potenziati effetti ambientali PREAC   |
|---|---|---|
| 1.3. Salute e benessere                           | 1.3.2. Ridurre i fattori di rischio esogeni alla salute   | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Effetti indiretti sulla salute sono conseguenti alla riduzione delle emissioni inquinanti</li> <li>+ In ambito industriale sono potenzialmente perseguibili anche una maggiore salubrità e sicurezza dei lavoratori e la riduzione del rumore</li> </ul> |
| 2.3. Crescita economica sostenibile               | 2.3.2. Favorire una crescita economica funzionale alla crescita costante dell'occupazione e, in particolare, dell'occupazione giovanile | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Lo sviluppo di filiere green nel settore industriale, anche grazie allo sviluppo di cluster e distretti, può determinare la crescita economica sostenibile e lo sviluppo di green jobs</li> </ul>  |
| 3.3. Città e insediamenti sostenibili e inclusivi | 3.3.1. Ridurre e azzerare il consumo di suolo   | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ La riqualificazione dell'edilizia industriale esistente determina la riduzione della necessità di consumare e impermeabilizzare il suolo per la realizzazione di nuovi insediamenti</li> </ul>   |

| Area di intervento SRSvS   | Obiettivo Strategico SRSvS   | Potenziali effetti ambientali PREAC   |
|--|--|---|
|  | <b>3.3.2. Promuovere e incentivare la rigenerazione urbana e territoriale</b>                                  | + Gli interventi di efficientamento energetico dell'edilizia industriale potranno agire da leva per la rigenerazione di distretti produttivi degradati e abbandonati  |
|  | <b>3.3.3. Recuperare il patrimonio edilizio esistente e migliorare le prestazioni ambientali degli edifici</b> | + Gli interventi producono benefici diretti in termini di miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici e agiscono sulla riqualificazione del patrimonio edilizio   |
| <b>4.1. Mitigazione dei cambiamenti climatici</b>                  | <b>4.1.1. Ridurre le emissioni di gas climalteranti</b>  | + La misura è finalizzata alla riduzione dei consumi energetici del settore industriale a all'integrazione di FER. Si attende dunque una riduzione delle emissioni climalteranti.   |
| <b>4.2. Riduzione delle emissioni nei diversi settori</b>          | <b>4.2.2. Ridurre le emissioni del sistema produttivo</b>  | + La misura è finalizzata alla riduzione dei consumi tramite ottimizzazione dei processi produttivi e efficientamento e dell'edilizia industriale; è altresì prevista l'integrazione di FER. Si attende dunque una riduzione delle emissioni climalteranti del settore industriale. |
| <b>4.3. Nuovi modelli di produzione e consumo di energia</b>       | <b>4.3.1. Aumentare la percentuale di Fonti Energetiche Rinnovabili (FER)</b>                                  | + La misura sostiene l'integrazione di FER nel settore industriale.   |
| <b>4.4. Economia circolare e modelli di produzione sostenibili</b> | <b>4.4.1. Promuovere la trasformazione circolare delle filiere</b>   | + Si potranno determinare impatti sulla circolarità delle filiere nella misura in cui saranno integrate soluzioni per il recupero dei cascami energetici, anche in sinergia con la misura relativa al TLR   |
|  | <b>4.4.4. Promuovere le certificazioni di sostenibilità nelle imprese</b>                                      | + è previsto il sostegno all'adozione di sistemi di gestione dell'energia certificati e di sviluppo delle diagnosi energetiche  |
| <b>5.2. Qualità dell'aria</b>                                      | <b>5.2.1. Ridurre le emissioni e le concentrazioni in atmosfera del particolato e degli altri inquinanti</b>   | + Si attende una riduzione dei consumi energetici e una transizione verso le FER con conseguente riduzione delle emissioni inquinanti dei processi produttivi   |
| <b>5.4. Qualità delle acque. Fiumi, laghi e acque sotterranee</b>  | <b>5.4.1. Conseguire un buono stato di tutti i corpi idrici superficiali</b>                                   | + Il ripensamento e ottimizzazione dei processi produttivi può essere l'occasione per ridurre anche gli impatti sulla qualità delle acque per uso industriale   |
|  | <b>5.4.3. Promuovere un uso efficiente delle risorse idriche e assicurare il deflusso minimo vitale</b>        | + Il ripensamento e ottimizzazione dei processi produttivi può essere l'occasione per ridurre anche gli impatti sul consumo di acqua per uso industriale.<br>+ Gli interventi di efficientamento della rete idrica permettono di ridurre le perdite di rete.                        |

## CRITERI E MISURE DI MITIGAZIONE

Per massimizzare gli effetti della misura si dovrà agire favorendo:

- tecnologie innovative che permettono di recuperare sottoprodotti del ciclo produttivo e cascami termici altrimenti non valorizzabili e l'evoluzione della qualità delle fonti di energia impiegata, anche in sinergia con la misura relativa al teleriscaldamento;
- autoproduzione di energia termica ed elettrica, meglio ancora se accompagnata da una parziale chiusura del ciclo produttivo limitando la produzione di scarti e rifiuti proprio con il loro riutilizzo a scopi energetici;
- razionalizzazione dei processi produttivi e ammodernamento dei macchinari di lavoro, associando criteri di scelta delle tecnologie che si basino, oltre che sull'efficienza energetica, anche sulla salubrità, l'attenzione all'impatto acustico e la sicurezza per i lavoratori;
- il riciclo o comunque il corretto smaltimento dei macchinari industriali vetusti sostituiti;
- le imprese affinché possano certificare la propria carbon footprint e impostare piani di riduzione e compensazione dei gas ad effetto serra;
- adeguate campagne informative e divulgative rispetto a buone pratiche rivolte alle imprese, per una migliore gestione dei consumi e diffusione di sistemi di gestione dell'energia;

- interventi di efficientamento energetico dell'edilizia industriale come leva per la rigenerazione di distretti produttivi degradati e abbandonati.

## 7.8 MOBILITÀ E TRASPORTI

Per il tema della mobilità il PREAC richiama l'ordine di priorità **Evita-Sposta-Migliora**, ovvero: agire innanzitutto per ridurre il fabbisogno di mobilità (misure "avoid"), quindi per modificare la ripartizione modale a favore di modi più sostenibili (misure "shift"), infine per promuovere il rinnovo del parco circolante con veicoli più efficienti e meno impattanti (misure "improve").

Il modello MoSEL30 sviluppato a supporto del PREAC ha ipotizzato una **riduzione della domanda di mobilità**, da ottenersi agendo su più fronti, rimandando al **Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT)** per la definizione di obiettivi specifici e la programmazione delle azioni. In tal senso il PRMT darà indicazioni più puntuali rispetto al PREAC, che verranno utilizzate nei suoi successivi aggiornamenti.

Il modello si è concentrato sulla valutazione delle opzioni tecnologiche. Al 2030 è attesa una penetrazione dei veicoli **elettrici** pari al 23%, con un incremento dell'immatricolato annuo pari mediamente a circa 36.000 auto/anno, per arrivare a circa 300.000 auto all'anno vendute al 2030. È previsto inoltre un aumento della mobilità a **metano**, con una penetrazione di circa 62.000 auto/anno. La forte penetrazione dei veicoli a trazione elettrica e a carburanti alternativi si collega a un importante tema di politica industriale, ovvero alla necessità di **riconversione dell'industria dell'automotive**.

### INTERVENTI PREVISTI DAL PREAC

L'intervento regionale si colloca nell'ambito di un panorama europeo e nazionale molto articolato, che riguarda ad ampio spettro lo sviluppo della mobilità urbana sostenibile quali mobilità ciclistica, TPL, servizio ferroviario, i livelli delle emissioni per i veicoli, lo sviluppo dei biocarburanti nei trasporti, la realizzazione delle infrastrutture di ricarica per i combustibili alternativi, lo sviluppo dell'idrogeno nei trasporti, ecc..

A livello regionale le previsioni sono:

- **aggiornamento del Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti**
- promozione di condizioni favorevoli alla **riduzione e riorganizzazione degli spostamenti** attraverso:
  - ✓ lavoro a distanza
  - ✓ digitalizzazione dei servizi
  - ✓ alfabetizzazione digitale
  - ✓ politiche degli orari e tempi della città
  - ✓ disponibilità di servizi decentrati, distribuiti e accessibili
- politiche per il **riequilibrio modale** verso forme di trasporto di persone e merci meno emissive/energivore attraverso:
  - ✓ azioni per favorire l'intermodalità e il trasporto pubblico, considerando anche azioni di forte impatto sulle politiche tariffarie
  - ✓ azioni per promuovere la mobilità ciclistica in ambito urbano ed extraurbano, rendendo più accessibili i nodi del trasporto pubblico, anche attraverso il Piano Regionale della Mobilità Ciclistica (PRMC)
  - ✓ supporto e accompagnamento degli Enti Locali per stimolare, anche attraverso i Piani Urbani per la Mobilità Sostenibile (PUMS), realizzazione di zone pedonali / a traffico limitato, piste ciclabili, incentivi al "bike-to-work", utilizzo dei mezzi pubblici, sistemi di mobilità condivisa
- per il trasporto **merci**:

- ✓ promozione su scala sovraregionale dello shift sul sistema ferroviario
- ✓ sostegno all'innovazione verso una logistica 4.0, intesa come ottimizzazione del sistema logistico mediante la sua digitalizzazione
- ✓ promozione della logistica urbana sostenibile, di accresciuta importanza a fronte dell'aumento dell'e-commerce
- rilancio del ruolo del **mobility manager** e **sensibilizzazione e informazione** sui benefici economici e ambientali che possono derivare dalla mobilità sostenibile e da uno stile di guida ecologico
- obbligo di installazione di **infrastrutture di ricarica** nei nuovi edifici (cfr. Legge sul clima) e finanziamento di infrastrutture di ricarica elettrica per enti pubblici e imprese, anche nell'ambito delle comunità energetiche
- **sostituzione di veicoli inquinanti** con altri a basse emissioni per privati e enti pubblici
- **esenzione dal bollo** per i veicoli elettrici e a metano e pagamento ridotto per i veicoli di classi Euro più elevate
- sperimentazione del **treno a idrogeno** in Valle Camonica

## VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

### Riduzione della domanda di mobilità e riequilibrio modale

Tutti gli interventi indirizzati alla riduzione della domanda di mobilità e al riequilibrio modale appaiono **vantaggiosi** da un punto di vista ambientale (in particolare per quando riguarda gli effetti sulle emissioni climalteranti, la congestione e l'esposizione della popolazione all'inquinamento atmosferico e acustico, i carichi inquinanti verso acque e suoli agricoli e l'intensità dell'effetto barriera per la fauna causati dai flussi veicolari sulla rete stradale).

Interventi di **carattere infrastrutturale** (quali la realizzazione di piste ciclabili e nodi per l'intermodalità) comportano utilizzo di materiali, impatti in fase di cantiere, eventuale consumo di suolo se realizzati in aree non già urbanizzate.

Per una trattazione più approfondita degli effetti ambientali connessi ai ambiti di azione della programmazione regionale del sistema dei trasporti attinenti al PREAC ("Infrastrutture ferroviarie e servizio ferroviario regionale", "Servizio auto-filo-metro-tranviario, impianti a fune e mobilità complementare", "Logistica e intermodalità delle merci", "Mobilità ciclistica") si rimanda al Rapporto ambientale del PRMT.

### Mobilità elettrica e a (bio)metano

I veicoli elettrici sono oggi più efficienti rispetto a quelli a combustione interna e qualora l'energia elettrica utilizzata sia prodotta a partire da fonti energetiche rinnovabili l'adozione di questa tecnologia può comportare riduzioni significative delle **emissioni climalteranti e inquinanti**.

Se il motore elettrico consuma energia prodotta da FER, non si producono fumi di scarico nell'intero ciclo di produzione/utilizzazione dell'energia elettrica necessari. Le emissioni in atmosfera sarebbero perciò nulle, ad eccezione delle emissioni di particolato dovute allo sfregamento e consumo di freni, pneumatici e asfalto, che non si possono eliminare, e anzi possono essere maggiori per le auto elettriche o ibride a causa del maggior peso del veicolo. D'altra parte, dato che i veicoli elettrici, sfruttando il recupero di energia in frenata (frenata rigenerativa), utilizzano meno i freni ad azione meccanica, in ambito urbano, con frequenti stop-and-go, il loro uso potrebbe comportare un impatto moderatamente migliorativo anche dal punto di vista delle emissioni complessive di polveri da attrito.

Nel caso in cui il motore consumi energia elettrica non prodotta da FER vanno, invece, tenute in considerazione le **emissioni ombra**, ovvero le emissioni generate nel luogo di produzione di energia. Il beneficio in termini di minor inquinamento in tal caso sarebbe solo locale.



Un ulteriore beneficio offerto dalla mobilità elettrica consiste inoltre nella silenziosità dei motori, da cui consegue un **impatto acustico pressoché nullo**, specialmente in ambito urbano; d'altro canto la silenziosità può sollevare dei **problemi di sicurezza nell'interazione con pedoni e ciclisti**, da risolvere attraverso un'opportuna educazione stradale di tutti gli utenti e attraverso dispositivi di segnalazione della presenza dei veicoli.

In un'ottica di *smart grid* evoluta, le auto elettriche potrebbero costituire un beneficio per la rete elettrica, qualora si sfruttassero, per fini non esclusivamente legati alla mobilità, le **potenzialità di accumulo di energia delle batterie**: ad esempio le auto potrebbero accumulare energia durante i picchi di produzione delle fonti rinnovabili, e, se non utilizzata per l'autotrazione, rilasciarla durante i picchi di domanda, consentendo un **miglior sfruttamento delle fonti rinnovabili** e un **utilizzo più efficiente delle centrali termoelettriche** tradizionali.

L'infrastrutturazione del territorio mediante una rete capillare di colonnine di ricarica, se non attentamente progettata, può comportare un impatto negativo sul **paesaggio urbano**.

Il principale impatto ambientale nel caso di veicoli elettrici riguarda lo **smaltimento delle batterie**: pur garantendo una notevole durata e un lento deterioramento delle prestazioni, le batterie costituiscono un **rifiuto speciale**, per il quale è necessario programmare una specifica filiera di recupero e riciclaggio.

La mobilità a metano è leggermente più efficiente e meno emissiva della mobilità tradizionale, soprattutto in combinazione con la presenza di biometano nella rete gas. Le **emissioni** di un veicolo alimentato a **biometano** ricalcano quelle dei comuni veicoli alimentati a gas naturale. Dal punto di vista fisico, infatti, i due combustibili sono identici. Riguardo alle emissioni di NOx e idrocarburi incombusti, queste sono in media su valori analoghi fra motori a benzina e a metano; per quanto concerne gli idrocarburi non metaniferi (NMHC), che sono direttamente collegati alla formazione dell'ozono, e il particolato, le auto a metano registrano emissioni più ridotte. Per ciò che riguarda gli effetti ambientali, positivi e negativi, legati alla realizzazione di impianti per la produzione di biometano si rimanda ai capitoli 6.9 e 6.10.

Relativamente alla sperimentazione del treno a idrogeno, si veda quanto indicato nel capitolo 7.12.

Nel valutare gli impatti delle diverse scelte tecnologiche, sono da considerare non solo quelli legati alla fase di utilizzo dei veicoli, ma anche quelli connessi all'intero **ciclo di vita** dei veicoli e dei combustibili impiegati. Gli impatti possono variare significativamente in funzione di fattori quali le caratteristiche dei veicoli, i paesi di produzione, i combustibili impiegati, la gestione del fine vita. A livello orientativo, si riportano di seguito alcune valutazioni tratte da studi recenti, con riferimento all'**impronta carbonica** e al parco veicolare circolante **in Italia**. Altri impatti da considerare includono le emissioni inquinanti e il consumo di materiali.

Uno studio pubblicato nel 2019<sup>40</sup> ha concluso che i veicoli elettrici comportano emissioni climateranti inferiori del 24% rispetto ai veicoli a benzina, inferiori del 26% rispetto ai diesel e del 12% in meno rispetto ai veicoli elettrici ibridi. Un altro studio<sup>41</sup> ha concluso che, prendendo a riferimento una batteria media, un'auto elettrica emette il 62% in meno di una auto a benzina acquistata nel 2022.

Lo studio "Scenari di sviluppo dei carburanti alternativi e loro impatto rispetto all'efficienza energetica, ambientale e trasportistica", svolto dal gruppo Energy&Strategy del Politecnico di Milano per Regione Lombardia, ha confrontato per ogni segmento di mercato le diverse tipologie di motorizzazione, prendendo come campione il modello più venduto in Italia nel 2020. Le stime emissive evidenziano, ad esempio, nel segmento "utilitarie" il valore massimo per il veicolo diesel (27,74 tonCO<sub>2</sub>) e il valore minimo per il veicolo

---

<sup>40</sup> Danielis R. et al, *Comparing the life-cycle CO<sub>2</sub> emissions of the best-selling electric and internal combustion engine cars in Italy*, Working papers SIET 2019

<sup>41</sup> Transport & Environment, *UPDATE - T&E's analysis of electric car lifecycle CO<sub>2</sub> emissions*, May 2022

elettrico (13,37 tonCO<sub>2</sub>, in cui le fasi Produzione sistema propulsore, Produzione altri componenti ed assemblaggio veicolo e Trasporto pesano per il 27% - paese di produzione Francia). Nel segmento “berline di medio-grandi dimensioni” il valore massimo è quello del veicolo alimentato a idrogeno grigio (32,58 tonCO<sub>2</sub>) e il valore minimo è quello del veicolo a metano (22,34 tonCO<sub>2</sub>), mentre il veicolo elettrico ha una collocazione intermedia (26,72 tonCO<sub>2</sub>, in cui le fasi Produzione sistema propulsore, Produzione altri componenti ed assemblaggio veicolo e Trasporto pesano per il 65% - paese di produzione Cina).

In ogni caso, il vantaggio dei veicoli elettrici è destinato ad incrementare con l’aumento delle fonti rinnovabili nel mix elettrico.

#### **SPECIFICHE TERRITORIALI**

Per quanto riguarda la realizzazione di piste ciclabili e nodi per l’intermodalità, in ambito extraurbano, dove non vengano utilizzate infrastrutture esistenti, potrebbero crearsi interferenze sull’ambiente naturale e sul paesaggio, da mitigare con opportuni accorgimenti.

L’infrastrutturazione elettrica si prevede principalmente in ambito costruito. Specifici accorgimenti di mitigazione possono essere valutati localmente.

#### **SINTESI DELLA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI E CORRELAZIONE CON LE AREE DI INTERVENTO E GLI OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ DELLA SRSvS**

| Area di intervento SRSvS                                    | Obiettivo Strategico SRSvS  | Potenziali effetti ambientali PREAC   |
|---|---|---|
| 1.3. Salute e benessere                                     | 1.3.2. Ridurre i fattori di rischio esogeni alla salute   | + Benefici indotti da una migliore qualità dell’aria<br>+ L’uso della bicicletta concorre a uno stile di vita attivo<br>+ Una riduzione della congestione e i motori elettrici permettono di ridurre il rumore legato al traffico |
| 2.3. Crescita economica sostenibile                         | 2.3.2. Favorire una crescita economica funzionale alla crescita costante dell’occupazione e, in particolare, dell’occupazione giovanile | + La diffusione dei veicoli elettrici e a biometano necessita di una adeguata filiera produttiva e a una riconversione del settore automotive   |
| 3.3. Città e insediamenti sostenibili e inclusivi           | 3.3.1. Ridurre e azzerare il consumo di suolo   | - Potenziali limitati impatti indotti dalla realizzazione di nuove piste ciclabili e nodi per l’intermodalità in ambito extraurbano, dove non vengano utilizzate infrastrutture esistenti   |
| 3.4. Infrastrutture e mobilità                              | 3.4.1. Migliorare sostenibilità, resilienza e sicurezza delle infrastrutture  | + La realizzazione di infrastrutture di ricarica elettrica e di biometano permette una maggiore sostenibilità del settore trasporti   |
|   | 3.4.2. Promuovere la mobilità sostenibile   | + La misura è orientata a promuovere la mobilità sostenibile  |
|   | 3.4.3. Consolidare il rafforzamento del trasporto pubblico locale   | + La misura è orientata a promuovere il TPL, anche se dovrà essere maggiormente specificata   |
|   | 3.4.4. Promuovere una logistica urbana sostenibile  | + La misura è orientata a promuovere la logistica urbana sostenibile, anche se dovrà essere maggiormente specificata  |
| 4.1. Mitigazione dei cambiamenti climatici                  | 4.1.1. Ridurre le emissioni di gas climalteranti  | + La misura è orientata a ridurre le emissioni climalteranti del settore trasporti  |
| 4.2. Riduzione delle emissioni nei diversi settori          | 4.2.3. Ridurre le emissioni dei trasporti   | + La misura è orientata a ridurre le emissioni climalteranti del settore trasporti  |
| 4.3. Nuovi modelli di produzione e consumo di energia       | 4.3.1. Aumentare la percentuale di Fonti Energetiche Rinnovabili (FER)  | + Ci sono opportunità di integrare le FER nei sistemi di mobilità (es. FV su pensiline, parcheggi, ecc.)  |
| 4.4. Economia circolare e modelli di produzione sostenibili | 4.4.1. Promuovere la trasformazione circolare delle filiere   | - Potenziali impatti sono legati alla sostituzione di veicoli esistenti e, in prospettiva, alla gestione delle batterie dei veicoli elettrici   |

| Area di intervento SRSvS   | Obiettivo Strategico SRSvS   | Potenziali effetti ambientali PREAC   |
|--|--|---|
| 4.5 Modelli di consumo sostenibili per i cittadini e la pubblica amministrazione | 4.5.1. Educare a stili di vita e comportamenti sostenibili   | + La riduzione della domanda di trasporto e l'utilizzo di forme di mobilità dolce incidono sullo stile di vita e sull'adozione di comportamenti sostenibili   |
| 5.1. Resilienza e adattamento al cambiamento climatico                           | 5.1.1. Integrare le logiche dell'adattamento nelle politiche regionali e locali e sviluppare una sinergia con le azioni di mitigazione | + L'utilizzo di veicoli elettrici quali accumulatori di energia in orari non di picco può essere funzionale a una maggiore stabilità della rete e della fornitura elettrica   |
| 5.2. Qualità dell'aria   | 5.2.1. Ridurre le emissioni e le concentrazioni in atmosfera del particolato e degli altri inquinanti                                  | + La riduzione dell'uso dell'auto concorre alla riduzione delle emissioni inquinanti<br>+ Benefici indotti dalla sostituzione dei veicoli ad alimentazione tradizionale con veicoli elettrici e a biometano, soprattutto laddove l'energia elettrica sia prodotta da fonti non emissive |
| 5.5. Biodiversità e aree protette  | 5.5.1. Migliorare lo stato di conservazione degli habitat e delle specie Natura 2000   | - Potenziali impatti laddove le nuove piste ciclabili siano localizzati in ambiti tutelati  |
| 5.7. Soluzioni smart e nature-based per l'ambiente urbano                        | 5.7.5. Promuovere il cambiamento dei comportamenti da parte dei cittadini  | + Le azioni di formazione e informazione sulle modalità di spostamento e sui comportamenti da adottare alla guida possono incidere su una maggiore sostenibilità del trasporto  |
| 5.8. Cura e valorizzazione del paesaggio   | 5.8.1. Riconoscere le differenti caratterizzazioni dei paesaggi lombardi e i fattori di pressione                                      | - Potenziali impatti sul paesaggio dovuti alle azioni di infrastrutturazione per la realizzazione di piste ciclabili, nodi di interscambio, rete di ricarica  |

## CRITERI E MISURE DI MITIGAZIONE

### Riduzione della domanda di mobilità e riequilibrio modale

- Le misure “avoid”-“shift”-“improve” dovranno essere attuate anche tramite gli strumenti settoriali di livello regionale, con particolare riferimento al PRMT, e tramite la pianificazione locale (PUMS, PGT, PAESC).
- Come indicato nel PREAC, per perseguire in modo coerente l'obiettivo di **riequilibrio modale** è necessario potenziare il trasporto pubblico e i sistemi di mobilità condivisa, promuovere la mobilità dolce e la micromobilità, sviluppare adeguatamente il tema delle merci e della logistica e assicurarsi di accompagnare eventuale nuova offerta stradale con politiche specifiche per evitare l'attrazione di viaggi da altri modi e/o a generazione di nuova domanda.
- La **riduzione e riorganizzazione degli spostamenti**, il **riequilibrio modale** verso forme di trasporto di persone e merci meno emissive e la **riduzione della congestione** possono essere significativamente favorite anche da politiche su aspetti organizzativi quali quelli dello smart working e degli orari e tempi della città, che hanno trovato nell'esperienza Covid-19 un forte impulso e su cui la Regione potrebbe definire orientamenti nonché un insieme di azioni nell'ambito delle competenze specifiche.
- Una migliore offerta di trasporto pubblico e di mobilità condivisa potrebbe contribuire al passaggio dal paradigma di “possedere l'auto” a quello di “acquistare un servizio di mobilità”. La mobilità come servizio (**MaaS**, Mobility-as-a-Service) è indicata dalla SRSvS come importante fattore per la riduzione dei consumi e delle emissioni dai trasporti, favorendo una maggiore efficienza nell'uso dei veicoli e mettendo le scelte tecniche in capo ai fornitori del servizio, con conseguente efficienza nell'aggiornamento delle tecnologie e nella riduzione degli impatti. Primi investimenti per lo sviluppo di questo modello sono previsti nel PNRR.
- Più in generale, è opportuno che le politiche regionali concorrano a perseguire un obiettivo di **riduzione del tasso di motorizzazione** (in termini di numero pro capite ma anche di taglia media dei veicoli), in grado di portare benefici anche sulla qualità e sulla fruizione dell'ambiente e del

paesaggio urbano riducendo l'occupazione di spazi da parte dei veicoli, che possono essere liberati per altri usi (verde, ciclabilità, percorsi trasporto urbano in sede propria, ...).

- In prospettiva, sarà anche utile confrontarsi con lo sviluppo delle nuove tecnologie che porteranno all'introduzione e diffusione dei veicoli a guida autonoma.
- Per garantire la sostenibilità degli **interventi di carattere infrastrutturale** (quali la realizzazione di piste ciclabili e nodi per l'intermodalità) si dovranno promuovere l'utilizzo di materiali riciclati / riutilizzati in quantità significativa, anche prendendo a riferimento i criteri definiti nel Commission staff working document EU Green Public Procurement Criteria for Road Design, Construction and Maintenance (SWD(2016) 203 final. L'eventuale acquisto di arredo urbano effettuato da parte di beneficiari pubblici dovrà essere effettuato applicando i CAM arredo urbano.
- Nei casi di passaggio di percorsi appartenenti al Sistema Nazionale delle Ciclovie Turistiche nei centri urbani, si rammentano i criteri minimi specifici previsti dalla normativa per i percorsi del SNCT.
- Gli eventuali rifiuti da costruzione e demolizione non pericolosi saranno avviati a operazioni di recupero per una quota coerente con gli obiettivi europei, cioè non inferiore al 70%.
- Per evitare effetti significativi, in fase attuativa dovrà essere garantita la realizzazione degli interventi di infrastrutture in aree non appartenenti ai varchi della Rete Ecologica Regionale e, qualora siano ravvisabili interferenze con i Siti della Rete Natura 2000, dovranno essere espletate le procedure di valutazione di incidenza ambientale. Laddove gli interventi si inseriscano all'interno dell'edificato storico (nuclei di antica formazione, centro storico, vie, strade e piazze tutelate), ci si deve rapportare con l'assetto storico consolidato della viabilità comprensivo di tutti gli elementi che la compongono, quali ad esempio passaggi pedonali, sovrappassi e sottopassi, presenza di alberature, ecc.

### **Mobilità elettrica e a (bio)metano**

- È opportuno promuovere iniziative di comunicazione alla popolazione per accelerare la transizione verso la mobilità elettrica, ad esempio informando in merito alle politiche per la diffusione delle infrastrutture di ricarica e rendendo visibili e facilmente accessibili quelle già esistenti.
- Per quanto da un punto di vista dell'impronta emissiva alle fasi di produzione/trasporto/smaltimento siano generalmente associabili emissioni inferiori rispetto a quelle dovute all'uso, sarebbe opportuno tenere conto anche di questo aspetto, nonché del tema del consumo di materiali, nel valutare le tecnologie da promuovere e l'opportunità di incentivare o meno la rottamazione di veicoli con anticipo rispetto alla loro vita attesa.
- A questo proposito, potrà essere di interesse la pubblicazione, prevista entro il 2023 da parte della Commissione Europea, di una relazione che definisca una metodologia comune per la valutazione e la comunicazione coerente dei dati sulle emissioni di CO<sub>2</sub> dell'intero ciclo di vita delle autovetture e dei veicoli commerciali leggeri immessi sul mercato dell'Unione.
- Nel processo di diffusione dei veicoli elettrici è necessario prevedere azioni per la riduzione della produzione dei rifiuti speciali legati ai veicoli e alle batterie. Per ciò che concerne i veicoli si dovrà promuovere l'orientamento della filiera industriale secondo i seguenti criteri: valutare i costi ambientali di smaltimento, garantire il riciclo o comunque il corretto smaltimento dei veicoli sostituiti, progettare e realizzare veicoli elettrici e a biometano con criteri di minor consumo di risorse, minor impatto ambientale e minore impronta carbonica nell'intero ciclo di vita.
- Per quanto riguarda le batterie si dovrà: programmare una specifica filiera di recupero e riciclaggio, progettare le batterie anche con il supporto di studi di LCA (Life Cycle Assessment), prevedere il riutilizzo della batteria, quanto essa non risulta più idonea per l'utilizzo su un veicolo (ad esempio su gruppi statici o su veicoli per spostamenti di breve percorrenza), prevedere il riciclaggio della batteria a fine vita, recuperando i materiali di cui è costituita.

- Quando la batteria non risulta più idonea per l'utilizzo su un veicolo (perché per esempio ha perso capacità di carica), potrebbe essere **riutilizzata** per altri fini, su gruppi statici o su veicoli utilizzati per spostamenti di breve percorrenza, come tragitti limitati all'interno di uno stabilimento, ecc.. A fine vita la batteria dovrebbe essere poi **riciclata**, recuperando i materiali di cui è costituita.
- La progettazione e realizzazione delle reti delle colonnine di ricarica per i veicoli elettrici deve minimizzare il consumo di nuovo suolo e l'impatto sul paesaggio urbano attraverso soluzioni ad hoc, quali l'utilizzo di colori neutri per favorire l'integrazione nel paesaggio, soluzioni tecnologiche architettonicamente integrate.

## 7.9 L'AGRICOLTURA DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA: BIOENERGIE E ASSORBIMENTI DI CARBONIO

Il quadro di riferimento europeo e nazionale è da tempo orientato a considerare la mitigazione dei cambiamenti climatici in maniera integrata, comprendendo non solo le emissioni del settore energetico ma anche emissioni ed assorbimenti derivanti dal comparto agricolo.

I **consumi di combustibili fossili** del settore agricolo risultano limitati; meno limitato è invece il loro contributo alle **emissioni climalteranti complessive**, pari al 13% delle emissioni complessive, se si escludono quelle provenienti dal settore ETS. Si tratta principalmente di emissioni di gas climalteranti diversi dalla CO<sub>2</sub>, ovvero il biossido di azoto (N<sub>2</sub>O), collegato all'uso di fertilizzanti e a tutto il ciclo di gestione dell'azoto, e il metano derivante dagli allevamenti zootecnici.

Ulteriori argomenti di interesse sono la **produzione di energia da fonti rinnovabili**, rilevante in agricoltura in particolare per il comparto del biogas/biometano e per l'agrovoltaico, e lo **stoccaggio di carbonio nei suoli e nelle foreste**.

Le azioni nel settore agricoltura dovranno essere quindi mirate a:

- Ridurre le emissioni di azoto in atmosfera, migliorando il ciclo di gestione dell'azoto;
- Ridurre le emissioni di metano;
- Migliorare tramite variazione delle pratiche colturali lo stoccaggio di carbonio nei terreni;
- Promuovere le FER.

### 7.9.1 RIDUZIONE DELLE EMISSIONI NON ENERGETICHE

Le misure di mitigazione sono correlate alla riduzione delle emissioni di composti azotati e di metano, e coincidono quindi con quelle previste dalla pianificazione in materia di qualità dell'aria (PRIA, Accordo di Bacino Padano), di protezione delle acque (Programma di azione nitrati) e di sviluppo rurale (PSR-PAC). Gli indirizzi sono rivolti principalmente a una migliore gestione degli allevamenti e dei reflui zootecnici e utilizzo di fertilizzanti:

- applicazione delle migliori tecniche di stabulazione degli allevamenti lombardi
- strategie di alimentazione del bestiame;
- contenimento delle emissioni di ammoniaca dalle fasi di stoccaggio dei reflui e maturazione, limitando le vasche senza copertura ed incentivando la progressiva installazione delle coperture
- prevenire la volatilizzazione dei composti azotati in fase di utilizzazione agronomica dei reflui, attraverso l'applicazione di corrette modalità di spandimento dei liquami e l'interramento delle superfici di suolo oggetto dell'applicazione di fertilizzanti, divieti allo spandimento dei fanghi in alcuni periodi dell'anno
- sviluppo di piani di utilizzazione agronomica
- rafforzamento delle condizionalità che vedrà pagamenti diretti subordinati a requisiti ambientali più rigorosi;
- introduzione di regimi ecologici che abbiano un impatto positivo su clima e ambiente
- pagamenti per impegni ambientali, climatici ed altri impegni in materia di gestione

### 7.9.2 BIOGAS E BIOMETANO

Rispetto agli output del modello energetico utilizzato dal PREAC, la produzione di **biometano appare di grande importanza per la decarbonizzazione**, a causa della difficile o comunque lenta sostituzione dell'utilizzo del gas in diversi settori (in particolare industria e civile), accompagnato da condizioni economiche favorevoli in caso di prezzi alti del gas naturale. L'importanza della produzione di biometano rimarrà senz'altro centrale anche oltre l'orizzonte del 2030 per i settori hard-to-abate, quali buona parte dell'industria e del trasporto pesante. Il modello energetico suggerisce che il potenziale di **produzione di biogas sia il più possibile orientato all'immissione in rete di biometano e non alla produzione di elettricità**. La soluzione del modello porta a sfruttare tutto il potenziale stimato, di circa 1,2 milioni di m<sup>3</sup> di biometano all'anno, con un incremento medio annuo di circa 153 milioni di m<sup>3</sup>. Nell'ambito del PREAC, tuttavia, viene adottato un approccio più flessibile, nella consapevolezza che la scelta tra biogas e biometano si determinerà caso per caso anche in relazione alla dimensione dell'impianto, che in molti casi potrebbe non essere adeguata per la successiva raffinazione del biogas in biometano. In tal caso potrebbe essere opportuno promuovere, per quanto compatibile con le caratteristiche territoriali delle aree di produzione, la realizzazione di impianti di maggiore taglia, al servizio di più aziende agricole.

Il biogas è una fonte rinnovabile di energia prodotta da un processo biochimico di **digestione (fermentazione) anaerobica alimentato da diverse tipologie di biomasse**. Il suo contenuto di gas metano, pari circa al 60-70% del volume (il resto è costituito prevalentemente da CO<sub>2</sub>, oltre a minime quantità di altre sostanze come acido solfidrico, azoto, ecc.), ne fa un vettore energetico interessante per la produzione di energia elettrica e termica. Se il processo di digestione anaerobica è seguito dal compostaggio della frazione solida del digestato è possibile recuperare, oltre all'energia, anche materia. Sottoponendo il biogas ad un opportuno trattamento di purificazione (*clean-up*) e rimozione della CO<sub>2</sub> (*upgrading*), si ottiene metano praticamente puro, del tutto analogo a quello che costituisce il gas naturale che, per l'origine biologica, prende il nome di "biometano". Il **biometano** può essere utilizzato come **biocombustibile** per veicoli a motore al pari del gas naturale (o metano fossile) o essere **immesso nella rete** di distribuzione del metano. Come combustibile, il biometano brucia in modo efficiente nei motori e, in termini di emissioni dirette di CO<sub>2</sub>, emette il 20% in meno rispetto alla benzina e il 5% in meno rispetto al gasolio; comporta inoltre emissioni di particolato molto basse e di ossidi di azoto comunque accettabili (soprattutto se trattate con opportuni filtri)<sup>42</sup>.

La digestione anaerobica può essere alimentata con diversi materiali della filiera agro-industriale, quali:

- residui colturali o alimentari, foglie e colletti di bietola, stocchi di mais, paglia, frutta, vegetali e foraggi di scarsa qualità;
- liquami e letami degli allevamenti zootecnici, acque reflue dell'agro-industria, bucce di pomodoro, vinacce, sanse di oliva e pannelli oleosi, scarti di macellazione, ecc.;
- frazione organica dei rifiuti urbani (FORSU), fanghi di depurazione, ecc. (si veda il capitolo 7.10);
- colture energetiche dedicate, come gli insilati di cereali, barbabietole, colza, girasole, foraggi, ecc.

Il residuo della digestione anaerobica, se prodotto da reflui zootecnici in impianti adeguati e con tecniche corrette, diventa un fertilizzante organico stabilizzato, inodore e provvisto di tutti gli elementi nutritivi utili alla crescita delle piante e che può consentire la sostituzione dei concimi chimici di sintesi, con relativo beneficio per il suolo, le acque sotterranee e la biodiversità.

---

<sup>42</sup> BioNETT, *Intelligent Energy Europe*, <http://www.cti2000.it/>

L'energia termica cogenerata negli impianti di digestione anaerobica può essere utilizzata per l'autoalimentazione dell'impianto o inviata a reti di teleriscaldamento, sostituendo così l'utilizzo di combustibili tradizionali e riducendo le emissioni di gas serra.

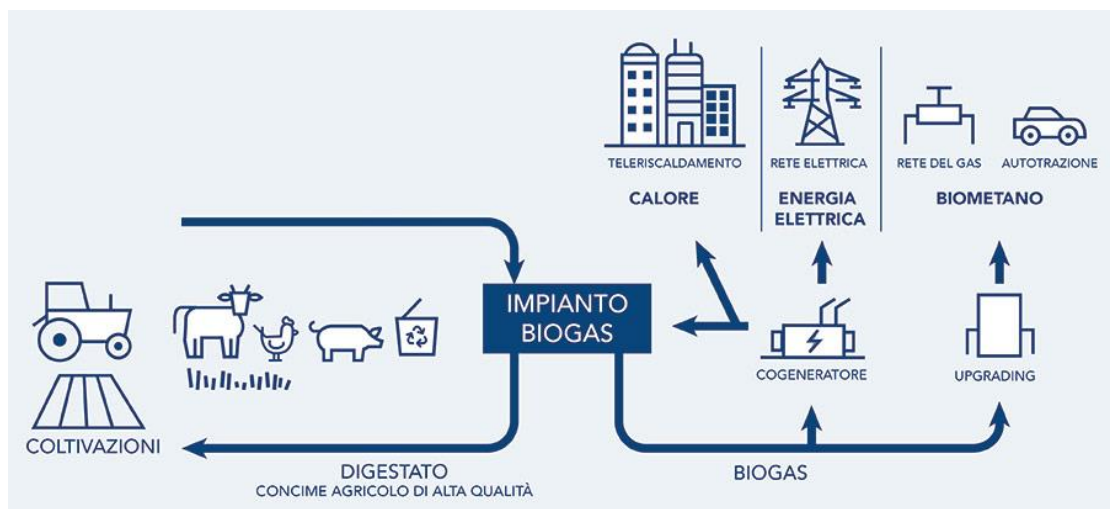


Figura 11 - Struttura della filiera del biogas e del biometano (SNAM)

### 7.9.3 AGROVOLTAICO E FOTOVOLTAICO SUI TETTI DELLE AZIENDE AGRICOLE

L'agrovoltaico è trattato nel capitolo 7.5.2.

### 7.9.4 STOCCAGGIO DI CARBONIO NEI SUOLI E NELLE FORESTE

I suoli costituiscono il più grande **serbatoio di carbonio** terrestre e assumono una particolare importanza i suoli agricoli, sia perché le superfici coltivate rappresentano il principale uso del suolo in gran parte del mondo sia perché essi oggi presentano spesso un **contenuto di gran lunga inferiore al quantitativo potenziale massimo**. Infatti, con un'accelerazione avvenuta soprattutto negli ultimi 50 anni, una grande porzione dei suoli coltivati è andata incontro a una progressiva perdita di carbonio, pari, si stima, al 25-75% del loro contenuto originario. D'altra parte, si stima che la maggior parte di queste perdite potrebbero essere recuperate nel corso dei prossimi 25-50 anni, con potenzialità quindi rilevanti, anche se si tratta di un processo inevitabilmente lento.

Si stima che la quantità totale di carbonio organico immagazzinata nei suoli della Lombardia ammonti a 123,8 milioni di tonnellate nei primi 30 cm e sia pari a 278,7 milioni di tonnellate se si considera uno spessore di 200 cm dalla superficie (ERSAF, 2013). Tenendo conto dell'estensione dei diversi usi del suolo, il contributo maggiore allo stock di carbonio dei suoli deriva dai terreni destinati all'agricoltura, seminativi e colture permanenti (circa il 40 %), cui seguono i suoli occupati da foreste (37 %), prati stabili e praterie alpine (13%).

Gli studi (ERSAF) hanno evidenziato che l'adozione di **pratiche conservative di gestione dei terreni agricoli** permette di incorporare carbonio nei suoli in misura significativa e può dunque avere un ruolo importante per raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni previsti per il settore agricolo. Le pratiche agricole includono, insieme alla riduzione di numero, intensità e frequenza delle lavorazioni del terreno, le rotazioni colturali, l'uso di cover crop, la gestione dei residui colturali, la distribuzione di fertilizzanti organici e dei digestati in un contesto in cui possono essere quindi valorizzate anche le superfici destinate a colture foraggere-zootecniche, i vigneti e i frutteti. Le simulazioni modellistiche hanno consentito di stimare, prudenzialmente, in 0,3-0,6 tC/ha/anno (pari a 1-2 tCO<sub>2eq</sub>/ha/anno) il tasso potenziale di accumulo di carbonio nei suoli della pianura lombarda attraverso l'introduzione di pratiche conservative e in 0,17 tC/ha/anno (pari a 0,6 tCO<sub>2eq</sub>/ha/anno) le perdite annue dovute a una gestione convenzionale non mitigata da interventi correttivi (Perego, 2019).



## INTERVENTI PREVISTI DAL PREAC

### Fonti energetiche rinnovabili

Biometano e biogas:

- Definizione delle **aree “non idonee” per impianti per la produzione di biogas e biometano**
- **promozione di contratti di PPA**, ovvero contratti a lungo termine che legano il produttore a uno specifico utilizzatore, che si impegna al ritiro del metano, come strumento per assicurare la sostenibilità economica degli impianti di produzione di biometano.

Agrovoltaico:

- Definizione delle **aree “non idonee” per impianti agrovoltaici**: risultano non idonee, oltre alle aree soggette a specifici vincoli paesistici e naturalistici, le aree dedicate alle produzioni di particolare tipicità, se l'impianto eccede le esigenze di autoconsumo dell'azienda agricola;
- **monitoraggio** della diffusione degli impianti agrovoltaici, in collaborazione con gli operatori del settore. In questa fase si valuterà l'opportunità di **emanare linee guida**, per definire le più idonee modalità di applicazione della tecnologia;
- **Incentivazioni** tramite fondi PAC e PNRR;
- **Semplificazione amministrativa** introdotta a livello nazionale per gli impianti fotovoltaici;

### Gestione e incremento del patrimonio di carbon sink

Settore forestale e ambiente naturale e semi-naturale:

- Conservare e ripristinare le torbiere e le aree umide, che, anche se di modesta estensione complessiva, costituiscono importanti riserve di carbonio organico e di biodiversità;
- Indirizzare prioritariamente i **progetti di rimboschimento** in aree degradate, marginali, non coltivabili o abbandonate, in modo da combinare l'immagazzinamento di carbonio nei suoli con quello nella biomassa legnosa, recuperando tali superfici a specifiche funzioni e destinazioni ecologico-climatiche;
- Migliorare la **gestione forestale** e incrementare il **tasso di utilizzazione del legname** come materiale da opera e per usi commerciali in grado di stoccare a lungo termine il carbonio immagazzinato;
- Sostenere la **rigenerazione urbana e delle aree peri-urbane**, promuovendo interventi di deimpermeabilizzazione, ricostituzione di suoli, forestazione e recupero di aree verdi.

Settore agricolo:

- Mantenere e incrementare il carbonio organico nei suoli coltivati attraverso **pratiche di gestione conservativa dei terreni** (PAC e nuovi strumenti-schemi/meccanismi di carbon farming) finalizzati al riconoscimento e alla valorizzazione anche economica degli assorbimenti di CO<sub>2</sub> conseguiti;
- Preservare ed estendere le **superfici a prato permanente**, mantenere e migliorare i **pascoli**, anche ai fini della valorizzazione delle risorse foraggere regionali in una prospettiva di graduale ristrutturazione del settore zootecnico.

Interventi trasversali e di sistema:

- Implementare una **rete regionale di monitoraggio dei suoli**, integrata a livello nazionale e con la rete europea LUCAS, allo scopo di acquisire dati idonei a valutare lo stato di qualità dei suoli stessi, il trend di cambiamento e gli effetti delle politiche e strategie di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico attuate;

- Definire e utilizzare **metodologie di stima delle emissioni** del tipo “Tier 3”, ovvero basate su dati rilevati a scala regionale, ai fini del computo delle emissioni e degli assorbimenti di gas serra nel settore agroforestale;
- Promuovere **progetti pilota volontari di compensazione delle emissioni**, attraverso assorbimenti di CO<sub>2</sub> realizzati nel settore agricolo e forestale.

## VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

La realizzazione di impianti a biogas di medie/grandi dimensioni, se auspicabile per un’ottimale gestione dei processi, presenta un **potenziale effetto negativo sul paesaggio**, che tuttavia, è possibile mitigare con opportuni criteri di progettazione e/o mitigazione. Sono possibili anche eventuali **impatti acustici**.

La realizzazione di impianti di digestione anaerobica consente di sfruttare il potenziale energetico di tutte le biomasse organiche, indipendentemente dalla loro umidità, grazie alla produzione di biogas/biometano. Il processo è gestito in reattori chiusi, che consentono, rispetto ad altre modalità di trattamento della biomassa (es. compostaggio), di ridurre la putrescibilità della frazione organica e contenere le emissioni gassose maleodoranti in atmosfera, **riducendo l’impatto odorigeno**<sup>43</sup>.

### Biogas da liquami e allevamenti zootecnici

L’attività agrozootecnica lombarda produce notevoli quantità di reflui liquidi e solidi di diverse tipologie (liquami o reflui palabili, originati da stabulazioni e/o trattamenti diversi).

I reflui zootecnici (deiezioni degli animali da allevamento) e liquami (deiezioni degli animali in stalla), se erroneamente riutilizzati o smaltiti, costituiscono un’elevata fonte di inquinamento, nonostante le loro caratteristiche li rendano idonei al reimpiego in agricoltura quali fertilizzanti o ammendanti. I possibili problemi ambientali correlati al non corretto smaltimento/uso dei reflui sono legati al peggioramento della qualità dell’aria (emissione di cattivi odori e di ammoniaca ecc.), del suolo (fitotossicità, accumulo nel terreno di metalli pesanti e fosforo), all’inquinamento dell’acqua superficiale e di falda (rilascio di nutrienti solubili in eccesso, in particolare di nitrati, con possibile compromissione della potabilità ed aumento del grado di eutrofizzazione).

Un corretto trattamento degli effluenti è particolarmente importante nelle aree con alta densità di allevamenti zootecnici in cui sia necessario riequilibrare il rapporto tra carico di bestiame e terreno disponibile per lo spandimento dei liquami. Esistono diverse tecniche di trattamento per ridurre in maniera rilevante il carico di nutrienti degli effluenti (separazione solido-liquido, aerazione, digestione anaerobica e compostaggio), da cui si ottengono fertilizzanti a “pronto effetto” oppure prodotti predisposti per ulteriori trattamenti di rimozione dell’azoto e fosforo.

Gli impianti anaerobici per la produzione di biogas, riducendo la putrescibilità della frazione organica, producono minori **emissioni odorigene** rispetto al processo di compostaggio o allo spandimento del refluo zootecnico tal quale.

Ancora molto dibattuto è l’effetto della digestione anaerobica sul contenuto di patogeni, nonostante la letteratura internazionale<sup>44</sup> concordi nell’affermare che la digestione anaerobica riduce la carica patogena totale del refluo (grazie all’effetto temperatura soprattutto per processi termofili, all’effetto battericida e batteriostatico dell’ammoniaca prodotta durante il processo, etc.), pur non essendo in grado di azzerarla.

---

<sup>43</sup> “La digestione anaerobica riduce patogeni e odori”, V.Orzi et al., Terra e Vita n. 8/2014.

<sup>44</sup> Sahlström, 2003; Horan et al., 2004; Smith et al., 2005; Skillman et al., 2009; Massé et al., 2011.

Il corretto riutilizzo dei reflui, dopo il processo di digestione anaerobica, permette un significativo abbattimento delle emissioni di metano e quindi di gas serra rispetto al semplice spandimento. Infatti il **separato liquido del refluo**, dopo digestione anaerobica, può essere iniettato nel terreno con una tecnica che impedisce la volatilizzazione in aria e quindi l'emissione in atmosfera dell'ammoniaca contenuta nel refluo.

La produzione di fertilizzanti da digestione anaerobica permette anche di ridurre l'impatto della **percolazione dei nitrati nelle falde**, soprattutto nelle zone vulnerabili dai nitrati (addirittura i nitrati potrebbero essere eliminati qualora fosse integrato nell'impianto di digestione anaerobica un processo di denitrificazione del digestato). Altri vantaggi si hanno dalla sostituzione o riduzione dell'**utilizzo di concimi chimici** e degli effetti ambientali negativi ad essi correlati.

### **Biogas da colture energetiche**

Le colture energetiche sono coltivazioni finalizzate alla produzione di diverse tipologie di biocombustibile (solido, liquido e gassoso) e allo sviluppo di produzioni vegetali con caratteristiche che le rendano adatte alla trasformazione energetica e industriale. Le ricerche agronomiche mirano alla valutazione ed all'ottimizzazione delle potenzialità energetiche di diverse specie di piante (arboree ed erbacee), individuando le specie colturali con un favorevole bilancio energetico, caratterizzate cioè da alta efficienza fotosintetica e limitata necessità di pratiche agronomiche (lavorazioni del terreno, concimazioni, irrigazioni).

Per la produzione di biogas/biometano è possibile utilizzare anche biomassa coltivata ai fini prettamente energetici. Tale soluzione, rispetto alle precedenti, comporta maggiori impatti: le preoccupazioni derivano principalmente per l'impiego di sostanza chimiche e fertilizzanti durante la coltivazione, l'impianto della monocoltura a grande scala e i conflitti con le altre colture nell'uso delle risorse (acqua e suolo), oltre che il rapporto non sempre vantaggioso tra energia impiegata e ottenuta. È da valutare anche il potenziale conflitto tra uso per l'alimentazione (umana e animale) e la produzione energetica.

La produzione di biomasse per la filiera energetica potrebbe inoltre comportare l'allungamento del periodo irriguo, con il conseguente **aumento di domanda d'acqua**, che, nei periodi di siccità, potrebbe risultare dannoso per le altre tipologie colturali, in particolare quelle destinate alla produzione di alimenti.

Inoltre, le biomasse sono una risorsa rinnovabile ma non inesauribile, per cui devono essere usate in tempi e modi che ne consentano la naturale ricostituzione da parte della fotosintesi clorofilliana.

### **Biogas da codigestione**

Oltre alle alternative sopra elencate, è possibile anche che gli impianti per la produzione di biogas siano alimentati da diverse tipologie di biomassa. In questo caso il processo, che prende il nome di **co-digestione**, può acquisire in ingresso scarti, residui e rifiuti che derivano dalla trasformazione dei prodotti dell'agricoltura, dell'allevamento, dell'industria alimentare, del legno ecc., ma anche biomassa da colture energetiche dedicate.

La co-digestione, sebbene richieda una maggior capacità di gestione ed un'approfondita conoscenza del processo anaerobico, favorisce il miglioramento delle rese energetiche specifiche del processo, soprattutto in presenza di substrati velocemente fermentescibili, ottimizza le caratteristiche fisico-chimiche della miscela di alimentazione, permette di raggiungere più facilmente la stabilità del processo rispetto alla digestione semplice di un substrato complesso, di diluire carichi organici eccessivi e picchi di concentrazione di sostanze inibenti e consente la stabilizzazione di residui di lavorazioni agroalimentari (sanse, acque di vegetazione, polpe, buccette, borlande, ecc.) prodotte stagionalmente. In ultima analisi, la codigestione di biomasse fermentescibili di diversa natura favorisce la realizzazione di impianti decentralizzati per la produzione di

energia, consentendo un buon ritorno economico dell'investimento anche per piccole realtà agro-industriali<sup>45</sup>.

### **Fotovoltaico e agrovoltico**

Si veda il capitolo 7.5.2.

### **Stoccaggio di carbonio nei suoli**

Le pratiche conservative di gestione dei terreni agricoli consentono di contrastare in modo efficace il degrado dei suoli, migliorandone la struttura, la resistenza all'erosione e al compattamento e la capacità di assorbire e trattenere l'acqua. Tali pratiche inoltre permettono di ottimizzare l'uso di macchinari agricoli, con minori emissioni in atmosfera e consumi di carburanti, e contrastare la riduzione della sostanza organica e il compattamento dei suoli. Si pone come punto di attenzione rispetto alla diffusione dell'agricoltura conservativa l'uso di dissecanti in fase di pre semina, che mostra di avere potenziali impatti sugli agro-ecosistemi.

### ***SPECIFICHE TERRITORIALI***

Il sistema della pianura, per la presenza di un consistente comparto agricolo ed elevata densità di allevamenti, ben si presta alla realizzazione di impianti per la produzione di biogas.

L'installazione di un impianto a biogas in un'azienda agricola presenta parecchi vantaggi. Le sostanze di scarto e residui vegetali e animali, che altrimenti sarebbero smaltiti diversamente, possono essere utilizzati come combustibili in ingresso all'impianto per la produzione dell'energia elettrica e termica. La produzione di energia da biogas può permettere l'autonomia energetica dell'azienda, a partire dal funzionamento dell'impianto stesso fino al riscaldamento dei locali ad uso ufficio o di ricovero degli animali. La parte di energia non auto-consumata può essere venduta alla rete, con un introito economico per l'azienda.

La valutazione degli impatti ambientali e sociali deve tener conto degli impatti cumulati dovuti a un'eventuale proliferazione degli impianti sul territorio, in particolare per quanto riguarda il tema dell'inserimento paesistico, dell'impatto odorigeno e di conseguenza dell'accettabilità sociale degli impianti.

Viceversa, il ritorno economico anche in termini di maggiore occupazione potrebbe essere significativo in questo ambito più che in altri.

Significativi miglioramenti si potrebbero ottenere grazie al corretto trattamento dei reflui zootecnici, che, in aree con elevata densità di allevamenti, possono altrimenti creare impatti ambientali significativi (inquinamento del suolo, delle acque, molestie olfattive, etc.).

### **SINTESI DELLA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI E CORRELAZIONE CON LE AREE DI INTERVENTO E GLI OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ DELLA SRSvS**

| Area di intervento SRSvS            | Obiettivo Strategico SRSvS  | Potenziali effetti ambientali PREAC  |
|-------------------------------------|---|--|
| 1.3. Salute e benessere             | 1.3.2. Ridurre i fattori di rischio esogeni alla salute   | - Gli impianti per la produzione di biogas, digestione anaerobica e compostaggio possono costituire delle significative fonti di odore se non realizzati idoneamente |
| 2.3. Crescita economica sostenibile | 2.3.2. Favorire una crescita economica funzionale alla crescita costante dell'occupazione e, in particolare, dell'occupazione giovanile | + Effetti positivi possono derivare dall'integrazione al reddito delle aziende agricole dovuto alla produzione di energia da FER                                     |

<sup>45</sup> V. Pignatelli, EAI Speciale I-2013 Biotecnologie per lo sviluppo sostenibile.

| Area di intervento SRSvS                                    | Obiettivo Strategico SRSvS  | Potenziali effetti ambientali PREAC  |
|---|---|--|
| 3.3. Città e insediamenti sostenibili e inclusivi           | 3.3.1. Ridurre e azzerare il consumo di suolo   | - L'estensione della rete per consentire l'immissione in rete del biometano costituisce un'artificializzazione di parti di suolo agricolo (con disagi soprattutto in fase di cantiere)<br>+ Effetti positivi qualora si prevedesse allo scopo il recupero di aree dismesse o degradate.  |
| 4.1. Mitigazione dei cambiamenti climatici                  | 4.1.1. Ridurre le emissioni di gas climalteranti  | + La produzione di energia da FER riduce le emissioni climalteranti.   |
| 4.2. Riduzione delle emissioni nei diversi settori          | 4.2.4. Ridurre le emissioni del settore agro-zootecnico e promuovere i sistemi di sequestro del carbonio        | + La misura è indirizzata a ridurre le emissioni, promuovere lo stoccaggio del carbonio e sviluppare le FER in ambito agricolo   |
| 4.3. Nuovi modelli di produzione e consumo di energia       | 4.3.1. Aumentare la percentuale di Fonti Energetiche Rinnovabili (FER)  | + La misura è indirizzata a promuovere il biogas e il biometano e l'agrovoltaico   |
| 4.4. Economia circolare e modelli di produzione sostenibili | 4.4.1. Promuovere la trasformazione circolare delle filiere   | + Il biogas e il biometano sono prodotti con materiali di scarto   |
| 5.2. Qualità dell'aria                                      | 5.2.1. Ridurre le emissioni e le concentrazioni in atmosfera del particolato e degli altri inquinanti           | + La valorizzazione energetica dei reflui permette di evitare le emissioni di protossido, metano e di ammoniaca che si avrebbero con la sua naturale decomposizione  |
| 5.4. Qualità delle acque. Fiumi, laghi e acque sotterranee  | 5.4.1. Conseguire un buono stato di tutti i corpi idrici superficiali   | + L'utilizzo dei reflui zootecnici per la produzione di biogas consente di ridurre il rischio di percolazione dei nitrati nella falda acquifera<br>- L'utilizzo di diserbanti e pesticidi nelle colture intensive può avere effetti negativi sulla qualità delle acque sotterranee   |
|   | 5.4.3. Promuovere un uso efficiente delle risorse idriche e assicurare il deflusso minimo vitale                | - In caso di colture no-food per la valorizzazione energetica, a seconda dei tipi di colture e delle tecniche agricole, i consumi idrici possono essere significativi  |
| 5.5. Biodiversità e aree protette                           | 5.5.1. Migliorare lo stato di conservazione degli habitat e delle specie Natura 2000                            | - Lo sviluppo di colture energetiche intensive può avere effetti sulla biodiversità della pianura qualora le colture energetiche occupassero suolo libero ad elevata naturalità  |
| 5.6. Valorizzazione delle foreste                           | 5.6.1. Promuovere la gestione forestale sostenibile   | + La misura intende migliorare la gestione forestale e incrementare il tasso di utilizzazione del legname  |
| 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 | + La misura intende sostenere la rigenerazione urbana e delle aree peri-urbane, promuovendo interventi di deimpermeabilizzazione, ricostituzione di suoli, forestazione e recupero di aree verdi   |
| 5.8. Cura e valorizzazione del paesaggio                    | 5.8.1. Riconoscere le differenti caratterizzazioni dei paesaggi lombardi e i fattori di pressione               | - Lo sviluppo di colture energetiche intensive può modificare la percezione del paesaggio agricolo.<br>- Effetti significativi sul paesaggio sono ascrivibili agli impianti di digestione per la produzione di biogas che si stanno diffondendo e che costituiscono una forte connotazione del paesaggio agricolo<br>- Effetti significativi sul paesaggio possono essere determinati dallo sviluppo dell'agrovoltaico |
| 5.9. Agricoltura sostenibile                                | 5.9.2. Ridurre le emissioni di gas serra e di ammoniaca di origine agro-zootecnica                              | + La gestione dei reflui zootecnici concorre a ridurre le emissioni di ammoniaca e protossido di azoto.  |

## CRITERI E MISURE DI MITIGAZIONE

### Biogas e biometano

- Localizzare gli interventi in modo coerente con la caratterizzazione ambientale dei territori (ad es. preferire la collocazione di interventi volti a un uso razionale dei fertilizzanti e prodotti fitosanitari)

nelle aree rurali ad agricoltura intensiva specializzata; utilizzare gli effluenti per la produzione di biogas nelle aree caratterizzate dalla presenza di allevamenti intensivi, l'uso di biomasse forestali in montagna).

- Valutare il dimensionamento degli impianti in base alla effettiva disponibilità di scarti vegetali /reflui animali presenti nei territori a livello locale.
- In fase di pianificazione e programmazione di nuovi investimenti impiantistici è opportuno valutare l'impatto cumulativo, in relazione alle altre realtà impiantistiche presenti sul territorio, alla disponibilità e alla tipologia di biomassa in ingresso, ecc.. Dovranno inoltre essere presi in considerazione anche i costi economici e ambientali per tutto il ciclo di vita dell'impianto compresa la fase di smantellamento.
- Valutare un'equilibrata pianificazione e progettazione di impianti "consortili" di medie/grandi dimensioni che consentono una miglior rendimento energetico e una gestione unitaria dell'energia prodotta (ad esempio necessità di un unico allacciamento alla rete gas), ma che necessitano una maggiore movimentazione di mezzi per il conferimento di biomasse e reflui e che possono costituire un maggiore impatto sul paesaggio.
- Garantire il corretto utilizzo dei reflui nel processo di digestione anaerobica per utilizzare il digestato prodotto come fertilizzante in sostituzione dei prodotti di sintesi, adottando opportune misure e tecniche per prevenire il rilascio di nutrienti nelle acque per lisciviazione e scorrimento superficiale e per contenere le emissioni di ammoniaca in atmosfera.
- Relativamente all'utilizzo del digestato prodotto dagli impianti a biogas/biometano come fertilizzante in sostituzione dei prodotti di sintesi, è necessario adottare opportune misure per prevenire il rilascio di nutrienti nelle acque per lisciviazione e scorrimento superficiale. In particolare, il trasferimento di nutrienti nelle acque superficiali e sotterranee si riduce attraverso corrette modalità di utilizzo (ad es. effettuando l'applicazione in concomitanza dei periodi di maggiore assorbimento da parte delle colture, adottando opportune tecniche di spandimento, assicurando che gli impianti digestione anaerobica siano corredati di strutture di stoccaggio del digestato con volumi adeguati) in quanto non si ritiene sufficiente il solo trattamento di digestione anaerobica.
- Nella progettazione di impianti a biogas valutare la fattibilità di un processo di co-digestione, prevedendo diverse tipologie di biomassa in ingresso all'impianto (scarti, residui e rifiuti che derivano dalla trasformazione dei prodotti dell'agricoltura, dell'allevamento, dell'industria alimentare, del legno ecc.).
- In fase di progettazione degli impianti di biogas definirne la localizzazione e la colorazione in modo da migliorarne l'inserimento paesaggistico e prevedere fasce alberate e vegetazione per il mascheramento dell'impianto, strade di accesso e linee elettriche, modellamenti morfologici (rilevati, avvallamenti) o specchi d'acqua che mascherino l'aspetto "industriale" degli impianti con elementi naturali. Eventuali barriere arboree, realizzate per mitigare gli impatti negativi degli impianti sul paesaggio, possono contribuire anche a limitare l'impatto acustico dell'impianto.
- Prevedere una campagna di rilevamento delle emissioni odorogene al fine di individuare opportune misure di mitigazione degli odori molesti.
- Nella progettazione degli impianti, valutare gli impatti dello spandimento anche in termini di movimento di mezzi agricoli e impatto sulle strutture fondiarie e irrigue.

#### Colture energetiche

- Qualora si ricorra a colture energetiche, evitare ogni forma di spreco e utilizzare, ad esempio, l'intera pianta e non solo una sua frazione, oppure scegliere coltivazioni a minor input energetico (ad esempio *Arundo donax* o altre perenni in sostituzione di mais, sorgo e tritiale) e quindi basso costo colturale. In questo senso può essere di aiuto la ricerca biotecnologica applicata alle produzioni vegetali per l'incremento delle rese produttive e/o della resistenza agli stress ambientali e agli agenti

patogeni, come pure per lo screening e l'individuazione, con tecniche di biologia molecolare, delle specie e varietà più adatte alla coltivazione in determinati ambienti.

- Per contenere gli impatti sui corpi idrici della produzione di biomasse da destinare a fini energetici, in particolare per l'alimentazione degli impianti biogas nel settore agricolo, è necessario privilegiare le colture che non richiedono irrigazione o a bassa domanda irrigua, a impiego limitato di fertilizzanti e pesticidi.
- Per le colture energetiche, in particolare arboree, scegliere specie autoctone e che siano ben integrate con il contesto paesaggistico.

#### Agrovoltaico

- Si veda quanto indicato nel capitolo 7.5.2.

#### Stoccaggio di carbonio nei suoli e nelle foreste

- Promuovere interventi relativi all'applicazione di pratiche agronomiche conservative comprensoriali d'area piuttosto che interventi isolati, che risultano maggiormente significativi ed efficaci dal punto di vista ambientale.

## 7.10 MISURE DI ECONOMIA CIRCOLARE

La relazione tra economia circolare e politiche energetico-climatiche è molto rilevante, considerando che dall'incremento della circolarità (riducendo l'uso di materiali utilizzati, prolungando la vita utile, aumentando la quota di energia rinnovabile, aumentando la quota di materiale riciclato impiegato in sostituzione di materie vergini) si ottengono risparmi di energia, riduzioni di impiego di energia fossile e riduzioni di emissioni di gas serra. Il contributo agli obiettivi del PREAC che l'economia circolare può garantire riguarda da un lato la filiera del settore rifiuti (efficientamento impiantistico, utilizzo rifiuti in chiave energetica, recupero di materia) e dall'altro le politiche regionali di chiusura del ciclo della materia e dell'energia mediante il sostegno ai mercati verso l'utilizzo della materia e dell'energia recuperate. Il contributo può prevenire da:

- Prevenzione della produzione rifiuti;
- Massimizzazione del recupero della materia (sviluppo End of Waste e relativi mercati) tra cui lo sviluppo di una filiera legata al recupero dei pannelli fotovoltaici e degli accumulatori vetusti in dismissione;
- Incremento recupero energetico da rifiuti;
- Incremento produzione di energia da rifiuti (biogas e biometano);
- Sostituzione carbone e metano con combustibile derivante dal rifiuto (CDR) e combustibile solido secondario (CSS).

#### INTERVENTI PREVISTI DAL PREAC

- Sviluppo di tecniche di **Life Cycle Analysis** (LCA) per la valutazione dei progetti di efficientamento in ambito edilizio.
- Stimolo all'applicazione del **Green Public Procurement** (progetto LCA4Regions) e dei **CAM**, che prevedono l'incremento del ricorso di materiali di costruzioni a basso impatto emissivo (ad esempio il legno delle costruzioni in parziale sostituzione del cemento).
- Sostegno all'adozione di **modelli di produzione sostenibili** (Programma FESR)
  - ✓ Innovazione di prodotto (ecodesign) e applicazione di nuove tecnologie a partire dal recupero dei materiali e da una progettazione basata sui concetti di modularità, riuso,



- ✓ riparabilità, riciclabilità e sostenibilità dei materiali, prevedendo tra l'altro anche l'uso di vettori energetici a basso impatto ambientale;
  - ✓ innovazioni di processo per l'introduzione di standard internazionali "green" nelle imprese in tutte le fasi di vita dei prodotti;
  - ✓ processi e tecnologie ad alto valore innovativo dedicati a prodotti e materiali che, per decadimento prestazionale peculiare ed eccessivi costi di riprocessamento, pongono elevate sfide in termini di sostenibilità delle operazioni di recupero e reinserimento nei processi di economia circolare.
- Sostegno ad azioni di **simbiosi industriale**, prevenzione produzione rifiuti, riciclaggio e riutilizzo per la chiusura del ciclo (Programma FESR)
  - ✓ Progettazione e gestione di filiere integrate, secondo criteri di simbiosi industriale che favoriscano il trasferimento di materia, energia, acqua e sottoprodotti tra industrie tradizionalmente separate;
  - ✓ Sostegno e promozione del riutilizzo e della preparazione per il riutilizzo;
  - ✓ Tecniche e pratiche per la riduzione dello spreco alimentare;
  - ✓ Tecnologie e modelli innovativi per la raccolta ed il riciclaggio dei rifiuti
- Il PREAC assume come punti di riferimento le previsioni e le azioni del **Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti** (Scenario "obiettivo"), integrato, per quanto riguarda gli impianti di digestione anaerobica, anche dagli scenari previsionali relativi alla nuova impiantistica in autorizzazione:
  - ✓ incremento del recupero energetico da rifiuti in impianti di **termovalorizzazione**;
  - ✓ incremento della produzione energetica da rifiuto per la **frazione organica dei rifiuti**, in impianti di **digestione anaerobica** e spazi di potenzialità per i **fanghi inidonei** allo smaltimento tramite compostaggio o riutilizzo diretto in agricoltura o per i fanghi per i quali l'avvio a utilizzo agronomico non sia conveniente per motivi logistici, economici o di disponibilità dei recapiti idonei;
  - ✓ incremento **dell'utilizzo del CSS e del CDR** nei processi produttivi dei cementifici, in sostituzione delle fonti tradizionali e senza necessità di adeguamenti tecnologici.
- **Filiera di recupero del fotovoltaico:**
  - ✓ politiche e misure di gestione del fine vita dell'impiantistica fotovoltaica: In Lombardia è ipotizzabile la realizzazione di 3/4 impianti di smaltimento del fotovoltaico (considerando la localizzazione di impianti di recupero in prossimità ai siti di installazione del fotovoltaico);
  - ✓ recupero dei pannelli solari dismessi ma ancora funzionanti: verifica effettiva sul campo di poter sfruttare pannelli fotovoltaici funzionanti anche oltre il limite convenzionalmente fissato per il loro fine vita.
- **Filiera recupero batterie e accumulatori:**
  - ✓ non è possibile allo stato attuale prevedere la possibile penetrazione di centri di recupero e riciclaggio;
  - ✓ creazione di un Tavolo ad hoc, partendo dalle esperienze censite nella piattaforma regionale Open Innovation;
  - ✓ sistema di supporto, da valutare se tramite incentivazione economica o come semplificazione autorizzativa e normativa.

### 7.10.1 MODELLI DI PRODUZIONE SOSTENIBILI E SIMBIOSI INDUSTRIALE

Gli interventi sono direttamente finalizzati a sostenere la transizione verso l'economia circolare, che rappresenta un elemento essenziale per il raggiungimento degli obiettivi di neutralità climatica. In ottica di bilancio complessivo, le emissioni derivanti dalle operazioni di conferimento ai centri per il recupero e di selezione/trattamento risultano potenzialmente minoritarie rispetto ai risparmi conseguiti; si può quindi concludere che gli interventi determineranno effetti positivi nel bilancio delle emissioni climalteranti, la cui entità potrà essere variabile a seconda della concentrazione degli interventi sulle diverse frazioni.

Sono previsti ovviamente effetti positivi sull'uso razionale e sul risparmio di materie prime, sulla prevenzione della produzione dei rifiuti, sul riutilizzo e sul recupero dei rifiuti. Inoltre effetti positivi sull'uso sostenibile delle acque potrebbero essere connessi con l'attuazione di progetti di simbiosi industriale.

Nel caso di tecnologie innovative per il riciclo, un punto di attenzione riguarda i potenziali effetti sulle emissioni inquinanti (in aria e acqua), che dovranno essere valutate adottando le opportune misure di mitigazione, al fine di garantire i maggiori co-benefici in termini di recupero di materia e riduzione degli impatti ambientali.

Non sono previsti effetti diretti sulla biodiversità, ma effetti indiretti potrebbero essere connessi all'eventuale modifica dei flussi di traffico alle imprese coinvolte in progetti di simbiosi industriale (ad esempio, per il trasporto di materie prime seconde, scarti di lavorazione, ...) e/o ai centri di raccolta/recupero dei rifiuti.

### 7.10.2 INTERVENTI DEL PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI

Per quanto riguarda gli effetti ambientali, si faccia riferimento alle valutazioni espresse nel Rapporto ambientale del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti<sup>46</sup> a cui si rimanda per approfondimenti.

#### Recupero energetico da rifiuti

In generale il conferimento dei rifiuti nei termovalorizzatori riduce la quantità di discariche necessarie sul territorio a ospitare rifiuti e al contempo permette di produrre energia da materiali di scarto. La combustione dei rifiuti determina la produzione di gas e polveri che possono incidere sulla qualità dell'aria, seppure mitigati con specifiche tecnologie.

#### Biogas da frazione organica dei rifiuti - digestione anaerobica e fanghi inidonei

Il trattamento biologico si pone come valida alternativa allo smaltimento in discarica o alla termoutilizzazione del rifiuto. La diffusione degli impianti di digestione anaerobica potrà dare un contributo sia in termini di **produzione energetica**, sia in termini di **riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti** in atmosfera. In discarica, infatti, la frazione organica del rifiuto, fermentando in condizioni anaerobiche, comporta la produzione di biogas che si disperde in atmosfera, determinando **inquinamento ed emissioni di gas serra** (il metano è un gas serra con GWP - *global warming potential* - di circa 20 volte superiore a quello della CO<sub>2</sub>, anche se caratterizzato da un tempo di permanenza nell'atmosfera pari a circa un decimo), e di percolato ad elevato carico organico e azotato, causando potenziale inquinamento dei suoli e delle acque di falda, qualora il processo non sia attentamente gestito. Nella stima del bilancio complessivo è da valutare il bacino di raccolta dei rifiuti, considerando le emissioni dovute al loro **trasporto**. La produzione di biogas da rifiuto,

---

46

<https://www.regione.lombardia.it/wps/portal/istituzionale/HP/DettaglioRedazionale/servizi-e-informazioni/Enti-e-Operatori/ambiente-ed-energia/Rifiuti/aggiornamento-piano-rifiuti-e-bonifiche-regionale/aggiornamento-piano-rifiuti-e-bonifiche-regionale>

rispetto alla termovalorizzazione, comporta un vantaggio in termini di mancata produzione di **ceneri residue** e relativo smaltimento.

Relativamente ai **fanghi**, laddove non sia possibile operarne il recupero ai fini agronomici, né in modo diretto, né in modo indiretto, tramite ulteriori trattamenti di stabilizzazione come la co-digestione anaerobica o il co-compostaggio, l'alternativa è costituita dai trattamenti termici o, comunque, da trattamenti finalizzati al recupero di materia ed energia. Il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti indica in primo luogo il monoincenerimento, che consentirà di recuperare il contenuto di fosforo dalle ceneri, se non nell'immediato, almeno nel giro di pochi anni, considerati i recenti sviluppi nelle tecnologie. Nel frattempo, potranno essere previsti per le ceneri dei depositi (stoccaggi) temporanei (con tempo di turn-over dell'ordine di qualche anno), destinati a costituire riserve di minerali fosfatici. Il co-incenerimento con recupero di energia dovrebbe essere limitato ai fanghi poveri di fosforo e a situazioni dove considerazioni economiche, logistiche o di prossimità, rendano più indicata questa via. I trattamenti termici potranno non essere limitati al monoincenerimento o al co-incenerimento, ma potranno comprendere anche altri processi, quali la pirolisi e la carbonizzazione idrotermica (HTC), peraltro ancora poco diffuse.

Si evidenzia infine che la costruzione di nuovi impianti comporta impatti in fase di cantiere, consumo di suolo e potenziali effetti negativi sul paesaggio e sugli ecosistemi, in funzione del contesto.

### 7.10.3 UTILIZZO DEL CSS E DEL CDR

L'utilizzo di CSS e CDR nell'industria di produzione del cemento contribuisce al risparmio di combustibili fossili. Come riporta il PREAC stesso, secondo le conclusioni sulle BAT approvate a livello UE<sup>47</sup> e purché vengano adottate le necessarie prescrizioni, l'utilizzo di combustibile da rifiuto non ha impatti negativi sulle emissioni inquinanti. Le analisi effettuate attestano inoltre la riduzione delle emissioni di ossidi di azoto e la riduzione dell'ammoniaca necessaria al trattamento dei fumi rispetto al combustibile utilizzato ora.

### 7.10.4 FILIERA RECUPERO DEL FOTOVOLTAICO E DI BATTERIE E ACCUMULATORI

Si sottolinea il duplice vantaggio che si ottiene con il riciclo e con la preparazione per il riutilizzo dei RAEE, sia per i consumi energetici ridotti che per l'uso ridotto delle materie prime. Il riciclo consente inoltre di ridurre significativamente le emissioni di CO<sub>2</sub> conseguenti alle attività necessarie a monte per la fabbricazione di nuovi prodotti; ad esempio per acciaio e alluminio, si determinano rispettivamente il 58% e il 23% delle minori emissioni di CO<sub>2</sub> ed il 60% e il 14,6% dei risparmi di consumi energetici sul recupero da rottami (CONAI, 2018). Il trattamento upcycle, cioè ad elevato contenuto tecnologico e di recupero, ha impatti ambientali fortemente inferiori rispetto ai processi downcycle, discarica ed incenerimento. I minori impatti dipendono infatti da consumi energetici inferiori e dal riutilizzo delle materie. (Fonte: ENEA, *"Il fine vita del fotovoltaico in Italia – implicazioni socioeconomiche ed ambientali"*, 2021).

Per quanto riguarda il recupero dei pannelli solari dismessi ma ancora funzionanti, si potrebbe avere una ricaduta positiva occupazionale e contestualmente si potrebbe attivare una misura di diffusione del fotovoltaico per fasce di popolazione a basso reddito, in coerenza con gli obiettivi di contrasto alla povertà energetica. **SPECIFICHE TERRITORIALI**

La localizzazione degli impianti sarà basata su quanto indicato dal Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti, relativamente alle Aree escludenti e penalizzanti per le diverse tipologie di impianto.

---

<sup>47</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32013D0163&from=IT#d1e32-3-1>

**SINTESI DELLA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI E CORRELAZIONE CON LE AREE DI INTERVENTO E GLI OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ DELLA SRSvS**

| Area di intervento SRSvS   | Obiettivo Strategico SRSvS  | Potenziali effetti ambientali PREAC   |
|--|---|---|
| 1.3. Salute e benessere  | 1.3.2. Ridurre i fattori di rischio esogeni alla salute   | - Potenziali impatti dovuti alle emissioni in atmosfera derivanti dalla combustione dei rifiuti e alle emissioni odorigene legati alla digestione anaerobica<br>+ Riduzione degli impatti dovuti alla riduzione del consumo di materia ed energia |
| 2.3. Crescita economica sostenibile  | 2.3.2. Favorire una crescita economica funzionale alla crescita costante dell'occupazione e, in particolare, dell'occupazione giovanile | + Attivazione di nuove filiere per il recupero del fotovoltaico e di batterie e accumulatori  |
| 3.3. Città e insediamenti sostenibili e inclusivi                                | 3.3.1. Ridurre e azzerare il consumo di suolo   | + Riduzione della necessità di discariche determinata dalla riduzione di rifiuti  |
| 4.1. Mitigazione dei cambiamenti climatici                                       | 4.1.1. Ridurre le emissioni di gas climalteranti  | + La promozione di economia circolare permette di ridurre le emissioni dovute alla fornitura di prodotti e servizi durante il loro ciclo di vita e valorizzare i rifiuti da un punto di vista energetico  |
| 4.2. Riduzione delle emissioni nei diversi settori                               | 4.2.2. Ridurre le emissioni del sistema produttivo  | + La misura è orientata a ridurre gli impatti delle industrie attraverso la simbiosi industriale e l'innovazione di processo e prodotto   |
| 4.3. Nuovi modelli di produzione e consumo di energia                            | 4.3.1. Aumentare la percentuale di Fonti Energetiche Rinnovabili (FER)  | + La produzione energetica da rifiuto è funzionale allo sviluppo delle FER (RU considerati FER al 50%)  |
|  | 4.3.4. Contrastare la povertà energetica  | + Il recupero dei pannelli solari dismessi ma ancora funzionanti, può diffondersi nelle fasce di popolazione a basso reddito, in coerenza con gli obiettivi di contrasto alla povertà energetica  |
| 4.4. Economia circolare e modelli di produzione sostenibili                      | 4.4.1. Promuovere la trasformazione circolare delle filiere   | + La misura è funzionale a promuovere la trasformazione circolare delle filiere   |
|  | 4.4.3. Innovare gli strumenti di policy regionale in tema di economia circolare   | + La misura è funzionale a promuovere la trasformazione circolare delle filiere   |
|  | 4.4.4. Promuovere le certificazioni di sostenibilità nelle imprese  | + La misura prevede la diffusione di LCA  |
| 4.5 Modelli di consumo sostenibili per i cittadini e la pubblica amministrazione | 4.5.2. Sviluppare nuovi strumenti e buone pratiche  | + La misura prevede la diffusione di LCA, l'applicazione dei CAM e del GPP  |
| 5.2. Qualità dell'aria   | 5.2.1. Ridurre le emissioni e le concentrazioni in atmosfera del particolato e degli altri inquinanti                                   | - Potenziali impatti dovuti alla combustione dei rifiuti<br>+ Potenziali vantaggi in termini emissivi nell'ambito della digestione anaerobica con produzione di biogas  |
| 5.3. Tutela del suolo  | 5.3.1. Incrementare il risanamento ambientale e la rigenerazione dei siti inquinati   | + Riduzione della necessità di realizzazione di nuove discariche  |
| 5.4. Qualità delle acque. Fiumi, laghi e acque sotterranee                       | 5.4.1. Conseguire un buono stato di tutti i corpi idrici superficiali   | + Potenziali effetti positivi sull'uso sostenibile delle acque potrebbero essere connessi con l'attuazione di progetti di simbiosi industriale  |
|  | 5.4.3. Promuovere un uso efficiente delle risorse idriche e assicurare il deflusso minimo vitale  | + Potenziali effetti positivi sull'uso sostenibile delle acque potrebbero essere connessi con l'attuazione di progetti di simbiosi industriale  |
| 5.8. Cura e valorizzazione del paesaggio   | 5.8.1. Riconoscere le differenti caratterizzazioni dei paesaggi lombardi e i fattori di pressione                                       | - Potenziali impatti sul paesaggio dovuti alla realizzazione di nuovi impianti di trattamento rifiuti   |

## CRITERI E MISURE DI MITIGAZIONE

- Rispettare la gerarchia di gestione dei rifiuti, confermare la completa autosufficienza nella gestione dei rifiuti e puntare ad una “teorica autosufficienza” per il trattamento di tutte le tipologie di Rifiuti prodotti, in ottemperanza al principio di “prossimità”.
- Lo sviluppo dei progetti innovativi per l’economia circolare dovrà considerare, fra gli altri elementi, anche il bilancio energetico e di emissioni di CO<sub>2</sub> connesso alle operazioni di recupero (valutare ad esempio il rapporto fra i consumi energetici per la produzione di materia prima e quelli necessari per le operazioni di recupero e re-immissione nei cicli produttivi) al fine di individuare soluzioni che permettano di raggiungere i maggiori co-benefici in termini di recupero di materia e riduzione delle emissioni climalteranti.
- Dimensionare il sistema di smaltimento di rifiuti in maniera tale da sopperire alle esigenze regionali e limitando quindi la movimentazione e trasporto di carichi di rifiuti da e verso il territorio regionale.
- Dovranno essere valutati eventuali effetti sulle emissioni inquinanti (in aria e acqua), che dovranno essere opportunamente mitigati.
- Sostenere gli interventi strutturali anche con azioni nell’ambito della ricerca e sviluppo di innovazioni legate al tema dell’economia circolare e dell’uso sostenibile delle risorse e rifiuti.
- Gli interventi potranno essere orientati anche a sostenere / premiare la riconversione delle aree produttive in aree produttive ecologicamente attrezzate (APEA), come approccio complessivo alla simbiosi industriale, che permetta di minimizzare anche gli impatti sulle componenti “non produttive” (suolo, paesaggio, inquinamenti).
- Uno specifico ambito di intervento da promuovere potrà riguardare il sostegno alle imprese nella transizione verso la fornitura di prodotti e servizi green, anche per rispondere alla domanda generata dall’applicazione dei Criteri Ambientali Minimi e del GPP.

## 7.11 SVILUPPO DELL’IDROELETTRICO

La Lombardia concorre per circa il 24% alla produzione idroelettrica italiana e nel territorio regionale è presente oltre il 27% della potenza idroelettrica nazionale. Il parco impianti idroelettrici lombardo è costituito da 74 grandi derivazioni idroelettriche (quelle con potenza nominale media annua > 3 MW) per complessivi 1.200 MW di potenza nominale media annua e circa 750 piccole derivazioni idroelettriche (quelle con potenza nominale < 3 MW) per circa 250 MW di potenza nominale media annua. Emerge quindi come le grandi derivazioni costituiscano da sole oltre l’80% della potenza nominale lombarda, sicché l’eventuale **miglioramento di tali impianti risulta fondamentale** per un effettivo miglioramento della produttività a scala regionale e addirittura nazionale rispetto alla realizzazione di nuovi impianti di piccola taglia.

Il PREAC propone un obiettivo di sviluppo del settore idroelettrico pari a 300 MW<sub>el</sub> di potenza installata (+ 6% rispetto alla potenza attuale). Nello specifico, per quanto riguarda il repowering degli impianti esistenti, una più puntuale quantificazione potrà essere fatta una volta terminata la caratterizzazione tecnico-economica degli impianti, attualmente in corso.

### INTERVENTI PREVISTI DAL PREAC

Il Programma individua i seguenti interventi di competenza regionale:

- **riassegnazione delle concessioni per le grandi derivazioni** idroelettriche scadute o di prossima scadenza. È previsto lo svolgimento della valutazione dell’interesse pubblico ad un diverso uso delle acque. A valle di questa fase si evidenzieranno gli effettivi margini di miglioramento minimo richiesti in termini energetici, di potenza di generazione e di producibilità. In fase di riassegnazione delle concessioni potrebbero pertanto generarsi **interventi importanti di repowering** degli impianti esistenti. Tale scenario dovrà essere verificato in relazione alle **tematiche ambientali**, ed

in particolare alla necessità di garantire il **deflusso ecologico** dei corsi d'acqua. Inoltre, se lo **scenario di cambiamento climatico** si consolidasse (cfr. Allegato 2 del PREAC) in una riduzione delle precipitazioni, ne conseguirebbe, a parità di potenza elettrica di punta, una minore producibilità media annua.

### VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

La realizzazione di impianti di taglia medio-grande per la produzione di energia idroelettrica comporta una sistemazione idraulica che determina impatti sulla **naturalità** del corpo idrico e sul **paesaggio** montano e pedemontano in cui questo è inserito. In particolare, si evidenzia che:

- le **opere idrauliche** per lo sfruttamento dell'energia idroelettrica possono determinare un peggioramento della qualità paesaggistica degli ambienti fluviali e naturali in cui vengono inserite e, in particolare, produrre variazioni della morfologia fluviale e perfluviale dovuta alle opere in alveo e spondali. A questo proposito, i fenomeni di erosione dell'alveo possono pregiudicare la conservazione del patrimonio culturale sommerso. L'edificazione di **strutture a servizio dell'impianto**, nel caso di nuove realizzazioni, e l'infrastrutturazione per l'accesso ai punti di presa e opere accessorie (vasche di carico, vasche di decantazione, canali di adduzione, ecc.) producono consumo e impermeabilizzazione del suolo, in particolare per la realizzazione di grossi impianti. Inoltre gli impianti idroelettrici possono costituire una fonte di inquinamento acustico e luminoso, se non correttamente progettati.
- Gli impianti idroelettrici comportano una variazione del regime idrologico dei corsi d'acqua, che può determinare, in particolari circostanze e in particolare quando siano presenti dighe o altre opere idrauliche anche non idroelettriche, alterazioni chimico-fisiche e biologiche delle acque. Inoltre potenziali impatti sulla qualità chimica delle acque superficiali potrebbero essere aggravati da eventuali scarichi significativi nei tratti di fiume a valle della derivazione, che potrebbero determinare, in presenza di un regime idrico naturale variato per lo sfruttamento idroelettrico, la mancata diluizione di eventuali carichi inquinanti.
- La realizzazione di **invasi artificiali** può arrecare disturbo agli ecosistemi, ma allo stesso tempo avere un impatto positivo sulle riserve idriche: nei periodi di scarsità idrica ci sono impatti negativi dal punto di vista della produzione energetica, ma il potenziale rilascio nel reticolo idrico dell'acqua contenuta nei bacini consente di incrementare la resilienza dell'intero territorio regionale.
- Nel caso di impianti che utilizzano **salti di quota**, derivando acqua per un tratto significativo dai corsi d'acqua naturali (fiumi e torrenti), impatti sul paesaggio e sull'ambiente sono dovuti alla possibile eccessiva riduzione delle acque superficiali.
- Senza una corretta attenzione alla **regolamentazione delle portate d'acqua** prelevate, alcuni tratti dei fiumi potrebbero essere interessati da impatti sull'ittiofauna, con il deterioramento degli habitat e disturbo/perdita di specie di fauna e flora tipiche degli ambienti ripariali. Un altro aspetto critico riguarda le **opere di sbarramento**, le quali possono rendere molto difficoltosa o addirittura impedire la risalita di alcuni pesci nelle fasi migratorie verso i punti di riproduzione.

Anche in considerazione del fatto che in Lombardia appaiono oramai pressoché residuali le possibilità di nuove realizzazioni di grandi impianti idroelettrici, si valuta positivamente il **repowering degli impianti esistenti a sfavore della realizzazione di nuovi impianti**. Ad ogni modo, per quanto tali interventi riguardino impianti già esistenti e corsi d'acqua già sfruttati, non si possono escludere eventuali impatti ambientali sia in fase di cantiere, soprattutto qualora si tratti di interventi importanti, che in fase di esercizio.

Anche in virtù degli scenari meteoclimatici, la **tutela della qualità** delle acque in tutto il ciclo di utilizzo deve costituire una priorità, dato il rischio di scarsità della risorsa posto dai cambiamenti climatici. Si evidenzia infatti che il settore idroelettrico può risultare **conflittuale con altri usi**, ad esempio con le esigenze delle

utenze idriche civili o di irrigazione. Considerando la variazione della disponibilità e della domanda d'acqua durante l'anno che i cambiamenti climatici stanno causando, si rende necessario trovare un equilibrio fra istanze socio-economiche-ambientali ed esigenze energetiche, valorizzando la multi-funzionalità dei corpi idrici, come anche indicato dalla SRSvS.

#### **Il mini e il micro idroelettrico<sup>48</sup>**

Il PREAC si occupa principalmente di impianti idroelettrici di medie e grandi dimensioni per i quali, come detto sopra, si prevede di operare attraverso il revamping dell'impiantistica esistente accompagnata a un lieve incremento di potenza installata. A titolo di completezza, si propongono le seguenti valutazioni rispetto agli impianti mini (da 100 kW a 3 MW) e micro (fino a 100 kW) idroelettrico<sup>49</sup>.

Il **mini-idroelettrico** è la tecnologia maggiormente soggetta agli effetti della scarsità idrica, per esempio nel caso di impianti posti lungo il corso di un fiume senza bacini di accumulo, e può comportare elevati impatti ambientali, in quanto in grado di alterare sensibilmente le condizioni di equilibrio ecologico dei corsi d'acqua: alcune aree della Lombardia già oggi si trovano in una situazione critica a causa sia della stessa scarsità idrica sia dei prelievi che non sempre assicurano adeguata restituzione della risorsa idrica al corso d'acqua.

Gli impianti di **micro-idroelettrico**, oltre a essere meno soggetti alla scarsità idrica rispetto agli impianti di mini-idroelettrico, se realizzati correttamente hanno impatti limitati sull'equilibrio ecologico e idrologico. Dal punto di vista energetico, seppure non in grado di portare rilevanti cambiamenti a scala regionale, il mini-idroelettrico può costituire una alternativa per i piccoli comuni, ad esempio per alcune funzioni pubbliche (es. illuminazione pubblica). In alcuni casi il mini-idroelettrico può avere un impatto positivo sul paesaggio, non modificando il rapporto antropico e culturale del territorio, ma ripristinando una simbiosi storica con i corsi d'acqua che si è persa in epoca moderna: la realizzazione degli impianti può essere occasione di recupero/manutenzione del paesaggio antropico dei corsi d'acqua minori, ponendo tuttavia la giusta attenzione nella progettazione di interventi posti in adiacenza o all'interno di manufatti storici o storicizzati, così come in corrispondenza di navigli e canali storici. Ad ogni modo si evidenzia che, dal punto di vista paesaggistico<sup>50</sup>, seppure gli impianti abbiano ridotte dimensioni, è importante verificare e considerare con attenzione le interferenze rispetto ai caratteri propri dei luoghi e i relativi impatti cumulativi. A scala ravvicinata infatti possono intervenire criticità sia in riferimento alla localizzazione/posizionamento sia in riferimento all'attenta progettazione dell'impianto. Particolare attenzione va posta nella progettazione di interventi posti in adiacenza o all'interno di manufatti storici o storicizzati, così come in corrispondenza di navigli e canali storici.

#### **SINTESI DELLA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI E CORRELAZIONE CON LE AREE DI INTERVENTO E GLI OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ DELLA SRSvS**

---

<sup>48</sup> Per ulteriori approfondimenti sugli impatti e le potenzialità degli impianti di mini e micro-idroelettrico si segnalano gli studi pubblicati dalla Regione Piemonte in collaborazione con il Politecnico di Torino: Produzione di energia idroelettrica ecocompatibile dagli acquedotti: studio di sostenibilità sul territorio piemontese, 2010; Mini Hydro e Impatti ambientali. Sintesi organizzata dallo stato dell'arte scientifico, 2011 e l'articolo Micro Hydro-Electric Energy Generation-An Overview, American Journal of Engineering Research (AJER), 2017

<sup>49</sup> Per la definizione delle soglie di potenza delle diverse tipologie si può fare riferimento al R.D. n. 1775 del 11/12/1933 e alla classificazione UNIDO per le Small Hydro Power (SHP)

<sup>50</sup> Cfr. i Quaderni illustrativi delle Linee guida per l'attenta progettazione paesaggistica di reti tecnologiche e impianti di produzione energetica (D.g.r. VIII/10974/2009) - Piani di sistema – Infrastrutture a rete



| Area di intervento SRSvS                                   | Obiettivo Strategico SRSvS  | Potenziali effetti ambientali PREAC   |
|--|---|---|
| 4.1. Mitigazione dei cambiamenti climatici                 | 4.1.1. Ridurre le emissioni di gas climalteranti  | + La produzione di energia da FER idroelettrica consente la riduzione delle emissioni climalteranti   |
| 4.3. Nuovi modelli di produzione e consumo di energia      | 4.3.1. Aumentare la percentuale di Fonti Energetiche Rinnovabili (FER)  | + La misura è finalizzata ad aumentare la produzione di energia FER idroelettrica   |
| 5.1. Resilienza e adattamento al cambiamento climatico     | 5.1.1. Integrare le logiche dell'adattamento nelle politiche regionali e locali e sviluppare una sinergia con le azioni di mitigazione    | - L'uso delle acque fluviali per la produzione di energia idroelettrica può creare conflitto con altri usi, soprattutto in uno scenario di variazione del regime pluviometrico  |
| 5.2. Qualità dell'aria                                     | 5.2.1. Ridurre le emissioni e le concentrazioni in atmosfera del particolato e degli altri inquinanti                                     | + La produzione di energia da FER idroelettrica consente la riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera con miglioramento della qualità dell'aria   |
| 5.4. Qualità delle acque. Fiumi, laghi e acque sotterranee | 5.4.1. Conseguire un buono stato di tutti i corpi idrici superficiali   | - Gli impianti idroelettrici possono alterare il regime idrico dei fiumi incidendo sullo stato dei corpi idrici   |
|  | 5.4.2. Recuperare lo spazio vitale e le condizioni di naturalità dei corpi idrici   | - Le opere infrastrutturali degli impianti idroelettrici possono modificare significativamente la morfologia dei fiumi, compromettendone la naturalità. Inoltre, la maggiore velocità con cui l'acqua percorre le tubature rispetto al naturale corso in alveo costituisce un'alterazione dell'equilibrio idrologico. |
|  | 5.4.3. Promuovere un uso efficiente delle risorse idriche e assicurare il deflusso minimo vitale  | - La variazione del flusso idrico dei fiumi a valle delle derivazioni può compromettere il deflusso minimo vitale, specie in condizioni meteorologiche avverse  |
| 5.5. Biodiversità e aree protette                          | 5.5.1. Migliorare lo stato di conservazione degli habitat e delle specie Natura 2000  | - La variazione del flusso idrico dei fiumi può determinare un forte effetto limitativo per la fauna e la flora fluviale e periluviale  |
| 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 | - La realizzazione di manufatti antropici, quali sbarramenti, tubature e centrali, riduce la naturalità dei contesti e dei paesaggi montani.<br>- La alterazione della portata dei fiumi determina una forte alterazione di un elemento preminente del paesaggio naturale   |

## CRITERI E MISURE DI MITIGAZIONE

In **fase di pianificazione degli interventi** dovranno essere valutati attentamente tutti gli interessi che gravitano sul medesimo corso d'acqua, al fine di evitare che un aumentato sfruttamento, nelle diverse condizioni di esercizio, porti potenziali danni alla comunità periluviale/perilacuale (ad esempio aumentato pericolo di inondazione o siccità), alla vegetazione spondale (ad esempio disequilibrio delle condizioni di annacquamento), alla fauna ittica presente nel corso d'acqua, ecc. In particolare:

- lo sviluppo della produzione di energia da fonte idroelettrica dovrà tenere conto anche degli **scenari futuri e della diversa disponibilità della risorsa idrica** per la produzione di energia. Infatti un diverso regime delle precipitazioni e una diversa disponibilità di acqua superficiale, ma anche nei bacini sotterranei, potrebbe aggravare la **competizione per l'uso della risorsa** a fini energetici, di irrigazione, industriale, per il consumo umano ecc. In considerazione degli effetti indotti dai cambiamenti climatici, diventa necessario coordinare le previsioni di ottimizzazione e sviluppo dello sfruttamento delle acque con le variazioni attese del regime delle precipitazioni e, più in generale, valutare gli impatti degli incrementi di temperatura sul fabbisogno energetico di climatizzazione estivo e invernale.
- in considerazione di tale scenario, si rende altresì necessario trovare un equilibrio fra **istanze socio-economiche-ambientali** ed esigenze energetiche, valorizzando la multi-funzionalità dei corsi idrici.

- con riferimento agli impatti della misura sulla biodiversità acquatica e sul paesaggio, andrà privilegiato un approccio di sistema nella pianificazione dei diversi interventi che favorisca l'integrazione delle politiche energetiche con la **difesa del suolo** e l'estensione dell'applicazione del **deflusso minimo**.
- in fase di rinnovo delle concessioni, è opportuno effettuare una analisi di eventuali fonti di pressione nei tratti a valle della derivazione. Inoltre, per quanto riguarda le acque sotterranee, viste anche le carenze idriche degli ultimi anni è necessaria una valutazione di eventuali impatti.

Nell'individuazione della **localizzazione di nuovi impianti**, oltre a quanto definito dal PREAC con riferimento alle aree non idonee, si dovrà valutare nello specifico il **posizionamento rispetto ad alcuni parametri** tra i quali l'incidenza su aree di elevato valore ambientale e naturalistico, l'interferenza percettiva riguardo a scenari paesaggistici connotati da elevati gradi di riconoscibilità e notorietà, come ad esempio quelli lacuali o i siti e aree Unesco, la vicinanza a percorsi e luoghi di fruizione panoramica. Nella progettazione dei nuovi impianti si considereranno inoltre le seguenti indicazioni:

- Le opere idrauliche di presa e rilascio della risorsa idrica devono essere realizzate in maniera tale da non costituire un ostacolo per la fauna e il benthos fluviali: la risalita della fauna ittica verso monte deve essere garantita e, qualora le opere costituissero degli sbarramenti invalicabili, devono essere realizzate apposite opere integrative per la risalita dei pesci.
- Il rilascio delle captazioni, a valle della turbina, deve essere progettato in modo tale da assicurare la non alterazione della naturalità del corso d'acqua e la conservazione delle caratteristiche chimico-fisiche della risorsa idrica, avendo cura di contenere l'impatto dell'insieme delle opere dell'impianto sulla morfologia fluviale e perifluviale in alveo e sponale.
- Deve essere favorita la realizzazione di ambienti adeguati alla riproduzione e al riparo della fauna, anche promuovendo l'inerbimento sponale e la realizzazione di aree di calma, anche grazie a interventi di ingegneria naturalistica.
- Per ridurre la perdita di biodiversità dovuta all'installazione di manufatti e, soprattutto, al prelievo idrico, è necessario procedere a un popolamento di specie animali con finalità equilibratrice dell'habitat.
- Le opere antropiche e le relative piste di accesso e linee elettriche devono essere accompagnate da piantumazione di vegetazione con finalità di mascheramento visivo.

In **fase di cantiere** dovranno essere limitate le interferenze con la comunità locale, con la flora e la fauna (emissioni inquinanti, acustiche, ecc.) e con le valenze paesistiche e storiche presenti. Si suggerisce pertanto di:

- Realizzare i cantieri in periodi dell'anno tali da escludere (o almeno minimizzare) il disturbo della fauna selvatica tipica dell'habitat potenzialmente interessato, con particolare riferimento ai periodi di riproduzione.
- Valutare il traffico indotto dai mezzi pesanti di cantiere necessari alla realizzazione delle opere, che determinano un incremento temporaneo delle emissioni atmosferiche inquinanti e del rumore.
- Prevedere pratiche per la gestione sostenibile del cantiere con riferimento ad esempio all'accantonamento e riutilizzo delle terre rimosse, al ripristino a fine lavori delle aree utilizzate per il cantiere, alla gestione dei rifiuti, ecc..

## 7.12 FILIERA DELL'IDROGENO

L'utilizzo dell'idrogeno come vettore energetico può essere di aiuto per fare fronte a diverse sfide per la decarbonizzazione di una serie di settori – trasporti su lunga distanza, chimica, metallurgia – in cui si sta dimostrando difficile abbattere le emissioni. Inoltre come l'elettricità permette di evitare le emissioni

inquinanti locali e tramite il suo stoccaggio può favorire la sicurezza del sistema energetico. La sua versatilità consentirà inoltre di fornire uno stoccaggio energetico delle fonti rinnovabili non costanti nel tempo.

Si ritiene che il vettore sia destinato a dare un contributo decisivo nel periodo medio-lungo, quando la transizione condurrà ad una fase di completa (o quasi completa) decarbonizzazione, ma al 2030, il PNIEC stima un peso dell'idrogeno pari al più al 2% dei consumi complessivi.

Anche negli output del modello energetico utilizzato a supporto del PREAC l'uso di idrogeno non appare vantaggioso dal punto di vista economico e ambientale considerando un orizzonte temporale al 2030, a causa delle perdite di conversione nell'elettrolisi e considerando l'andamento della produzione elettrica de FER. Un elemento chiave per la convenienza ambientale dell'idrogeno sarà infatti costituito da una maggiore disponibilità di potenza elettrica rinnovabile. Ciononostante appare necessario iniziare a intervenire in prospettiva rispetto al ruolo chiave che l'idrogeno svolgerà nel periodo successivo, nella fase cioè di decarbonizzazione completa, in particolare riguardo alla quota di calore industriale che più difficilmente potrebbe essere elettrificata e per i trasporti pesanti. Tale prospettiva deve essere preparata fin da subito con pianificazione adeguata e progetti pilota. Nel medio termine e con capacità produttiva ancora limitata, l'utilizzo dell'idrogeno andrà concentrato nei settori "hard to abate", mentre risulta inefficiente nei settori che possono essere decarbonizzati mediante l'elettrificazione.

#### INTERVENTI PREVISTI DAL PREAC

Il Programma individua i seguenti interventi di competenza regionale:

- Governo complessivo e visione d'insieme;
- Rimozione degli ostacoli amministrativi e burocratici;
- Formazione di nuove figure professionali in grado di gestire le nuove competenze necessarie;
- Incentivazione per lo sviluppo delle iniziative.

In particolare:

- lavorare su una scala locale, in modo da valorizzare la produzione lombarda da fonti rinnovabili e creare delle **"hydrogen valleys"**, in cui i punti di produzione dell'idrogeno siano limitrofi ai punti di utilizzo, minimizzando i costi e gli impatti ambientali. Tale azione prevede anche la produzione di **idrogeno in aree industriali dismesse**, a valere su fondi PNRR.
- valutare l'opportunità di modificare i sistemi di trazione dei convogli ferroviari in veicoli ibridi o a idrogeno laddove sia più difficile completare l'elettrificazione delle linee ferroviarie (al 2021 quasi il 90% delle linee di collegamento risulta già elettrificata). Regione Lombardia ha già deliberato il finanziamento del **progetto H2Iseo**<sup>51</sup>, destinato alla conversione a idrogeno della linea ferroviaria Brescia-Iseo-Edolo, attualmente non elettrificata per motivi orografici.

<sup>51</sup> La "H2iseO Hydrogen Valley" è un progetto realizzato da FNM, FERROVIENORD e Trenord, che mira a decarbonizzare i servizi di trasporto pubblico e a favorire la transizione verso un sistema di trasporti più sostenibile, con tre obiettivi principali:

- Sviluppo di un distretto economico e industriale basato sull'idrogeno, partendo dalle applicazioni sulla mobilità;
- Sviluppo di un distretto geografico basato sull'idrogeno, per abilitare e supportare la conversione energetica dell'area;
- Decarbonizzazione totale dei principali componenti del trasporto pubblico locale.

Il progetto si svilupperà in tre fasi. La prima fase riguarda l'arrivo dei primi 6 elettrotreni alimentati a idrogeno entro il 2023. Tra il 2021 e il 2023 si lavorerà alla realizzazione di un primo impianto di produzione di idrogeno nella stazione di Iseo. La seconda fase prevede l'arrivo di altri 8 elettrotreni, completando in questo modo la sostituzione dell'intera flotta in veicoli totalmente green. È inoltre prevista la realizzazione di uno o due ulteriori impianti di produzione di idrogeno nella zona di Brescia e/o di Edolo entro il

- incentivare l'**idrogeno verde e la ricerca sull'idrogeno** tramite FESR 2021-27.
- Cogliere le opportunità del PNRR in tema di applicazione della tecnologia a idrogeno ai trasporti (trasporto ferroviario, stradale, rinnovo flotte). Prevedere idonee aree per la fase di rifornimento e una pressione di erogazione dell'idrogeno adeguata per soddisfare le esigenze di tutte le tipologie prevedendo l'installazione di erogatori di idrogeno a 700 bar per favorire il rifornimento sia di veicoli pesanti che leggeri (automobili, veicoli commerciali leggeri e mezzi pesati) e la collocazione in aree accessibili a tutti, consentendo il rifornimento ad ogni tipo di mezzo (autobus, camion, veicoli commerciali leggeri, autovetture...).
- partecipare alla European Clean Hydrogen Alliance (che raggruppa i principali stakeholders del settore ed è promossa dalla Commissione UE per supportare la diffusione dell'idrogeno).
- approvare la **Strategia regionale per lo sviluppo del vettore idrogeno**, frutto di una sinergia tra le politiche regionali che riguardano lo sviluppo industriale, la ricerca, l'innovazione nel settore dei trasporti, la distribuzione dei carburanti e la promozione delle fonti energetiche rinnovabili.
- **promuovere l'aggregazione di enti di ricerca e realtà collegate a tutta la filiera** dell'idrogeno in specifici poli industriali, al fine di promuovere l'incontro fra la domanda e l'offerta, incrementandone i valori assoluti e favorendo una riduzione dei costi (p.es.: economie di scala, attività di ricerca e sviluppo ivi presenti). Funzionale alla attuazione di questa azione può essere lo **sviluppo di piattaforme informatiche** che mettano in collegamento i vari player della filiera, al fine di promuovere simbiosi che riducano i costi e promuovano lo sviluppo della domanda/offerta di tale vettore.
- sviluppare una **rete di infrastrutture** adibite al rifornimento e al trasporto di idrogeno, destinato in principio alla mobilità pesante su gomma e al trasporto ferroviario (con risorse PNRR).

## VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

Dalla diffusione dell'utilizzo dell'idrogeno sono attesi effetti positivi, poiché tale tecnologia permette in prospettiva di contribuire alla **progressiva decarbonizzazione** e di sfruttare l'eventuale **sovra-generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili**, utilizzabile per la produzione di idrogeno verde, contribuendo alla flessibilità e stabilità al sistema elettrico.

In generale i principali impatti negativi sull'ambiente si possono verificare a causa della realizzazione degli impianti, costituiti da eventuali sistemi di accumulo energetico, elettrolizzatori o altre tecnologie per la produzione di idrogeno e relativi impianti ausiliari necessari al processo produttivo, nonché eventuali infrastrutture dedicate alla distribuzione di idrogeno o impianti di stoccaggio dell'idrogeno.

Vanno quindi presi in considerazione il **consumo di suolo** per la realizzazione degli impianti, anche legato alla eventuale necessità di adeguamento della viabilità, e il **traffico veicolare** conseguentemente generato. Inoltre impatti sostanziali dovuti alla realizzazione di impianti per la produzione di idrogeno sono legati alla **fonte energetica che alimenta l'impianto, non rinnovabile o rinnovabile**. Da questo punto di vista si distinguono **idrogeno verde, grigio e blu**. L'**idrogeno verde** è prodotto da energie rinnovabili come ad esempio l'elettricità ottenuta dal fotovoltaico, l'idrogeno **blu** è prodotto partendo dal metano e intrappolando la CO<sub>2</sub> di scarto nel sottosuolo mentre l'idrogeno **grigio** è ottenuto dal petrolio, dal gas naturale o dal carbone senza che la CO<sub>2</sub> di scarto venga intrappolata.

---

2025. Nel corso della terza fase sarà invece possibile utilizzare l'idrogeno prodotto dagli impianti per altri veicoli oltre al treno, a partire dalla mobilità pubblica e dai 40 autobus.

<https://www.fnmgroupp.it/it/h2iseo>

L'idrogeno blu è una soluzione che può essere presa in considerazione in una fase transitoria del percorso di decarbonizzazione. Tuttavia, per una decarbonizzazione completa è importante tendere all'idrogeno verde, in coerenza anche con gli orientamenti del PNRR.

La produzione di idrogeno mediante elettrolisi **utilizza l'acqua** come materia prima e l'elettricità come fonte di energia per separare l'idrogeno e l'ossigeno dall'acqua in un elettrolizzatore. L'acqua deve essere il più pura possibile, per evitare impatti sulla vita dell'elettrolizzatore. Vanno quindi predisposte tecnologie di elevata purificazione dell'acqua (deionizzatori), con costi incrementali rispetto a quelli della pura produzione di idrogeno. In aree ubicate in prossimità del mare si può utilizzare acqua marina da desalinizzare. Complessivamente i costi possono diventare potenzialmente significativi. In termini di impatto, il consumo di acqua per la produzione di idrogeno non è irrilevante: dal punto di vista stechiometrico la produzione di 1 kg di idrogeno richiede 9 kg di acqua. Tuttavia, i valori di inefficienza dell'intero processo portano ad avere consumi di acqua maggiori del rapporto 9:1. Se l'elettrolizzatore è alimentato da energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili non programmabili e anche alimentato dalla rete, come possibilità per garantire una produzione di idrogeno costante, il consumo di acqua si mantiene anche con minore consumo di energia rinnovabile. Diversamente, se l'elettrolizzatore è esclusivamente alimentato da elettricità prodotta da fonte rinnovabile, in assenza di alimentazione o con alimentazione ridotta non si ha potenza sufficiente per alimentare l'elettrolizzatore e la produzione di idrogeno si interrompe, così come il consumo d'acqua.

In questa fase, nell'orizzonte al 2030, gli interventi previsti dal PREAC sono per la maggior parte di tipo **immateriale**, quindi non determinano impatti ambientali diretti, oppure riguardano l'attivazione di **specifici progetti pilota**.

Si ricorda in ogni caso che gli impianti per la produzione di idrogeno sono, in funzione della capacità installata e delle quantità in stoccaggio, assoggettati alla verifica di applicabilità alla Direttiva EIA (Dir. 2011/92/EU), alla Direttiva SEA (Dir. 2001/22/EC) e dalla Direttiva SEVESO III (Dir. 2012/18/EU) relativa agli impianti ad alto rischio.

#### **SPECIFICHE TERRITORIALI**

Dal punto di vista territoriale, la sfida è quella di avvicinare il più possibile la produzione alla domanda. In questo senso si punta alla realizzazione di "hydrogen valleys", ossia località in cui vengono fatti convergere i differenti interessi legati al mondo dell'idrogeno, oltre anche al settore di ricerca e sviluppo. Si privilegiano così le aree in cui sono presenti siti industriali, aree dismesse o caratterizzate da una sovra produzione di energia rinnovabile, al fine di sviluppare una catena di produzione di idrogeno sostenibile in parallelo allo sviluppo della sua domanda. In questo senso si evidenzia come sul territorio regionale siano presenti numerosi siti industriali che si contraddistinguono per la presenza di aree dismesse da riqualificare, che potrebbero essere riconvertite per la produzione, distribuzione e impiego su scala locale di idrogeno prodotto con fonti di energia rinnovabili.

D'altra parte i potenziali sviluppi legati all'ambito trasportistico suggeriscono di valutare anche la localizzazione degli impianti in modo funzionale alle infrastrutture ferroviarie, come nel caso del progetto pilota H2Iseo, o alle autostrade su cui sviluppare una rete di rifornimento per i mezzi pesanti.

In entrambi i casi gli ambiti di sviluppo della tecnologia si pongono in vicinanza ad ambiti già infrastrutturati.

#### **SINTESI DELLA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI E CORRELAZIONE CON LE AREE DI INTERVENTO E GLI OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ DELLA SRSvS**

| Area di intervento SRSvS | Obiettivo Strategico SRSvS                              | Potenziali effetti ambientali PREAC                                     |
|--------------------------|---|---|
| 1.3. Salute e benessere  | 1.3.2. Ridurre i fattori di rischio esogeni alla salute | + Riduzione del rumore dei veicoli a idrogeno rispetto ai tradizionali. |

| Area di intervento SRSvS                                   | Obiettivo Strategico SRSvS  | Potenziali effetti ambientali PREAC   |
|--|---|---|
| 3.3. Città e insediamenti sostenibili e inclusivi          | 3.3.1. Ridurre e azzerare il consumo di suolo   | - Potenziale consumo di suolo per la realizzazione degli impianti e delle infrastrutture necessarie.<br>+ Effetti positivi qualora si prevedesse allo scopo il recupero di aree dismesse o degradate. |
|  | 3.3.2. Promuovere e incentivare la rigenerazione urbana e territoriale  | + Effetti positivi nei casi in cui la realizzazione di impianti per la produzione di idrogeno costituisca una delle leve nell'ambito di processi di rigenerazione urbana.                             |
| 3.4. Infrastrutture e mobilità                             | 3.4.1. Migliorare sostenibilità, resilienza e sicurezza delle infrastrutture  | + Lo sviluppo dell'idrogeno in abito trasportistico (ferrovie e mezzi pesanti) può rendere più sostenibile il settore di trasporti  |
|  | 3.4.2. Promuovere la mobilità sostenibile   | + Lo sviluppo dell'idrogeno in abito trasportistico (ferrovie e mezzi pesanti) può rendere più sostenibile il settore di trasporti  |
| 3.5. Patrimonio culturale e turismo                        | 3.5.1. Custodire e valorizzare il patrimonio culturale  | - In fase di cantiere potrebbero essere eseguiti scavi con impatti sul patrimonio archeologico.   |
| 4.1. Mitigazione dei cambiamenti climatici                 | 4.1.1. Ridurre le emissioni di gas climalteranti  | + Lo sviluppo dell'idrogeno verde è funzionale alla progressiva decarbonizzazione e sfruttamento dell'eventuale sovra-generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili.                          |
|  | 4.1.2. Territorializzare e monitorare le politiche  | + L'individuazione di hydrogen valleys è definita in base alle caratteristiche dei territori  |
| 4.2. Riduzione delle emissioni nei diversi settori         | 4.2.2. Ridurre le emissioni del sistema produttivo  | + Effetti positivi di riduzione delle emissioni del settore produttivo soprattutto nei settori hard to abate  |
|  | 4.2.3. Ridurre le emissioni dei trasporti   | + Effetti positivi di riduzione delle emissioni del settore dei trasporti, in particolare per il trasporto ferroviario e pesante su gomma   |
| 4.3. Nuovi modelli di produzione e consumo di energia      | 4.3.1. Aumentare la percentuale di Fonti Energetiche Rinnovabili (FER)  | + Effetti positivi laddove si sviluppi idrogeno verde per sfruttare al meglio il surplus energetico non programmabile prodotto da FER   |
| 5.2. Qualità dell'aria                                     | 5.2.1. Ridurre le emissioni e le concentrazioni in atmosfera del particolato e degli altri inquinanti                                     | + Riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti in atmosfera grazie alla diffusione di idrogeno verde.   |
| 5.3. Tutela del suolo                                      | 5.3.1. Incrementare il risanamento ambientale e la rigenerazione dei siti inquinati   | + potenziale miglioramento dovuto alla realizzazione di impianti per la produzione di idrogeno in aree dismesse, grazie a eventuale contestuale rigenerazione dei siti                                |
| 5.4. Qualità delle acque. Fiumi, laghi e acque sotterranee | 5.4.3. Promuovere un uso efficiente delle risorse idriche e assicurare il deflusso minimo vitale  | - Potenziali impatti relativi ai consumi d'acqua per la produzione di idrogeno  |
| 5.5. Biodiversità e aree protette                          | 5.5.1. Migliorare lo stato di conservazione degli habitat e delle specie Natura 2000  | - La realizzazione di impianti e strutture connesse potrebbe comportare disturbo degli habitat  |
| 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 | - La realizzazione di impianti e strutture connesse potrebbe comportare impatti sul paesaggio   |

## CRITERI E MISURE DI MITIGAZIONE

Per la riduzione degli impatti indotti dalla realizzazione di impianti e reti per la produzione, lo stoccaggio e la distribuzione di idrogeno, l'ubicazione dovrà sfruttare insediamenti esistenti, dismessi o aree da riqualificare, limitando il **consumo di nuovo suolo**, soprattutto se ad alto contenuto di naturalità. Dovrà altresì tenere in considerazione gli aspetti paesaggistici, in relazione alle caratteristiche dei luoghi in cui si realizza l'impianto.



Nei siti o nei pressi dovrà essere possibile realizzare impianti di generazione di energia elettrica rinnovabile di capacità adeguata al processo di produzione dell'idrogeno.

Quanto al **consumo di acqua** è opportuno valutare gli scenari di produzione di idrogeno e considerare le riserve o le disponibilità idriche in modo specifico per territorio, effettuando valutazioni di impatto locale, in particolare in territori soggetti a stress idrico. Il consumo di acqua e la sua disponibilità in sito sono driver principali per poter avviare una valutazione sull'idoneità di un sito per lo sviluppo della tecnologia a idrogeno.

Il sito dovrà essere preferibilmente connesso alla rete gas<sup>52</sup> e alla rete stradale, al fine di limitare la necessità di realizzazione di infrastrutture o l'utilizzo di carri bombolai per il trasporto dell'idrogeno.

Per le stesse ragioni, i siti dovranno essere preferibilmente contigui o prossimi ad un'area caratterizzata dalla presenza di industrie e/o altre utenze che possano esprimere una domanda di idrogeno.

Per un miglioramento dell'impatto ambientale complessivo, l'idrogeno dovrà essere preferibilmente conforme con quanto stabilito dal Regolamento Delegato (UE) 2021/2139 relativamente alle emissioni di CO<sub>2</sub> per tonnellata di idrogeno prodotta.

In **fase di cantiere** in particolare potranno essere significativi gli impatti sul paesaggio, sulla connettività ecologica e sulla flora e fauna, che caratterizzano il territorio. Si suggerisce di:

- Evitare la localizzazione degli impianti in prossimità delle aree di naturalità e della rete ecologica.
- Valutare il traffico indotto dai mezzi pesanti di cantiere necessari alla realizzazione delle opere, che determinano un incremento temporaneo delle emissioni atmosferiche inquinanti e del rumore.
- Prevedere pratiche per la gestione sostenibile del cantiere con riferimento ad esempio all'accantonamento e riutilizzo delle terre rimosse, al ripristino a fine lavori delle aree utilizzate per il cantiere, alla gestione dei rifiuti, etc.
- Adottare un nuovo modello costruttivo definito "cantiere sostenibile". Quest'ultimo deve essere considerato non solo come uno sforzo generale per includere attività sostenibili, ma come un processo standard e comunemente condiviso con l'obiettivo di miglioramento sostenibile, in un contesto di promozione di impatti positivi ancora maggiori per l'ambiente e le comunità, per integrare sistematicamente la sostenibilità durante le fasi di cantiere di un progetto, rispondendo sia alle necessità di costruzione che ai bisogni del contesto locale.

Tutti i materiali di consumo utilizzati negli elettrolizzatori (elettrodi, elettroliti, membrane ecc.), considerabili come scarti nel loro fine-vita, dovranno avere un Piano di Recupero in un'ottica di circolarità degli stessi attraverso il loro riuso, recupero, riciclo. Inoltre, gli stessi elettrolizzatori a fine vita sono considerati dei rifiuti RAEE e come tali devono essere trattati. Nell'ottica di circolarità dei prodotti, dovrebbe essere adottato un modello di gestione sostenibile dell'impianto, comprensivo di indicatori di monitoraggio delle performance e delle iniziative stesse.

## 7.13 FILIERE PRODUTTIVE LOMBARDE PER LA TRANSIZIONE ENERGETICA

Uno dei quattro macroobiettivi del Piano consiste nella crescita del sistema produttivo al servizio della decarbonizzazione. Promuovere gli interventi di efficientamento e di installazione di fonti rinnovabili dovrebbe infatti fornire lo stimolo per la crescita delle filiere produttive in grado di fornire le tecnologie necessarie. Per una compiuta realizzazione di questo obiettivo, è necessario in primis promuovere la ricerca e l'innovazione nei settori regionali più promettenti, quali: le tecnologie di efficientamento energetico in edilizia, la realizzazione di materiali e componenti da filiere di recupero, gli accumuli energetici, la produzione

---

<sup>52</sup> sono attualmente in corso sperimentazioni di trasporto di idrogeno attraverso la rete gas



di biocarburanti innovativi, le tecnologie di recupero dell'energia dall'ambiente, le tecnologie di carbon capture and storage.

#### INTERVENTI PREVISTI DAL PREAC

Il Programma individua i seguenti interventi di competenza regionale:

- Gestione dei fondi FESR dedicati alla ricerca e all'innovazione, nell'ambito della Strategia S3, che identifica 8 ecosistemi dell'innovazione prioritari<sup>53</sup>. Di questi, per il PREAC risultano di interesse:
  - ✓ Nutrizione: comprende lo sviluppo di tecnologie e sistemi innovativi per la riduzione della impronta di carbonio e delle emissioni (ammoniaca, metano, ecc.) delle colture e degli allevamenti;
  - ✓ Connettività e informazione: la digitalizzazione dei processi ha un impatto positivo sulla decarbonizzazione, favorendo la riduzione della mobilità per la fruizione di servizi e prodotti. In modo più specifico, in questo ecosistema rientra la domotica delle abitazioni, che può essere utilizzata anche per la razionalizzazione dei consumi.
  - ✓ Smart mobility and architecture: sviluppo della filiera di elettrificazione dei veicoli e delle infrastrutture; sviluppo dei veicoli del futuro; sviluppo di tecnologie per promuovere l'economia circolare nella produzione e riuso dei componenti per veicoli
  - ✓ Sostenibilità: sviluppo di materiali innovativi; sviluppo delle bioenergie; sostenibilità ambientale del sistema energetico, tecniche agronomiche per incrementare lo stoccaggio di carbonio nei suoli, conversione dei processi industriali, ecc..
  - ✓ Manifattura avanzata: sviluppo di sistemi e soluzioni industriali per l'economia circolare.
- Mappatura delle imprese che possono dare un impulso allo sviluppo delle filiere strategiche alla transizione energetica (ad es. filiera dell'idrogeno, ma anche industria dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili).

Tali interventi si pongono in sinergia con ulteriori risorse e interventi portati avanti a scala europea e nazionale, come ad esempio il programma Horizon Europe, i fondi gestiti dal MIUR per la ricerca di base e la ricerca industriale, le risorse stanziati dal PNRR per lo sviluppo delle principali filiere della transizione energetica rispetto a rinnovabili e batterie, idrogeno, bus elettrici, supporto a start-up e venture capital attivi nella transizione energetica.

#### VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

La ricerca e l'innovazione per la transizione ecologica dovrebbe accompagnare i benefici ambientali in campo energetico (es. sostituzione di macchinari con modelli più recenti, più veloci ed efficienti) al miglior sfruttamento delle risorse e alla minor produzione di rifiuti (in particolare se affiancata da tecniche di progettazione basate sull'intero ciclo di vita dei prodotti).

È utile prestare particolare attenzione ai possibili impatti ambientali nella fase di riconversione, sostituzione e ricambio tecnologico, in termini ad esempio di corretto smaltimento dei rifiuti e dei residui di produzione che potrebbero generarsi.

Il PREAC punta a sviluppare alcuni temi della Smart Specialisation Strategy, agganciandosi anche alle linee di finanziamento del FESR 2021-2027, in particolare per quanto riguarda l'innovazione tecnologica, lo sviluppo dei settori di R&S, l'efficientamento energetico delle imprese e lo sviluppo di cluster tecnologici di impresa.

---

<sup>53</sup> Nutrizione; Salute e life science; Cultura e conoscenza; Connettività e informazione; Smart mobility e architecture; Sostenibilità; Sviluppo sociale; Manifattura avanzata.

Secondo i principi della Smart Specialisation, il PREAC intende supportare l'interazione sinergica e di cooperazione intersettoriale tra il mondo imprenditoriale e quello della ricerca (distretti, cluster, reti, centri di ricerca), in funzione delle aspettative del mercato e delle emergenze ambientali, quali in particolare la diminuzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

Tale impostazione trova uno dei filoni cardine nella "matrice distrettuale", storicamente promossa e valorizzata da Regione Lombardia, soprattutto per quanto riguarda il settore industriale e manifatturiero. L'obiettivo dell'aggregazione è lo sviluppo della competitività delle imprese, mediante un'innovazione di prodotto o di processo supportata concretamente dal mondo accademico e della ricerca in generale e resa possibile attraverso piani strategici opportunamente definiti a livello governativo istituzionale.

I cluster e le filiere possono caratterizzarsi per l'attenzione sempre più marcata alle tematiche della riduzione del consumo d'energia e di risorse naturali (acqua, cibo, combustibili, metalli, ecc.) ed al contenimento delle emissioni, della produzione di rifiuti e dei danni ambientali, promuovendo al contempo l'aumento dell'efficienza energetica e di produzione e cogliendo le opportunità di rinnovamento in chiave di sostenibilità ambientale.

#### **SPECIFICHE TERRITORIALI**

Gli effetti positivi della innovazione e ricerca riguardano potenzialmente tutto il territorio regionale.

#### **SINTESI DELLA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI E CORRELAZIONE CON LE AREE DI INTERVENTO E GLI OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ DELLA SRSvS**

| Area di intervento SRSvS                                    | Obiettivo Strategico SRSvS  | Potenziali effetti ambientali PREAC  |
|---|---|--|
| 1.3. Salute e benessere                                     | 1.3.2. Ridurre i fattori di rischio esogeni alla salute   | + Le attività di innovazione e ricerca possono incidere positivamente sulla riduzione dell'inquinamento e su maggiore salute e benessere   |
| 2.3. Crescita economica sostenibile                         | 2.3.2. Favorire una crescita economica funzionale alla crescita costante dell'occupazione e, in particolare, dell'occupazione giovanile | + Le attività di innovazione e ricerca possono incidere positivamente sulla crescita economica sostenibile   |
| 3.3. Città e insediamenti sostenibili e inclusivi           | 3.3.3. Recuperare il patrimonio edilizio esistente e migliorare le prestazioni ambientali degli edifici                                 | + Le attività di innovazione e ricerca possono riguardare migliori tecnologie per il risparmio energetico  |
| 3.4. Infrastrutture e mobilità                              | 3.4.2. Promuovere la mobilità sostenibile   | + Le attività di innovazione e ricerca possono riguardare migliori tecnologie per la mobilità sostenibile e la promozione di mezzi alimentati da fonti alternative   |
| 4.1. Mitigazione dei cambiamenti climatici                  | 4.1.1. Ridurre le emissioni di gas climalteranti  | + Le attività di innovazione e ricerca possono determinare la riduzione di emissioni climalteranti   |
| 4.2. Riduzione delle emissioni nei diversi settori          | 4.2.1. Ridurre le emissioni del settore civile  | + Le attività di innovazione e ricerca possono determinare la riduzione di emissioni climalteranti   |
|   | 4.2.2. Ridurre le emissioni del sistema produttivo  | + Le attività di innovazione e ricerca possono determinare la riduzione di emissioni climalteranti   |
|   | 4.2.3. Ridurre le emissioni dei trasporti   | + Le attività di innovazione e ricerca possono determinare la riduzione di emissioni climalteranti   |
|   | 4.2.4. Ridurre le emissioni del settore agro-zootecnico e promuovere i sistemi di sequestro del carbonio                                | + Le attività di innovazione e ricerca possono determinare la riduzione di emissioni climalteranti   |
| 4.3. Nuovi modelli di produzione e consumo di energia       | 4.3.1. Aumentare la percentuale di Fonti Energetiche Rinnovabili (FER)  | + Le attività di innovazione e ricerca possono determinare l'incremento di produzione energetica da FER  |
| 4.4. Economia circolare e modelli di produzione sostenibili | 4.4.1. Promuovere la trasformazione circolare delle filiere   | + Le attività di innovazione e ricerca possono promuovere la trasformazione circolare delle filiere<br>- Possibili impatti ambientali nella fase di riconversione, sostituzione e ricambio tecnologico, in termini ad esempio di |

| Area di intervento SRSvS   | Obiettivo Strategico SRSvS  | Potenziali effetti ambientali PREAC   |
|--|---|---|
|  |   | corretto smaltimento dei rifiuti e dei residui di produzione che potrebbero generarsi             |
| 4.5 Modelli di consumo sostenibili per i cittadini e la pubblica amministrazione | 4.5.2. Sviluppare nuovi strumenti e buone pratiche  | + Le attività di innovazione e ricerca possono promuovere lo sviluppo buone pratiche              |
| 5.2. Qualità dell'aria   | 5.2.1. Ridurre le emissioni e le concentrazioni in atmosfera del particolato e degli altri inquinanti | + Le attività di innovazione e ricerca possono determinare la riduzione di emissioni inquinanti   |
| 5.4. Qualità delle acque. Fiumi, laghi e acque sotterranee                       | 5.4.3. Promuovere un uso efficiente delle risorse idriche e assicurare il deflusso minimo vitale      | + Le attività di innovazione e ricerca possono determinare razionalizzazione dell'uso dell'acqua. |
| 5.9. Agricoltura sostenibile   | 5.9.2. Ridurre le emissioni di gas serra e di ammoniaca di origine agro-zootecnica                    | + Le attività di innovazione e ricerca possono determinare la riduzione di emissioni inquinanti   |

## CRITERI E MISURE DI MITIGAZIONE

Tra i temi oggetto di innovazione e ricerca, promuovere quelli relativi al tema energetico ma anche più in generale alla sostenibilità ambientale, ad esempio rispetto alla qualità dell'aria, allo sviluppo dell'economia circolare e del recupero di risorse, alla salute e benessere dei cittadini.

Temi emergenti riguardano ad esempio:

- lo sviluppo della filiera dell'idrogeno (a cui è dedicato il relativo capitolo),
- l'efficientamento degli impianti e dei processi industriali,
- la sostenibilità dei mezzi di trasporto (ad esempio la riduzione delle emissioni di polveri da usura di freni e pneumatici per i veicoli elettrici),
- produzione di materiali eco-compatibili e a ridotto impatto carbonico
- soluzioni pratiche per lo smaltimento, il riciclo e recupero dei pannelli fotovoltaici usati, oltre che del resto della dotazione impiantistica per la produzione energetica da FER, considerandone l'intero ciclo di vita, compresi gli accumulatori elettrici (infatti a livello europeo risulta ancora limitato il recupero di alcuni materiali utilizzati nelle batterie come cobalto e litio). Su questi temi si veda anche il capitolo 7.10.

## 7.14 SEMPLIFICAZIONE E STRUMENTI DI REGOLAZIONE

Per realizzare un insieme organico delle azioni concernenti il clima, la misura chiave è costituita da una azione sistematica di semplificazione e regolazione per la mitigazione dei cambiamenti climatici e l'adattamento del sistema energetico al cambiamento climatico. L'azione sistematica vuole avere un approccio trasversale, mirando a coinvolgere tutti i diversi settori specifici di intervento interessati dal tema. Il principio di fondo della Misura infatti riguarda l'inclusione esplicita e integrale dei "cambiamenti climatici" nei diversi ambiti di competenza dell'Amministrazione regionale e delle Amministrazioni locali.

### Le politiche per la mitigazione dei cambiamenti climatici

La politica climatica regionale è orientata all'incremento della resilienza del sistema energetico regionale. In tal senso, le Misure di mitigazione e adattamento nei diversi settori e ambiti (civile, industriale, trasporti, agricoltura e territorio) devono essere volte ad assicurare tale finalità.

Devono essere poste le condizioni che efficacemente possano, a un tempo, incidere nel breve termine nella ricerca di soluzioni funzionali a risolvere la congiuntura energetica creatasi nell'ultimo anno e nel medio e lungo termine dare concreto avvio ai percorsi di transizione energetica e di decarbonizzazione. Data questa

duplice prospettiva, è opportuno agire sulla semplificazione amministrativa, con particolare riferimento all'installazione di impianti alimentati a fonti rinnovabili, e, in un'ottica di sistema, è opportuno prevedere azioni di contrasto al cambiamento climatico all'interno della pianificazione di settore regionale, al fine di affermare un quadro coerente delle politiche regionali in termini di contributo al raggiungimento degli obiettivi del PREAC.

### **La rilevanza delle politiche per l'adattamento ai cambiamenti climatici**

Altresì, è fondamentale riaffermare l'importanza della strategia di adattamento al cambiamento climatico, in coerenza con il Programma Territoriale Regionale, soprattutto con riferimento alle politiche di rigenerazione urbana e territoriale. Valga il riferimento al progetto strategico "Spazi aperti metropolitani", nel quale si richiama la necessità al consolidamento del verde urbano (prevenzione dell'effetto isola di calore con conseguente riduzione del fabbisogno di condizionamento). Analogamente, è funzionale agli obiettivi del PREAC un collegamento alla regolamentazione per la de-impermeabilizzazione del suolo (contro l'effetto isola di calore e con effetto sullo stoccaggio di carbonio nei suoli).

### **Il ruolo fondamentale dei territori locali**

È utile agire affinché il corpus normativo e regolatorio regionale riconosca un ruolo fondamentale del territorio e dei territori locali nel percorso di transizione energetica e di decarbonizzazione, in piena coerenza con quanto richiamato dall'Atto di Indirizzi per la programmazione energetica, elaborato dal Consiglio Regionale, e con il PREAC, ove le politiche e le misure sono valutate in stretta relazione con le potenzialità, le vocazioni e le specificità dei territori locali. Questa lettura, unita all'imprescindibile valore attribuito dalle politiche regionali alla sussidiarietà, si può concretizzare con la previsione di una azione strutturata di supporto alla Pubblica Amministrazione Locale nella duplice direzione del rinnovamento – in chiave climatica – dei Piani e dei Programmi e nella promozione e attuazione di progetti e interventi locali. Nella stessa direzione, agiscono le linee di azione in materia di formazione dei tecnici e degli amministratori degli Enti Locali e la azioni congiunte con i sistemi universitario e imprenditoriale in ambito formativo, di ricerca e di innovazione.

### **VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI**

La sistematizzazione dei riferimenti normativi, delle regole, del quadro degli incentivi e della governance nell'ambito del tema dei cambiamenti climatici e delle politiche energetiche risulta molto utile al fine di raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione e legati al fabbisogno energetico regionale.

Il coinvolgimento degli attori e stakeholder del territorio, così come il coinvolgimento delle DG regionali nell'ambito della operazione di sistematizzazione della normativa assume fondamentale importanza al fine di rendere mainstreaming il tema dell'adattamento e anche della mitigazione del cambiamento climatico, così da rendere maggiormente efficace l'intervento regionale. Pur trattandosi di una azione immateriale, la misura può avere effetti attesi positivi rispetto a tutti gli obiettivi di sostenibilità.

### **SPECIFICHE TERRITORIALI**

La regolazione può indirizzare l'azione regionale in maniera specifica in base ai diversi ambiti territoriali e alle loro caratteristiche.

### **SINTESI DELLA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI E CORRELAZIONE CON LE AREE DI INTERVENTO E GLI OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ DELLA SRSvS**

| Area di intervento SRSvS | Obiettivo Strategico SRSvS                              | Potenziali effetti ambientali PREAC   |
|--------------------------|---|---|
| 1.3. Salute e benessere  | 1.3.2. Ridurre i fattori di rischio esogeni alla salute | + Gli interventi di mitigazione e adattamento possono ridurre gli impatti sulla salute dell'uomo ad esempio con la riduzione delle emissioni inquinanti |

| Area di intervento SRSvS   | Obiettivo Strategico SRSvS  | Potenziali effetti ambientali PREAC  |
|--|---|--|
| 2.3. Crescita economica sostenibile  | 2.3.2. Favorire una crescita economica funzionale alla crescita costante dell'occupazione e, in particolare, dell'occupazione giovanile | + Il tema della mitigazione e dell'adattamento al cambiamento climatico possono determinare lo sviluppo sostenibile in ambito economico e dell'occupazione, ad esempio attraverso la nascita e diffusione di green jobs e la creazione di nuove filiere di sviluppo. |
| 3.3. Città e insediamenti sostenibili e inclusivi                                | 3.3.1. Ridurre e azzerare il consumo di suolo   | + La rigenerazione urbana prevista nelle misure regolatorie su clima è funzionale alla riduzione del consumo di suolo  |
|  | 3.3.2. Promuovere e incentivare la rigenerazione urbana e territoriale  | + La rigenerazione urbana è prevista nelle misure regolatorie su clima e decarbonizzazione   |
|  | 3.3.3. Recuperare il patrimonio edilizio esistente e migliorare le prestazioni ambientali degli edifici                                 | + Il recupero del patrimonio edilizio è previsto nelle misure regolatorie su clima e decarbonizzazione   |
| 3.4. Infrastrutture e mobilità   | 3.4.2. Promuovere la mobilità sostenibile   | + le misure regolatorie su clima e decarbonizzazione possono incidere sul potenziamento della connettività urbana mediante i sistemi di trasporto pubblico e la mobilità dolce   |
|  | 3.4.3. Consolidare il rafforzamento del trasporto pubblico locale   | + le misure regolatorie su clima e decarbonizzazione possono potenziare la connettività urbana mediante i sistemi di trasporto pubblico e la mobilità dolce  |
| 4.1. Mitigazione dei cambiamenti climatici                                       | 4.1.1. Ridurre le emissioni di gas climalteranti  | + le misure regolatorie su clima e decarbonizzazione prevedono di ridurre le emissioni climalteranti in tutti i settori  |
|  | 4.1.2. Territorializzare e monitorare le politiche  | + le misure regolatorie su clima e decarbonizzazione possono prevedere di introdurre soluzioni di mitigazione e adattamento specifiche rispetto alle diverse caratteristiche locali  |
| 4.2. Riduzione delle emissioni nei diversi settori                               | 4.2.1. Ridurre le emissioni del settore civile  | + le misure regolatorie su clima e decarbonizzazione prevedono di ridurre le emissioni climalteranti in tutti i settori  |
|  | 4.2.2. Ridurre le emissioni del sistema produttivo  | le misure regolatorie su clima e decarbonizzazione prevedono di ridurre le emissioni climalteranti in tutti i settori  |
|  | 4.2.3. Ridurre le emissioni dei trasporti   | + le misure regolatorie su clima e decarbonizzazione prevedono di ridurre le emissioni climalteranti in tutti i settori  |
|  | 4.2.4. Ridurre le emissioni del settore agro-zootecnico e promuovere i sistemi di sequestro del carbonio                                | + le misure regolatorie su clima e decarbonizzazione possono prevedere di assorbire il carbonio nei sistemi naturali e di operare la cattura e lo stoccaggio di CO <sub>2</sub>  |
| 4.3. Nuovi modelli di produzione e consumo di energia                            | 4.3.1. Aumentare la percentuale di Fonti Energetiche Rinnovabili (FER)  | + le misure regolatorie su clima e decarbonizzazione prevedono di sostituire progressivamente le fonti energetiche fossili con fonti energetiche rinnovabili   |
|  | 4.3.4. Contrastare la povertà energetica  | + le misure regolatorie su clima e decarbonizzazione possono prevedere di perseguire azioni di contrasto alla povertà energetica   |
| 4.4. Economia circolare e modelli di produzione sostenibili                      | 4.4.1. Promuovere la trasformazione circolare delle filiere   | + le misure regolatorie su clima e decarbonizzazione possono prevedere di favorire la riduzione della produzione di rifiuti e l'uso di materiali sostenibili o di materiale riciclato, valutando l'impatto ambientale del loro intero ciclo di vita                  |
|  | 4.4.4. Promuovere le certificazioni di sostenibilità nelle imprese  | + le misure regolatorie su clima e decarbonizzazione possono prevedere di agevolare le imprese in possesso della certificazione ISO 50001, tenuto conto della dimensione delle imprese potenzialmente beneficiarie   |
| 4.5 Modelli di consumo sostenibili per i cittadini e la pubblica amministrazione | 4.5.1. Educare a stili di vita e comportamenti sostenibili  | + le misure regolatorie su clima e decarbonizzazione possono prevedere di perseguire azioni di sensibilizzazione e informazione su stili di vita sostenibili   |
| 5.1. Resilienza e adattamento al cambiamento climatico                           | 5.1.1. Integrare le logiche dell'adattamento nelle politiche regionali e locali e sviluppare  | + le misure regolatorie su clima e decarbonizzazione riguardano sia la mitigazione sia l'adattamento ai cambiamenti climatici  |

| Area di intervento SRSvS                                   | Obiettivo Strategico SRSvS  | Potenziali effetti ambientali PREAC   |
|--|---|---|
|  | una sinergia con le azioni di mitigazione   |   |
| 5.2. Qualità dell'aria                                     | 5.2.1. Ridurre le emissioni e le concentrazioni in atmosfera del particolato e degli altri inquinanti           | + le misure regolatorie su clima e decarbonizzazione, incidendo sulla riduzione dei consumi energetici e lo sviluppo delle rinnovabili, incide anche sulla riduzione degli inquinanti atmosferici   |
| 5.4. Qualità delle acque. Fiumi, laghi e acque sotterranee | 5.4.3. Promuovere un uso efficiente delle risorse idriche e assicurare il deflusso minimo vitale                | + le misure regolatorie su clima e decarbonizzazione possono prevedere di favorire l'adattamento anche promuovendo soluzioni per il risparmio idrico nei settori civile, industriale ed agricolo, con incluso l'approvvigionamento da risorse idriche alternative a quelle potabili, nel rispetto del principio di invarianza idraulica ed idrologica |
| 5.5. Biodiversità e aree protette                          | 5.5.1. Migliorare lo stato di conservazione degli habitat e delle specie Natura 2000                            | + le misure regolatorie su clima e decarbonizzazione possono prevedere di incrementare l'assorbimento di carbonio nei sistemi naturali e l'adattamento anche mediante la protezione e valorizzazione del capitale naturale, dei sistemi verdi, della biodiversità e dei relativi servizi ecosistemici   |
| 5.6. Valorizzazione delle foreste                          | 5.6.1. Promuovere la gestione forestale sostenibile   | + le misure regolatorie su clima e decarbonizzazione possono prevedere di incrementare l'assorbimento di carbonio e l'adattamento anche con interventi di forestazione in ambito rurale e urbano, nonché lungo i corridoi infrastrutturali  |
| 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 | + le misure regolatorie su clima e decarbonizzazione prevedono di incrementare l'assorbimento di carbonio e l'adattamento anche tramite la de-pavimentazione delle superfici impermeabilizzate.   |
|  | 5.7.5. Promuovere il cambiamento dei comportamenti da parte dei cittadini                                       | + le misure regolatorie su clima e decarbonizzazione possono prevedere di perseguire azioni di sensibilizzazione e informazione su stili di vita sostenibili  |
| 5.8. Cura e valorizzazione del paesaggio                   | 5.8.1. Riconoscere le differenti caratterizzazioni dei paesaggi lombardi e i fattori di pressione               | + le misure regolatorie su clima e decarbonizzazione possono prevedere tra i vari impatti legati all'adattamento e alla mitigazione anche quelli sul paesaggio  |
| 5.9. Agricoltura sostenibile                               | 5.9.2. Ridurre le emissioni di gas serra e di ammoniaca di origine agro-zootecnica                              | + le misure regolatorie su clima e decarbonizzazione prevedono di ridurre le emissioni climalteranti in tutti i settori   |

## CRITERI E MISURE DI MITIGAZIONE

Non si evidenziano particolari criteri specifici.

## 7.15 MISURE DI CONTRASTO ALLA POVERTÀ ENERGETICA

La povertà energetica è diffusa in Lombardia. Si stimano circa 320 mila famiglie in questa condizione (pari al 9% delle famiglie lombarde), che corrispondono potenzialmente a circa 800.000 lombardi, di cui una buona parte anziani. Si stima un incremento dal 2014 di circa il 50%. L'azione di contrasto alla povertà energetica è stata finora affrontata attraverso l'erogazione di Bonus energetici per le famiglie, che di fatto determina una mitigazione del problema e lo sposta in avanti, senza però fornirne una soluzione definitiva.

### INTERVENTI PREVISTI DAL PREAC

Un'azione di contrasto alla povertà energetica strutturale e a medio-lungo termine deve prevedere diversi approcci e ambiti di intervento. Il PREAC individua i seguenti interventi di competenza regionale, a valere principalmente su Fondi Programma FESR con l'eventuale sinergia dei fondi FSE+ e fondi nazionali:



- **riqualificazione profonda delle abitazioni SAP** (edilizia residenziale pubblica), al fine ridurre in maniera consistente le spese energetiche nonché incrementare il confort abitativo (evitando quindi esposizioni dannose per la salute) (cfr. capitolo 7.3)
- **linea formativa e informativa** capillare che raggiunga da un lato i Comuni e dall'altro le famiglie colpite da povertà energetica
- **sviluppo delle comunità energetiche rinnovabili (CER)**, nelle quali individuare i soggetti più fragili da favorire e supportare. Si profilerebbe ad esempio l'opportunità di **rendere necessario l'inserimento delle utenze vulnerabili nell'abito dei contratti** che sottendono le CER (in particolare quando si configura un ruolo attivo e proattivo dell'Ente Locale). (cfr. capitolo 7.2)
- Supporto all'**organizzazione di forme di autoconsumo collettivo nei condomini residenziali pubblici**
- Attivazione di **forme di collaborazione con i soggetti nazionali e regionali** che possano aiutare a delineare un quadro sempre più chiaro e completo, al fine di costruire misure d'azione più puntuali ed efficaci.

### VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

Tra gli effetti negativi della povertà energetica vi sono sicuramente quelli che ingenerano impatti sulla salute, legati quindi alla prolungata esposizione a basse temperature in inverno e alte in estate. Queste condizioni sono particolarmente dannose per i soggetti più anziani. La crisi energetica che si è manifestata a partire dai primi mesi del 2022 (con gli incrementi di costo delle bollette energetiche) ha esacerbato il fenomeno, appesantendo ulteriormente il carico sulle famiglie vulnerabili.

Da un punto di vista ambientale, riuscire a soddisfare la domanda energetica dei soggetti fragili attraverso efficientamento energetico, attivazione di CER e sviluppo delle rinnovabili è sicuramente un'azione win win da tutti i punti di vista.

#### SPECIFICHE TERRITORIALI

Le aree maggiormente colpite da povertà energetica, su cui è prioritario intervenire, sono le aree urbane.

### SINTESI DELLA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI E CORRELAZIONE CON LE AREE DI INTERVENTO E GLI OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ DELLA SRSvS

| Area di intervento SRSvS                          | Obiettivo Strategico SRSvS  | Potenziali effetti ambientali PREAC   |
|---|---|---|
| 1.3. Salute e benessere                           | 1.3.2. Ridurre i fattori di rischio esogeni alla salute   | + Effetti indiretti sulla salute sono conseguenti alla riduzione delle emissioni inquinanti e alla rimozione dell'amianto<br>+ Gli interventi potranno migliorare il comfort abitativo e, quindi, la qualità della vita degli abitanti<br>+ Il miglioramento del comfort termico (raffrescamento estivo e riscaldamento invernale) e la riduzione del fabbisogno energetico possono contribuire alla riduzione della povertà energetica |
| 3.3. Città e insediamenti sostenibili e inclusivi | 3.3.1. Ridurre e azzerare il consumo di suolo   | + La riqualificazione del patrimonio edilizio esistente determina la riduzione della necessità di consumare e impermeabilizzare il suolo per la realizzazione di nuovi edifici  |
|   | 3.3.2. Promuovere e incentivare la rigenerazione urbana e territoriale                                  | + Gli interventi di efficientamento energetico degli edifici potranno agire da leva per la rigenerazione di contesti urbani vetusti e degradati   |
|   | 3.3.3. Recuperare il patrimonio edilizio esistente e migliorare le prestazioni ambientali degli edifici | + Gli interventi producono benefici diretti in termini di miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici e agiscono sulla riqualificazione del patrimonio edilizio   |
| 4.1. Mitigazione dei cambiamenti climatici        | 4.1.1. Ridurre le emissioni di gas climalteranti  | + Riduzione delle emissioni climalteranti grazie al minor uso di combustibili fossili negli impianti civili di produzione di calore e al risparmio energetico del settore residenziale  |



| Area di intervento SRSvS   | Obiettivo Strategico SRSvS   | Potenziali effetti ambientali PREAC   |
|--|--|---|
|  | 4.1.2. Territorializzare e monitorare le politiche   | + Nel PREAC viene proposto un primo ragionamento per individuare le CER a livello territoriale in coerenza con l'obiettivo di contrasto alla povertà energetica.  |
| 4.2. Riduzione delle emissioni nei diversi settori                               | 4.2.1. Ridurre le emissioni del settore civile   | + Riduzione delle emissioni climalteranti grazie al minor uso di combustibili fossili negli impianti civili di produzione di calore e al risparmio energetico del settore residenziale  |
| 4.3. Nuovi modelli di produzione e consumo di energia                            | 4.3.1. Aumentare la percentuale di Fonti Energetiche Rinnovabili (FER)   | + Sono attesi benefici nella misura in cui gli interventi di efficientamento energetico integreranno soluzioni per la produzione e il consumo di FER  |
|  | 4.3.3. Sviluppare le comunità energetiche  | + La misura prevede la realizzazione di Comunità energetiche  |
|  | 4.3.4. Contrastare la povertà energetica   | + La misura è direttamente finalizzata a contrastare la povertà energetica  |
| 4.5 Modelli di consumo sostenibili per i cittadini e la pubblica amministrazione | 4.5.1. Educare a stili di vita e comportamenti sostenibili   | + Sono attesi benefici nella misura in cui gli interventi integreranno azioni di educazione e miglioramento della consapevolezza degli abitanti/utenti degli edifici rispetto alla gestione degli stessi  |
| 5.1. Resilienza e adattamento al cambiamento climatico                           | 5.1.1. Integrare le logiche dell'adattamento nelle politiche regionali e locali e sviluppare una sinergia con le azioni di mitigazione | + Sono attesi benefici nella misura in cui gli interventi integreranno azioni per il miglioramento del comportamento climatico degli edifici, indoor e urbano, anche considerando l'evoluzione degli scenari climatici regionali (es. ondate di calore, eventi meteorologici estremi) in corrispondenza con il periodo di vita utile dell'edificio. |
| 5.2. Qualità dell'aria   | 5.2.1. Ridurre le emissioni e le concentrazioni in atmosfera del particolato e degli altri inquinanti                                  | + Riduzione delle emissioni inquinanti grazie al minor uso di combustibili fossili negli impianti civili di produzione di calore e al risparmio energetico del settore residenziale   |
| 5.4. Qualità delle acque. Fiumi, laghi e acque sotterranee                       | 5.4.3. Promuovere un uso efficiente delle risorse idriche e assicurare il deflusso minimo vitale                                       | + Sono attesi benefici nella misura in cui gli interventi si rivolgeranno alla riqualificazione complessiva degli edifici integrando soluzioni per risparmio idrico   |
| 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                        | + Sono attesi benefici nella misura in cui gli interventi si rivolgeranno alla riqualificazione complessiva degli edifici integrando la vegetazione e opere di de-impermeabilizzazione delle pertinenze   |
|  | 5.7.5. Promuovere il cambiamento dei comportamenti da parte dei cittadini  | + Sono attesi benefici nella misura in cui gli interventi integreranno azioni a supporto del cambiamento dei comportamenti degli abitanti/utenti degli edifici  |

## CRITERI E MISURE DI MITIGAZIONE

Per quanto riguarda i criteri, si faccia riferimento a quanto indicato nei capitoli 7.2, 7.3 e 7.5.

## 7.16 ADATTAMENTO DEL SISTEMA ENERGETICO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

La risposta adattativa e resiliente del sistema lombardo ai cambiamenti climatici – intesa come adattamento del sistema energetico – costituisce uno degli obiettivi cardine espresso dall'Atto di Indirizzo del Consiglio Regionale. L'attuazione del PREAC implica un cambiamento profondo del sistema energetico, in transizione verso una **struttura policentrica di produzione e consumo diffusi**. Questa struttura è intrinsecamente più resiliente, in quanto evita la necessità di trasferire l'energia dal produttore al consumatore e rende meno critiche le necessità di approvvigionamento. La coincidenza tra area di produzione e luogo di consumo può contribuire anche alla **resilienza della rete elettrica, riducendone il carico**. Ciò è particolarmente vero per l'auto-consumo e per le comunità dell'energia rinnovabile, che hanno la finalità di contenere produzione e consumo di energia nell'ambito di una cabina di distribuzione primaria.

Tutto questo non nega ovviamente le necessità di adeguamento della rete elettrica, che saranno ineludibili nei prossimi anni, derivanti non solo dalla **produzione decentrata** ma anche da **un incremento del fabbisogno di energia elettrica**. A questa prospettiva concorrono due fattori: da un lato, l'aumento del fabbisogno di climatizzazione dovuto al cambiamento climatico, dall'altro – fattore più decisivo – la progressiva elettrificazione dei consumi che la transizione energetica porterà con sé. La rete elettrica dovrà tenere conto anche degli **eventi meteo estremi** che i cambiamenti climatici in atto rendono più frequenti e devastanti: è quanto sviluppato da Terna nella sua Strategia Resilienza 2.0, che propone la preventiva individuazione degli elementi maggiormente critici della rete mediante un modello probabilistico.

L'intrinseca maggiore resilienza del sistema energetico proposto, oltre alle tematiche di carico della rete elettrica, assume un ruolo cruciale rispetto alla questione cruciale della **sicurezza delle fonti di approvvigionamento**. Non a caso la strategia sviluppata dalla Commissione europea "REPowerEU" per fare fronte alla crisi energetica determinatasi con la guerra in Ucraina è fondata su due capisaldi: da un lato, il reperimento di nuove fonti di approvvigionamento, dall'altro l'accelerazione della transizione energetica.

L'efficientamento energetico abbinato alla produzione da fonti rinnovabili ha l'effetto diretto di ridurre le necessità di importazione di energia e di vettori energetici – in una regione che è da sempre praticamente priva di fonti fossili interne – con benefiche conseguenze in termini di sicurezza ma anche in termini di costi evitati dal sistema regionale. La produzione rinnovabile che si sostituisce a una fonte fossile è anche la valorizzazione di una risorsa e di un valore economico interno, altrettanto vale per la riduzione dei consumi, che allo stesso modo produce valore.

#### INTERVENTI PREVISTI DAL PREAC

- Compartecipazione alla governance dello sviluppo "adattativo" delle reti e del sistema energetico regionale
- Supporto alle progettualità di smart city e smart district

#### VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

La considerazione degli effetti dei cambiamenti climatici sulla rete elettrica è necessaria, proprio in vista di garantire l'approvvigionamento e la trasmissione dell'energia sul medio-lungo periodo. Il progressivo aumento di fonti energetiche distribuite sul territorio determinerà la necessità di realizzare **nuove tratte di trasmissione**, per aggirare i "colli di bottiglia" che generano inefficienze sempre maggiori al crescere dei punti di produzione energetiche da gestire. L'ampliamento della rete elettrica attuale si rivela quindi necessario al fine di sfruttare appieno i benefici ambientali generati dagli impianti a fonti rinnovabili, anche a fronte degli impatti ambientali che i nuovi elettrodotti aerei potrebbero generare. Tali impatti, che possono essere prevenuti e contenuti sin dalla fase di pianificazione, possono produrre degrado del paesaggio, in particolar modo agricolo, e, seppure limitatamente, consumo di suolo. Da prevenire poi, con un'attenta progettazione delle opere, gli impatti sugli ecosistemi, con particolare attenzione all'avifauna, e all'esposizione di fauna e popolazione umana ai campi elettromagnetici.

Le molte definizioni di **smart city** sottintendono un insieme coordinato di interventi che mirano a rendere le città più sostenibili e a migliorare la qualità della vita dei propri cittadini: da un **punto di vista energetico-ambientale**, ad esempio attraverso scelte di mobilità sostenibile o di tecnologie che permettono di risparmiare energia e di utilizzare energia rinnovabile, sia nelle case quanto nelle strade; ma anche sotto il **profilo funzionale**, assicurando qualità dei servizi urbani nel rispondere alle richieste degli utenti e nello sviluppare capacità di adattamento. A tale proposito si ritiene in particolare auspicabile la promozione di strumenti innovativi che affrontino in maniera sinergica i temi del rinnovamento energetico e ambientale (es. rimozione dell'amianto) e della messa in sicurezza sismica e idrogeologica, ponendo in tal modo le basi per una nuova politica industriale di settore. Attraverso la messa a sistema degli interventi nell'ottica di smart

city, diventa inoltre possibile puntare alla realizzazione di “eco-quartieri” come modelli qualitativi di città, anche favorendo il recupero di parti compromesse del tessuto urbano esistente, evitando di consumare nuovo suolo. La sostenibilità è intesa anche nella qualità stessa della vita, a partire dallo sviluppo della **partecipazione sociale**, elemento fondante del “senso di comunità” (“*smart communities*”) e nell’indotto produttivo collegato ai nuovi servizi. La partecipazione viene intesa sia come contributo di idee e progettualità al miglioramento della vita cittadina, sia come la trasmissione, anche in maniera automatica tramite sensori, da parte dei cittadini di quelle informazioni sulle proprie abitudini di vita e desideri, che permettono al pianificatore di operare in maniera informata. Esiste poi una partecipazione intesa come collaborazione diretta tra i cittadini nei più svariati campi della vita urbana, attività notevolmente facilitata grazie allo sviluppo delle **tecnologie ICT** (informazione e telecomunicazione), tecnologie che devono essere contemporaneamente “intelligenti” ed accessibili. La sostenibilità è infine intesa anche nel senso di capacità della città di pianificare collettivamente una crescita coordinata, che dia importanza a creare un corretto rapporto con gli spazi pubblici e con il verde, che sia capace di reagire in modo coordinato e flessibile alle emergenze ambientali, che garantisca la sicurezza sotto tutti i punti di vista.

Da un punto di vista strettamente **energetico**, il progetto di *smart city* si caratterizza per una serie di interventi legati ad un uso più intelligente delle risorse energetiche. Questo significa la diffusione, da un lato, di impianti e materiali capaci intrinsecamente di contenere gli sprechi e/o di produrre energia in maniera pulita e sostenibile, dall’altro, di tecnologie che consentono all’utente e agli enti gestori un controllo maggiore e più semplice (anche remoto) dei sistemi energetici. Da questo punto di vista, un aspetto rilevante è la compatibilità del patrimonio edilizio esistente con il modello di *smart grid*.

#### SPECIFICHE TERRITORIALI

Gli effetti dovuti alla diffusione di iniziative volte a migliorare la sostenibilità (ambientale, energetica, sociale, ...) e a migliorare la qualità della vita, più in generale per le *smart city*, ricadono in maniera diffusa in prevalenza nei centri urbani e nelle aree più densamente abitate.

#### SINTESI DELLA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI E CORRELAZIONE CON LE AREE DI INTERVENTO E GLI OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ DELLA SRSvS

| Area di intervento SRSvS                                    | Obiettivo Strategico SRSvS   | Potenziati effetti ambientali   |
|---|--|---|
| 1.3. Salute e benessere                                     | 1.3.2. Ridurre i fattori di rischio esogeni alla salute  | - Eventuali attenzioni legate ai campi elettromagnetici dovuti alla rete elettrica  |
| 3.3. Città e insediamenti sostenibili e inclusivi           | 3.3.2. Promuovere e incentivare la rigenerazione urbana e territoriale   | + Lo sviluppo delle smart city e degli smart district in ambiti degradati permette di rigenerare parti di città   |
| 4.1. Mitigazione dei cambiamenti climatici                  | 4.1.1. Ridurre le emissioni di gas climalteranti   | + Riduzione delle emissioni climalteranti grazie alla maggiore efficienza nell’utilizzo di energia prodotta e delle risorse disponibili   |
| 4.3. Nuovi modelli di produzione e consumo di energia       | 4.3.1. Aumentare la percentuale di Fonti Energetiche Rinnovabili (FER)   | + La presenza di una rete elettrica diffusa è funzionale allo sviluppo delle FER  |
| 4.4. Economia circolare e modelli di produzione sostenibili | 4.4.1. Promuovere la trasformazione circolare delle filiere  | - Maggiore produzione di rifiuti (anche speciali), pericolosi e non pericolosi, legati allo smaltimento di tecnologie obsolete  |
| 5.1. Resilienza e adattamento al cambiamento climatico      | 5.1.1. Integrare le logiche dell’adattamento nelle politiche regionali e locali e sviluppare una sinergia con le azioni di mitigazione | + La misura è indirizzata ad adattare il sistema energetico ai cambiamenti climatici  |
| 5.2. Qualità dell’aria                                      | 5.2.1. Ridurre le emissioni e le concentrazioni in atmosfera del particolato e degli altri inquinanti                                  | + Riduzione delle emissioni inquinanti grazie alla maggiore efficienza nell’utilizzo di energia prodotta e delle risorse disponibili  |
| 5.5. Biodiversità e aree protette                           | 5.5.1. Migliorare lo stato di conservazione degli habitat e delle specie Natura 2000   | - Potenziali impatti legati alla realizzazione di nuovi impianti di trasmissione elettrica per collegare impianti FER distribuiti alla rete possono incidere in particolare sull’avifauna |

|  |   |   |
|--|---|---|
| 5.8. Cura e valorizzazione del paesaggio | 5.8.1. Riconoscere le differenti caratterizzazioni dei paesaggi lombardi e i fattori di pressione | - Potenziali impatti legati alla realizzazione di nuovi impianti di trasmissione elettrica per collegare impianti FER distribuiti alla rete |
|--|---|---|

## CRITERI E MISURE DI MITIGAZIONE

- Assicurare la tutela della salute della popolazione dagli effetti dell'esposizione a determinati livelli di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici dovuti allo sviluppo delle reti di trasmissione dati.
- Progettare le nuove reti di trasmissione elettrica valutando l'inserimento paesaggistico e rispetto alle aree naturali, ponendo attenzione alle rotte migratorie e in generale alla presenza di avifauna.
- Per quanto riguarda la creazione di smart grid, potrebbe essere interessante l'idea di impiegare i veicoli elettrici per lo stoccaggio dell'energia in eccesso come fonte di riserva. La maggior parte delle automobili viene impiegata solo per un'ora o due al giorno e rimane inattiva per il resto del tempo. Le utility potrebbero potenzialmente utilizzare le batterie dei veicoli elettrici parcheggiati e collegati alla rete elettrica per lo stoccaggio dell'energia in eccesso. Al contrario, in caso di carenza di energia, i veicoli elettrici potrebbero costituire una riserva rapida in grado di soddisfare i picchi di domanda, allentando la pressione sulle utility legata alla disponibilità di riserve di energia e offrendo allo stesso tempo ai proprietari dei veicoli una forma di compenso monetario.

## 7.17 TERRITORIALIZZAZIONE DELLE POLITICHE ENERGETICHE

Grazie al modello energetico, il PREAC ha individuato soluzioni differenti rispetto alle diverse aree omogenee in cui è stata divisa la Lombardia, a partire dalle diverse sfide e opportunità che caratterizzano i territori locali. L'opportunità di georeferenziazione ha consentito di dare sostanza alla individuazione, da una parte, di **soluzioni di decarbonizzazione convenienti a prescindere dal contesto territoriale**, e, dall'altra, **soluzioni di decarbonizzazione preferibili o convenienti esclusivamente in alcuni contesti territoriali specifici**. Il primo caso trova un esempio riferito alle fonti rinnovabili che caratterizzano – per disponibilità e potenzialità – l'intero territorio regionale, come ad esempio il fotovoltaico e il biometano, come anche alla penetrazione dei biocombustibili (elettrico, in particolare) nel trasporto privato o ancora alla riqualificazione degli involucri edilizi e all'efficientamento di processi e siti produttivi dell'industria. Queste soluzioni presentano potenzialità variabili nei diversi territori, in funzione delle dimensioni, della popolazione, dell'economia industriale, portando comunque nei diversi territori alla saturazione dei potenziali. La seconda tipologia di soluzioni, come, ad esempio, la diffusione delle pompe di calore nel patrimonio edilizio, lo sviluppo del teleriscaldamento o lo sfruttamento -secondo logiche prioritarie di efficienza e di migliori prestazioni ambientali- della biomassa, orienta ad una applicazione prioritaria e preferenziale in alcune aree.

### INTERVENTI PREVISTI DAL PREAC

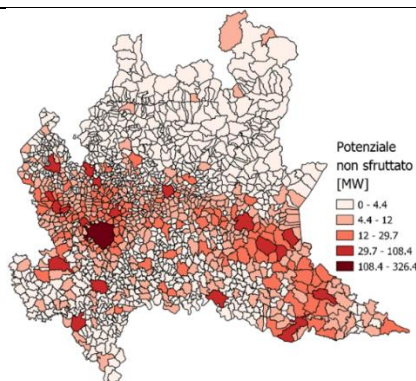


Figura 12 - Distribuzione del potenziale (in MW di potenza installabile) fotovoltaico (Elaborazioni Fondazione Politecnico di Milano)

Per il **fotovoltaico**, le valutazioni suggeriscono la assoluta priorità di diffusione sui **tetti**. Rappresentando questa opportunità per il territorio seguendo l'orografia, emerge naturalmente la diversa opportunità che i territori vivono rispetto a questa opzione tecnologica, pur confermando la diffusa convenienza, specie nella nuova congiuntura di costi dell'energia, per l'installazione di impianti fotovoltaici favorevolmente a servizio di una comunità energetica rinnovabile. Analoga prospettiva di potenziale caratterizza gli impianti installati a **terra**.

La disponibilità di **biomassa legnosa** varia geograficamente in funzione certamente della presenza di zone boschive ma anche della facilità logistica di recupero e di trasporto della stessa. In generale, la biomassa di origine locale è preferita rispetto alla biomassa importata, se si considerano le emissioni di gas climalteranti nella fase di trasporto.

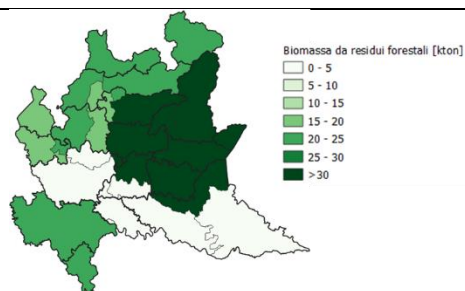


Figura 13 - Distribuzione del potenziale di biomassa legnosa per utilizzo energetico (in migliaia di tonnellate) (Elaborazioni Fondazione Politecnico di Milano su dati Progetto europeo Bio - Boost)

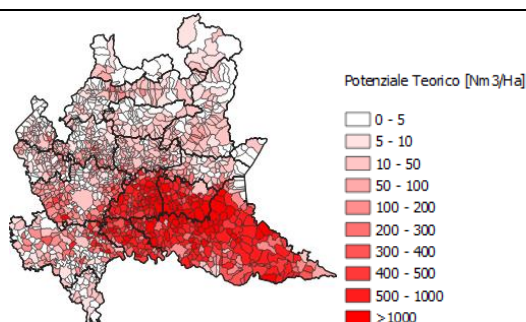


Figura 14 - Distribuzione del potenziale tecnico di biometano (in metri cubi per ettaro) (Elaborazioni Fondazione Politecnico di Milano).

Per il **biometano**, il potenziale di espansione deriva principalmente dall'utilizzo dei reflui zootecnici. La distribuzione spaziale, è funzione della localizzazione e della dimensione degli allevamenti più produttivi per tipo di capo.

Per il patrimonio edilizio, la distribuzione geografica delle soluzioni per ridurre o soddisfare la domanda di energia evidenzia le peculiarità dei territori. Per esempio, le **pompe di calore** elettriche rappresentano una tecnologia considerata nei diversi territori, con un effettivo ruolo rilevante nella decarbonizzazione del settore edilizio. La loro convenienza, tuttavia, è minore nelle zone climatiche più fredde, in funzione delle minori prestazioni che la tecnologia presenta a basse temperature. Per ragioni analoghe, i **condizionatori**, diffusi prevalentemente nelle zone più calde, possono fornire un contributo aggiuntivo all'elettrificazione degli usi per il condizionamento, sebbene limitatamente ai periodi del giorno o della stagione con temperature non troppo rigide.

La **biomassa solida** è una risorsa prevalentemente conveniente – non solo sotto il profilo economico - nelle zone rurali, specialmente in assenza della rete di distribuzione del gas o per abbondanza e vicinanza della risorsa o ancora per la coincidente minore applicabilità delle pompe di calore. La minore importanza nelle zone centrali, a maggiore densità abitativa è conseguenza anche della necessità di contenimento delle emissioni di particolato e del necessario equilibrio tra obiettivi di

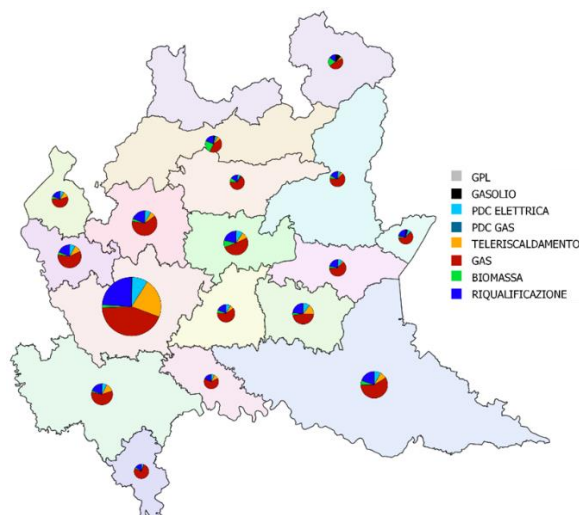


Figura 15 - Le tecnologie per l'efficienza energetica nell'edilizia (Elaborazioni Fondazione Politecnico di Milano)



decarbonizzazione e obiettivi di miglioramento della qualità dell'aria.

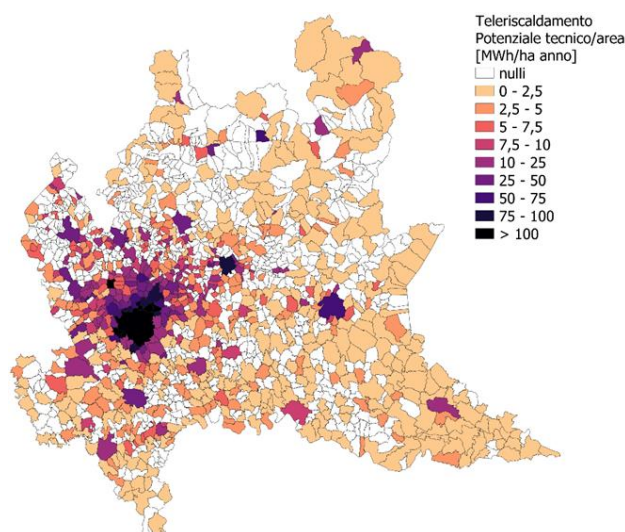


Figura 16 - Il potenziale del teleriscaldamento  
(Elaborazioni Fondazione Politecnico di Milano).

L'opzione tecnologica del **teleriscaldamento** è valutata in tutti i territori, con un ruolo rilevante nella decarbonizzazione del settore civile. La presenza è tuttavia più conveniente in zone di alta densità abitativa. La generazione del calore nel teleriscaldamento vede una composizione del mix variabile a seconda del territorio considerato: prevale la sensibilità in particolar modo in funzione della presenza di calore di scarto industriale, ma anche in funzione dei prezzi considerati per il gas e l'energia elettrica. Come tendenze generali, si considerano comunque la presenza di cogenerazione a biomassa in zone marginali, non raggiungibili dalla rete di distribuzione del gas o comunque in zone di prossimità alla disponibilità di biomassa, una preferenza per l'utilizzo di pompe di calore nella zona metropolitana di Milano e lo sfruttamento di calore di scarto industriale, ove disponibile.

Per quanto riguarda la **mobilità**, data la natura trasversale sul territorio degli interventi relativi a questo settore, gli investimenti sono stati distribuiti su tutto il territorio lombardo. I risultati delle analisi mostrano come gli investimenti siano diretti prevalentemente alle sotto-aree afferenti alla macro-area Metropolitana (composta dalle sotto-aree Milanese, Cremasca, del Basso Varesotto e del Bresciano), con circa il 57% delle risorse pubbliche necessarie allo sviluppo del settore che vengono allocate a tale macro-area della Regione. Questa risultanza è frutto del fatto che gran parte dei veicoli facenti parte del parco circolante lombardo si trovano in queste zone, le quali richiederanno pertanto uno sforzo particolare al fine di sviluppare un settore dei trasporti più sostenibile.

## VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

La prospettiva di costruzione di nuovi modelli di crescita a basse emissioni presuppone un superamento della conflittualità tra la dimensione globale e quella locale dei sistemi sociali ed economici; le realtà territoriali che potranno avere successo in questa trasformazione sono quelle che si doteranno di strumenti materiali (infrastrutture a rete) e immateriali (aggregazioni/comunità, condivisione risorse) capaci di renderli coesi e produttivi. Un fondamento delle nuove politiche regionali energetico-climatiche consiste nell'orientare la transizione energetica sulla valorizzazione delle caratteristiche e vocazioni dei diversi ambiti regionali; tale approccio garantisce l'allargamento del consenso e la capacità partecipativa dei territori al raggiungimento degli obiettivi. La territorializzazione delle politiche permette infatti di tenere in considerazione i punti di Forza/Resilienza e di Debolezza/Vulnerabilità locali e specifici, fornendo quindi gli elementi per valorizzare i territori nella prospettiva di una transizione ecologica che generi concretamente nuove opportunità di crescita economica, ambientale e sociale.

| Area di intervento SRSvS                   | Obiettivo Strategico SRSvS                         | Potenziati effetti ambientali  |
|--|--|--|
| 4.1. Mitigazione dei cambiamenti climatici | 4.1.2. Territorializzare e monitorare le politiche | + La misura è proprio indirizzata a territorializzare le politiche in tema energetico. |

## 7.18 INDICAZIONI IN MERITO ALLE CARATTERISTICHE PROGETTUALI E LOCALIZZATIVE RELATIVE ALL'INSTALLAZIONE DI SPECIFICHE TIPOLOGIE DI IMPIANTI A FONTE RINNOVABILE IN AREE TUTELATE DEL TERRITORIO LOMBARDO

Con il PREAC viene superata la disciplina delle Aree non idonee all'installazione di impianti FER definita nel PEAR. L'obiettivo dichiarato dal PREAC è quello di fare in modo che l'accelerazione e la semplificazione riguardo alla realizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, nonché quella delle relative opere di connessione, non siano precluse nelle aree del territorio regionale sulle quali insistono diverse tipologie di tutele normative, orientando le soluzioni tecnico-localizzative in modo da tenere conto degli obiettivi di protezione del territorio fino dall'inizio del percorso progettuale.

A tal fine, nell'Allegato 13 del PREAC vengono forniti criteri che le Amministrazioni procedenti al rilascio del titolo autorizzativo per la costruzione, l'installazione e l'esercizio di impianti alimentati da fonti rinnovabili sono invitate a considerare nell'ambito dell'iter istruttorio in considerazione della tipologia di tutela esistente e delle caratteristiche degli impianti. Tali indicazioni forniscono quindi anche agli operatori economici o ai soggetti interessati a realizzare gli impianti elementi utili per orientarsi verso soluzioni caratterizzate da maggiori possibilità di essere autorizzate e meno gravose sotto il profilo tecnico-economico.

La definizione di questi contenuti del PREAC tiene conto delle norme nazionali che sono attualmente in corso di rapido aggiornamento.

In particolare, da una parte è utile fare riferimento alla legislazione sulle "Aree idonee", ovvero le aree da preferire per la localizzazione di impianti FER. La attuale legislazione infatti dispone che in fase transitoria rispetto alla definizione di criteri ministeriali siano considerate idonee specifiche aree e in particolare<sup>54</sup>:

1. i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte;
2. le aree di bonifica;
3. le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale;
4. i siti e gli impianti nelle disponibilità delle ferrovie e autostrade;
5. per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio:
  - ✓ le aree agricole, entro 500 m da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere;
  - ✓ le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti e le aree agricole entro 500 m dal medesimo impianto o stabilimento;
  - ✓ le aree adiacenti alla rete autostradale entro 300 m;
6. fatto salvo quanto previsto sopra, le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del D.lgs. 42/2004, né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela. La fascia di rispetto è pari a 7 km per gli impianti eolici e 1 km per gli impianti fotovoltaici.

Risulta evidente che, proprio ai sensi di quest'ultimo punto, viene considerata come idonea in particolare per gli impianti fotovoltaici una amplissima fascia del territorio regionale.

D'altra parte, in assenza di diversa disposizione normativa di natura abrogativa, le Regioni - secondo quanto previsto dal D.lgs. 387/2003 e relative Linee guida del D.M. 10 settembre 2010, laddove non in contrasto con la disciplina transitoria sopra illustrata - possono segnalare, tenuto conto degli obiettivi di protezione del territorio e al fine di accelerare la procedura in sede di autorizzazione, profili di criticità in determinate aree, tali da determinare una elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni da parte dell'amministrazione

---

<sup>54</sup> L'elenco è stato semplificato per facilitare la lettura. Per un elenco completo si veda l'Allegato 13 del PREAC.



competente. In ogni caso, i profili di criticità indicati non costituiscono in alcun modo limitazioni in maniera generalizzata e aprioristica e, pertanto, l'installazione di impianti di produzione di energia rinnovabile, in relazione alla loro specifica tipologia o alle loro dimensioni, in determinate aree, pur considerate critiche, sarà comunque sottoposta a uno specifico iter procedimentale che si concluderà in una determinazione motivata volta a comporre in concreto i diversi interessi coinvolti. Le tipologie di Aree Tutelate considerate, tenuto conto delle Linee guida del D.M. 10 settembre 2010, sono quelle riportate nella Tabella 12.

La Tabella 11 riporta invece la classificazione delle tipologie di impianto, che è stata semplificata rispetto a quella assunta dal PEAR.

Incrociando le tipologie di impianto con le tipologie di aree soggette a tutela, l'Allegato 13 prevede tre graduazioni di possibile realizzabilità (impianto realizzabile, impianto realizzabile con criticità, impianto tecnicamente difficilmente realizzabile) e fornisce indicazioni progettuali necessarie a superare eventuali criticità.

*Tabella 11 – Classificazione delle tipologie di impianto considerate nell'Allegato 13 del PREAC "Indicazioni in merito alle caratteristiche progettuali e localizzative relative all'installazione di specifiche tipologie di impianti a fonte rinnovabile in aree tutelate del territorio lombardo"*

| Tipologie di impianti   |
|---|
| <b>IMPIANTI FOTOVOLTAICI</b><br>F 1.1 – Impianti installati su edifici e/o pertinenze di edifici<br>F 1.2 – Impianti installati su elementi di arredo urbano<br>F 1.3 – Impianti installati su serre in aree agricole<br>F 1.4 – Impianti installati al suolo<br>F 1.5 – Impianti agrivoltaici<br><b>IMPIANTI A BIOGAS</b><br>B.1.1 – Impianti da installarsi in ambiti produttivi esistenti<br>B.1.2 – Impianti comportanti trasformazione edilizia o urbanistica del territorio<br><b>BIOMASSE SOLIDE</b><br>B.2.1 – Impianti installati in ambiti produttivi esistenti<br>B.2.2 – Impianti comportanti trasformazione edilizia o urbanistica del territorio<br><b>BIOMASSE LIQUIDE</b><br>B.3.1 – Impianti installati in ambiti produttivi esistenti<br>B.3.2 – Impianti comportanti trasformazione edilizia o urbanistica del territorio<br><b>BIOMETANO</b><br>B.4.1 – Impianti installati in ambiti produttivi esistenti<br>B.4.2 – Impianti comportanti trasformazione edilizia o urbanistica del territorio<br><b>IMPIANTI EOLICI</b><br>E.1.1 – Impianti micro-installati su edifici o su loro pertinenze<br>E.1.2 – Impianti mini installati al suolo<br>E.1.3 – Impianti di potenza installati al suolo<br><b>IMPIANTI IDROELETTRICI</b><br>I.1.1 – Revamping e Repowering di impianti esistenti<br>I.1.2 – Impianti su infrastrutture esistenti<br>I.1.3 – Impianti idroelettrici |

Tabella 12 – Classificazione delle tipologie di aree tutelate considerate nell’Allegato 13 del PREAC “Indicazioni in merito alle caratteristiche progettuali e localizzative relative all’installazione di specifiche tipologie di impianti a fonte rinnovabile in aree tutelate del territorio lombardo”

| Tipologie di aree tutelate   |
|--|
| <p><b>UNESCO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siti inseriti nella lista del patrimonio UNESCO</li> </ul> <p><b>AREE E BENI DI NOTEVOLE INTERESSE CULTURALE DI CUI ALLA PARTE SECONDA DEL D.LGS. 42/2004, NONCHÉ IMMOBILI E AREE DICHIARATI DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO AI SENSI DELL’ART. 136 DELLO STESSO D.LGS. 42/2004</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Immobili ed aree di notevole interesse culturale di cui alla parte seconda del D.lgs. 42/2004</li> <li>Immobili ed aree di notevole interesse pubblico (art. 136 comma 1 lett. a) del d.lgs 42/2004) - cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica</li> <li>Beni immobili di notevole interesse pubblico (art. 136 comma 1 lett. b) del D.Lgs 42/2004) - ville, i giardini e i parchi</li> <li>Beni di cui all’art. 136 comma 1 lett. c) del D.Lgs 42/2004 - centri storici</li> <li>Beni di cui all’art. 136 comma 1 lett. d) del D.Lgs 42/2004 - bellezze panoramiche, punti di vista, belvedere</li> </ul> <p><b>AREE INDIVIDUATE AI SENSI DELL’ART. 142 DEL D.LGS. N. 42 DEL 2004</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Laghi (art. 142 comma 1, lett. b) del D.lgs. 42/2004)</li> <li>Fiumi, torrenti, corsi d’acqua pubblici, fiume po (art. 142 comma 1, lett. c) del d.lgs. 42/2004)</li> <li>Montagne alpine sopra i 1600 e appenniniche sopra i 1200 metri (art. 142 comma 1, lett. d) del d.lgs. 42/2004)</li> <li>Ghiacciai e i circhi glaciali (art. 142 comma 1, lett. e) del d.lgs. 42/2004)</li> <li>Parchi naturali (art. 142 comma 1 lett. f) del D. Lgs 42/2004)</li> <li>Parchi regionali (art. 142 comma 1 lett. f) del D. Lgs 42/2004)</li> <li>Riserve naturali integrali (art. 142 comma 1 lett. f) del D. Lgs 42/2004)</li> <li>Riserve naturali parziali (art. 142 comma 1 lett. f) del D. Lgs 42/2004)</li> <li>Territori boscati (art. 142 comma 1 lett. g) del D. Lgs 42/2004)</li> <li>Zone umide (art. 142 comma 1 lett. i) del D. Lgs 42/2004)</li> <li>Aree di monumenti naturali</li> </ul> <p><b>AREE INCLUSE NELLA RETE NATURA 2000 DESIGNATE IN BASE ALLA DIRETTIVA 92/43/CEE (SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA) ED ALLA DIRETTIVA 2009/147/CE (ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE) E AREE DI CONNESSIONE E CONTINUITÀ ECOLOGICO-FUNZIONALE TRA I VARI SISTEMI NATURALI E SEMI-NATURALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siti Natura 2000</li> </ul> <p><b>AMBITI DELLA RETE ECOLOGICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rete ecologica Comunale a bassa antropizzazione</li> <li>Corridoi della Rete Ecologica Comunale ad elevata antropizzazione</li> <li>Varchi da tutelare della Rete Ecologica Comunale</li> <li>Gangli a bassa pressione antropica della Rete Ecologica Comunale</li> <li>Gangli ad elevata pressione antropica della Rete Ecologica Comunale</li> </ul> <p><b>AREE AGRICOLE INTERESSATE DA PRODUZIONI AGRICOLO-ALIMENTARI DI PARTICOLARE QUALITÀ E TIPICITÀ, DA SPECIFICHE CATEGORIE AGRICOLE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Areali di coltivazione dei prodotti DOP e IGP</li> <li>Aree agricole soggette a specifici usi del suolo</li> <li>Restanti aree agricole</li> </ul> <p><b>AREE INDIVIDUATE NEL PIANO STRALCIO PER L’ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI) DEL BACINO DEL FIUME PO APPROVATO CON D.P.C.M. DEL 24 MAGGIO 2001</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aree di frana attiva</li> <li>Aree di frana quiescenti o frane stabilizzate</li> <li>Aree interessate da esondazioni torrentizie di pericolosità molto elevata</li> <li>Aree interessate da esondazioni torrentizie di pericolosità elevata</li> <li>Aree interessate da esondazioni torrentizie di pericolosità media o moderata</li> <li>Aree interessate da valanghe di pericolosità molto elevata</li> <li>Aree interessate da valanghe di pericolosità media</li> <li>Aree interessate da rischio idrogeologico molto elevato in ambiente collinare e montano in Zona 1</li> <li>Aree interessate da rischio idrogeologico molto elevato in Zona 2</li> <li>Aree interessate da inondazioni</li> <li>Aree di pianura interessate da inondazioni</li> </ul> <p><b>AREE CRITICHE PER LA QUALITÀ DELL’ARIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aree di pianura di Fascia 1 per le emissioni in atmosfera</li> </ul> |

La definizione delle Aree tutelate e dei criteri specifici legati a ciascuna tipologia di impianto legati alle diverse aree appaiono utili a minimizzare gli effetti ambientali e sul paesaggio. Ogni situazione specifica dovrà poi comunque essere sottoposta a specifici approfondimenti in fase autorizzativa, come previsto da normativa.

Si evidenzia che il lavoro di semplificazione delle tipologie di impianto svolto nel PREAC, se da una parte riduce il grado di dettaglio delle indicazioni fornite, dall'altra permette una maggiore leggibilità nell'insieme delle indicazioni regionali. Ad ogni modo valutazioni specifiche rimangono valide in fase autorizzatoria di ogni singolo impianto.

Le principali novità introdotte rispetto al PEAR riguardano in particolare la specificazione delle aree agricole, per le quali è possibile la realizzazione di impianti agrovoltai, in linea con le indicazioni nazionali.

Per quanto riguarda l'eolico, sono evidenziati criteri localizzativi, seppure questa tipologia impiantistica non sia prevista tra le misure del PREAC, in quanto il territorio lombardo non si caratterizza come particolarmente vocato rispetto a questa fonte energetica. Ad ogni modo i potenziali impatti di questa tecnologia possono essere relativi al paesaggio, all'interferenza con la fauna e in particolare con l'avifauna e il rumore. I criteri indicati nel PREAC sono stati formulati con l'obiettivo di evitare tali impatti.

## 7.19 PRINCIPI E CARATTERISTICHE DELL'APPROCCIO COMPENSATIVO

Per quanto l'applicazione dei criteri ambientali e delle misure di mitigazione precedentemente richiamate contribuisca a minimizzare i potenziali effetti negativi dell'attuazione del Programma sul sistema paesistico-ambientale, possono in ogni caso permanere impatti residui, che devono essere quindi oggetto di compensazione. Tali impatti residui possono emergere in fase di monitoraggio.

Vengono pertanto qui identificati i principi guida per l'approccio compensativo nell'ottica della sostenibilità ambientale, che deve essere di carattere preventivo, omologo, equivalente e permanente, come di seguito specificato.

In primo luogo è richiesta la definizione **preventiva** e coordinata, a scala regionale e precedentemente alla fase progettuale che porterà all'attuazione del PREAC, delle misure di compensazione ambientale, da indirizzarsi verso le priorità di azione ambientale e/o le emergenze ambientali individuate dalla SRSvS.

È opportuno che le azioni compensative siano **omologhe**, cioè finalizzate - almeno prevalentemente - a compensare la perdita di valore della specifica componente ambientale che subisce l'impatto (per esempio aria, acqua, biodiversità, suolo, ecc.), in modo che il bilancio tra impatti negativi e impatti positivi su ogni singola componente ambientale sia zero o prossimo allo zero. Laddove tuttavia sia impraticabile o poco significativo intraprendere azioni dirette a compensare la stessa componente ambientale che ha subito l'impatto, sarà opportuno mantenere comunque la finalità di tendere ad un bilancio ambientale complessivo in pareggio, destinando la compensazione a interventi, comunque di natura ambientale, che agiscono su altre componenti, tra quelli individuati come prioritari.

L'intervento compensativo deve inoltre essere **equivalente** all'effetto negativo da compensare. Le modalità di valutazione dell'equivalenza vanno definite a priori, tenendo conto anche della durata degli effetti dell'intervento e delle relative misure compensative, che devono essere di durata adeguata e commisurata alla tipologia di impatti da compensare. Ciò richiede anche la verifica del rischio intrinseco di degrado delle opere compensative e la quantificazione delle risorse necessarie alla loro gestione.

Gli interventi compensativi devono infine essere **permanenti**: la durata delle misure compensative deve essere adeguata alla persistenza nel tempo degli effetti negativi e al rischio intrinseco di degrado delle opere compensative. Occorre quindi prevedere adeguate risorse non solo per la realizzazione dell'intervento compensativo, ma anche per la sua gestione.

Alla luce delle considerazioni sin qui sviluppate e a titolo esemplificativo, sono elencate di seguito alcune tipologie di interventi di compensazione:

- interventi di rigenerazione urbana (ad esempio mediante la creazione di tetti e pareti verdi, che aiutano ad abbassare le temperature interne del sistema edificio e quartiere, con conseguenti benefici anche a livello di consumi energetici connessi alla climatizzazione, a purificare l'aria e, grazie alla permeabilità, a gestire in modo sostenibile le acque piovane) e di recupero di situazioni di degrado paesistico, di riqualificazione e/o di valorizzazione paesistica attenti alle connotazioni specifiche (storiche, simboliche e percettive) del contesto di riferimento;
- ripristino a usi agricoli o seminaturali di aree precedentemente urbanizzate e impermeabilizzate, ad esempio rimozione o sostituzione di coperture impermeabili (manti stradali, edifici) con ripristino a verde;
- bonifica di siti contaminati e/o tutela e risanamento dei suoli;
- ripristino delle condizioni di naturalità delle sponde dei corsi d'acqua;
- miglioramento naturalistico dei gangli, deframmentazione dei varchi della rete ecologica;

- potenziamento dei sistemi vegetazionali e forestali e creazione di aree densamente piantumate in ambiente urbano con funzione ecologico-ambientale, che possono fornire altresì un contributo significativo alla riduzione della temperatura, del rumore e dell'inquinamento atmosferico nelle aree urbane, alla prevenzione dell'erosione del suolo, alla diminuzione dello stress psico-fisico e al miglioramento della vivibilità e dell'attrattività delle aree urbane;
- inserimento di nuove dotazioni arboree/arbustive.

## 8 VALUTAZIONE CUMULATIVA DEGLI EFFETTI E ANALISI DI COERENZA ESTERNA

A partire dalle considerazioni espresse nel capitolo 7, si riassumono in questo capitolo i principali potenziali impatti delle misure del PREAC. In tabella vengono quindi riprese le matrici di valutazione di ciascuna misura e vengono riassunti i principali potenziali impatti cumulati negativi per Area di intervento e Obiettivo strategico della SRSvS.

Si è poi ritenuto di sviluppare una specifica valutazione di coerenza rispetto ai temi che risultano maggiormente sollecitati. In particolare quindi si sviluppano nella seconda parte del capitolo valutazioni specifiche rispetto a:

- Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria (PRIA) e qualità dell'aria;
- Piano Territoriale Regionale (PTR) e politiche per la riduzione de consumo di suolo e la rigenerazione urbana;
- Piano Paesistico Regionale (PPR) e politiche per il paesaggio;
- Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA) e uso dell'acqua e impatti idromorfologici;
- Programma di azione nitrati per le zone vulnerabili e Linee guida per la gestione nitrati per le zone non vulnerabili relativamente alla gestione del digestato;
- Piano per la Transizione Ecologica (PTE) e obiettivi di decarbonizzazione.

## 8.1 SINTESI DEI POTENZIALI EFFETTI

Tabella 13 – Matrice sinottica dei potenziali effetti delle misure del PREAC rispetto agli Obiettivi strategici della SRSvS. In verde sono evidenziati potenziali impatti positivi, in rosso impatti negativi e in giallo la compresenza di impatti positivi e negativi.

| SRSvS   |   | Potenziali effetti ambientali |                      |          |               |             |                         |                  |           |                      |             |                    |               |                  |                                |                 |                    |                                |  |   |
|---|---|-------------------------------|----------------------|----------|---------------|-------------|-------------------------|------------------|-----------|----------------------|-------------|--------------------|---------------|------------------|--------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------------------|--|---|
| Area di intervento                                | Obiettivo Strategico  | Teleriscaldamento             | Comunità energetiche | Edilizia | Illuminazione | FV su tetto | FV a terra e agrovoltai | Biomasse legnose | Industria | Mobilità e trasporti | Agricoltura | Economia circolare | Idroelettrico | Filiera idrogeno | Filiere transizione energetica | Semplificazione | Povertà energetica | Adattamento sistema energetico | Territorializzazione politiche energetiche | Descrizione potenziali effetti negativi   |
| 1.3. Salute e benessere                           | 1.3.2. Ridurre i fattori di rischio esogeni alla salute   | +                             | +                    | +        | +             | +           | +                       |                  | +         | +                    | -           | -<br>+             |               | +                | +                              | +               | +                  | -                              |  | Impatto odorigeno dovuto a sviluppo biogas e biometano e campi elettromagnetici rete elettrica.   |
| 2.3. Crescita economica sostenibile               | 2.3.2. Favorire una crescita economica funzionale alla crescita costante dell'occupazione e, in particolare, dell'occupazione giovanile |                               |                      |          |               |             |                         | +                | +         | +                    | +           | +                  |               |                  | +                              | +               |                    |                                |  |   |
| 3.3. Città e insediamenti sostenibili e inclusivi | 3.3.1. Ridurre e azzerare il consumo di suolo   | -<br>+                        |                      | +        |               | +           | -                       |                  | +         | +                    | -<br>+      | +                  |               | -<br>+           |                                | +               | +                  | +                              |  | Consumo di suolo, temporaneo in fase di cantiere e definitivo per la realizzazione di nuovi impianti di produzione di energia e strutture connesse. |
|   | 3.3.2. Promuovere e incentivare la rigenerazione urbana e territoriale  | +                             |                      | +        | +             |             | +                       |                  | +         |                      |             |                    |               | +                |                                | +               | +                  |                                |  |   |
|   | 3.3.3. Recuperare il patrimonio edilizio esistente e migliorare le prestazioni ambientali degli edifici                                 |                               | +                    | +        |               | +           |                         |                  | +         |                      |             |                    |               |                  | +                              | +               | +                  |                                |  |   |



|   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| 3.4. Infrastrutture e mobilità                        | 3.4.1. Migliorare sostenibilità, resilienza e sicurezza delle infrastrutture                             |   |   |   | + |   |   |   |   | + |   |   |   | + |   |   |   |   |  |
|   | 3.4.2. Promuovere la mobilità sostenibile  |   |   |   |   |   |   |   | + |   |   |   |   | + | + | + |   |   |  |
|   | 3.4.3. Consolidare il rafforzamento del trasporto pubblico locale  |   |   |   |   |   |   |   | + |   |   |   |   |   |   | + |   |   |  |
|   | 3.4.4. Promuovere una logistica urbana sostenibile   |   |   |   |   |   |   |   | + |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 3.5. Patrimonio culturale e turismo                   | 3.5.1. Custodire e valorizzare il patrimonio culturale   | - | - | + | + | - | - |   |   |   |   |   |   | - |   |   |   |   | Impatti sul patrimonio archeologico In fase di cantiere e di scavo. Impatto sui beni tutelati legato allo sviluppo degli impianti FER e strutture connesse in determinati contesti di pregio storico-architettonico. |
| 4.1. Mitigazione dei cambiamenti climatici            | 4.1.1. Ridurre le emissioni di gas climalteranti   | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |  |
|   | 4.1.2. Territorializzare e monitorare le politiche   |   | + |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | + |   | + | + |   | +  |
| 4.2. Riduzione delle emissioni nei diversi settori    | 4.2.1. Ridurre le emissioni del settore civile   | + | + | + | + | + |   | + |   |   |   |   |   |   | + | + | + |   |  |
|   | 4.2.2. Ridurre le emissioni del sistema produttivo   |   |   |   |   | + |   |   | + |   |   | + |   | + | + | + |   |   |  |
|   | 4.2.3. Ridurre le emissioni dei trasporti  |   |   |   |   |   |   |   | + |   |   |   |   | + | + | + |   |   |  |
|   | 4.2.4. Ridurre le emissioni del settore agro-zootecnico e promuovere i sistemi di sequestro del carbonio |   |   |   |   |   |   |   |   | + |   |   |   |   | + | + |   |   |  |
| 4.3. Nuovi modelli di produzione e consumo di energia | 4.3.1. Aumentare la percentuale di Fonti Energetiche Rinnovabili (FER)                                   | + | + | + |   | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |  |
|   | 4.3.3. Sviluppare le comunità energetiche  |   | + |   |   | + |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | + |   |  |
|   | 4.3.4. Contrastare la povertà energetica   |   | + | + |   | + |   | + |   |   |   | + |   |   |   | + | + |   |  |

|  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.4. Economia circolare e modelli di produzione sostenibili                      | 4.4.1. Promuovere la trasformazione circolare delle filiere  | + |   | - | - | - | - | + | + | - | + | + |   |   | + | - | + | - | Incremento della produzione di rifiuti, soprattutto RAEE e materiali edili, legata alla sostituzione di veicoli, impianti, batterie e attrezzature e riqualificazione edilizia. |
|  | 4.4.3. Innovare gli strumenti di policy regionale in tema di economia circolare  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | + |   |   |   |   |   |   |   |
|  | 4.4.4. Promuovere le certificazioni di sostenibilità nelle imprese   |   |   |   |   |   |   | + |   |   | + |   |   |   |   | + |   |   |   |
| 4.5 Modelli di consumo sostenibili per i cittadini e la pubblica amministrazione | 4.5.1. Educare a stili di vita e comportamenti sostenibili   |   | + | + |   |   |   |   | + |   |   |   |   |   |   | + | + |   |   |
|  | 4.5.2. Sviluppare nuovi strumenti e buone pratiche   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | + |   |   | + |   |   |   |   |   |
| 5.1. Resilienza e adattamento al cambiamento climatico                           | 5.1.1. Integrare le logiche dell'adattamento nelle politiche regionali e locali e sviluppare una sinergia con le azioni di mitigazione climatica |   |   | + |   |   |   |   | + |   |   |   | - |   |   | + | + | + | L'uso delle acque fluviali per la produzione di energia idroelettrica può creare conflitto con altri usi, soprattutto in uno scenario di variazione del regime pluviometrico    |
| 5.2. Qualità dell'aria   | 5.2.1. Ridurre le emissioni e le concentrazioni in atmosfera del particolato e degli altri inquinanti  | + | + | + | + | + | + | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | Potenziale aumento delle emissioni inquinanti in atmosfera legato alla produzione di energia da impianti a biomassa legnosa e legato alla combustione dei rifiuti.              |
| 5.3. Tutela del suolo  | 5.3.1. Incrementare il risanamento ambientale e la rigenerazione dei siti inquinati  |   |   |   |   |   | + |   |   |   | + |   | + |   |   |   |   |   |   |
| 5.4. Qualità delle acque. Fiumi, laghi e   | 5.4.1. Conseguire un buono stato di tutti i corpi idrici superficiali  |   |   |   |   |   | - |   | + |   | + | + | - |   |   |   |   |   | Lo sviluppo di alcune FER può avere impatti sulla qualità delle acque, in particolare per la pulizia dei pannelli   |

|                                   |  |   |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------------------|--|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| acque<br>sotterranee              |  |   |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | fotovoltaici, con rischio di infiltrazione di prodotti detergenti nel suolo e nelle acque sotterranee, per l'utilizzo di diserbanti e pesticidi per le coltivazioni intensive e relativamente agli impianti idroelettrici, che possono alterare il regime idrico dei fiumi incidendo sullo stato dei corpi idrici   |
|                                   | 5.4.2. Recuperare lo spazio vitale e le condizioni di naturalità dei corpi idrici                |   |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   | - |   |   |   |   |   | Gli impianti idroelettrici incidono sulla morfologia fluviale e sull'alterazione dell'equilibrio idrologico, compromettendone la naturalità.  |
|                                   | 5.4.3. Promuovere un uso efficiente delle risorse idriche e assicurare il deflusso minimo vitale |   |   | + |   |   |   |  | + |   | - | + | - | - | + | + | + |   | Potenziali impatti indotti rispetto alla variazione del flusso idrico dei fiumi a valle delle derivazioni idroelettriche, specie in condizioni meteorologiche avverse. Potenziali consumi idrici legati alle coltivazioni energetiche no-food.  |
| 5.5. Biodiversità e aree protette | 5.5.1. Migliorare lo stato di conservazione degli habitat e delle specie Natura 2000             | + | - |   | + | - | - |  |   | - | - |   | - | - |   | + |   | - | Potenziali disturbi all'avifauna migratoria dovuti a impianti estesi di pannelli solari. Impoverimento habitat e biodiversità per impianti FER e infrastrutture localizzati in aree di pregio naturalistico. Banalizzazione degli agroecosistemi legati a sviluppo colture no food. Alterazione del regime idrico per derivazioni idroelettriche con impatti sulla fauna e la flora fluviale e perfluviale. Eventuali impatti rete elettrica. |

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|
| 5.6. Valorizzazione e delle foreste                       | 5.6.1. Promuovere la gestione forestale sostenibile   | + |   |   |   |   |   | + |  |   | + |   |   |   |   | + |   |   |  |   |
| 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                           |   |   | + |   |   |   |   |  |   | + |   |   |   |   | + | + |   |  |   |
|   | 5.7.5. Promuovere il cambiamento dei comportamenti da parte dei cittadini   |   | + | + |   |   |   |   |  | + |   |   |   |   |   | + | + |   |  |   |
| 5.8. Cura e valorizzazione del paesaggio                  | 5.8.1. Riconoscere le differenti caratterizzazioni dei paesaggi lombardi e i fattori di pressione   |   | - |   | + | - | - |   |  | - | - | - |   |   |   | + |   | - |  | Impatti legati allo sviluppo degli impianti FER, delle infrastrutture e della rete.   |
|   | 5.8.4. Contemperare la tutela del paesaggio montano con lo sviluppo turistico, delle infrastrutture e delle fonti energetiche rinnovabili | - |   |   |   |   |   |   |  |   |   |   | - | - |   |   |   |   |  | Impatti temporanei legati alle fasi di cantiere per la realizzazione/ampliamento di reti di TLR e definitivi legati alla introduzione di impianti idroelettrici e infrastrutture in ambito montano. |
| 5.9. Agricoltura sostenibile                              | 5.9.2. Ridurre le emissioni di gas serra e di ammoniaca di origine agro-zootecnica  |   |   |   |   |   |   |   |  |   | + |   |   |   | + | + |   |   |  |   |

## 8.2 PIANO REGIONALE DEGLI INTERVENTI PER LA QUALITÀ DELL'ARIA (PRIA) E QUALITÀ DELL'ARIA

Per quanto riguarda la qualità dell'aria, l'obiettivo, definito nel Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria (PRIA)<sup>55</sup> è quello di rientrare, per tutti gli inquinanti, nei valori limite di qualità dell'aria nel più breve tempo possibile nelle zone ove il livello di uno o più inquinanti superi tali riferimenti e di preservare da peggioramenti la qualità dell'aria nelle zone in cui i livelli degli inquinanti siano stabilmente al di sotto di tali valori limite.

Il PRIA e il PREAC condividono diversi ambiti di intervento, poiché, come è evidente, forti sono le sinergie tra riduzione delle emissioni inquinanti da una parte e riduzione dei consumi, sviluppo delle rinnovabili e riduzione delle emissioni climalteranti dall'altra.

L'aggiornamento del PRIA del 2018 ha valutato i massimi risultati ottenibili in termini di riduzione delle emissioni rispetto all'anno di riferimento 2015 in corrispondenza di due scenari di intervento al 2025 (vedi box). Le emissioni sono calcolate in modo coerente con l'inventario regionale delle emissioni INEMAR, del quale è possibile analizzare i risultati per gli anni 2014, 2017 e 2019 (versione in revisione pubblica).

Il modello energetico utilizzato a supporto delle scelte del PREAC permette oggi di accostare a queste previsioni e a questi inventari una stima della riduzione delle emissioni di PM10 e NO<sub>x</sub> al 2030 associata con le soluzioni di mix tecnologico individuate dal modello sotto il vincolo di conseguire una riduzione delle emissioni climalteranti coerente con il target europeo -55% rispetto al 1990.

Oltre che riferirsi a un diverso orizzonte temporale, si sottolinea che le elaborazioni PREAC considerano solo le emissioni dei segmenti modellizzati dal modello - Civile (escluso teleriscaldamento), Industria non ETS (combustione), Trasporti (autovetture + veicoli commerciali leggeri), mentre le elaborazioni PRIA/INEMAR considerano tutte le emissioni dirette prodotte in regione, comprese ad esempio le industrie ETS. I fattori di emissione sono stati concordati con ARPA.

**Pertanto l'esito dei due modelli non potrà essere direttamente confrontabile, ma può dare una idea della direzione in cui si sta andando con le misure del PRIA e del PREAC.**

### **BOX: Scenari emissivi per gli inquinanti atmosferici previsti nel PRIA-aggiornamento 2018**

Nell'ambito della redazione del PRIA nel 2013 erano state effettuate alcune simulazioni modellistiche per valutare l'effetto della riduzione delle emissioni di alcuni inquinanti sulla concentrazione media annuale di PM10, sul numero di giorni di superamento di tale parametro, nonché sulla media annua di NO<sub>2</sub>, che rappresentavano i 3 limiti di più difficile conseguimento al momento della redazione del piano. Erano stati simulati gli effetti di riduzioni a percentuali crescenti e i risultati ottenuti facevano ritenere che, per non oltrepassare il massimo numero annuale consentito di superamenti del limite sulla media giornaliera di PM10, cioè del limite più lontano dal raggiungimento, la riduzione delle emissioni del PM10 e dei suoi precursori doveva attestarsi tra il 20 ed oltre il 50% delle emissioni 2008 a seconda della zona considerata.

Considerando cautelativamente necessaria una riduzione ubiquitaria del 50% rispetto al 2008, pertanto, le ulteriori riduzioni necessarie rispetto a quanto già conseguito (rappresentato dai dati dell'**inventario 2014**) risultano le seguenti:

---

<sup>55</sup> PRIA-Aggiornamento 2018: <https://www.regione.lombardia.it/wps/portal/istituzionale/HP/DettaglioServizio/servizi-e-informazioni/Cittadini/Tutela-ambientale/Qualita-della-aria/piano-regionale-degli-interventi-per-la-qualita-dell-aria/piano-regionale-degli-interventi-per-la-qualita-dell-aria>

Tabella 14 – Riduzione di emissioni per inquinanti **rispetto al 2014** necessaria a rientrare nei parametri limite di concentrazione da conseguire il prima possibile (PRIA - Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria. Aggiornamento 2018, pag. 88)

| <u>NOx</u> | <u>COV</u> | <u>NH<sub>3</sub></u> | <u>PM<sub>10</sub></u> |
|------------|------------|-----------------------|------------------------|
| <u>33%</u> | <u>31%</u> | <u>47%</u>            | <u>36%</u>             |

L'ultima edizione dell'inventario delle emissioni era relativa al 2014, anno per il quale si è registrata una **particolare congiuntura meteorologica e termica** che ha determinato rilevanti riduzioni dei consumi energetici. Tale aspetto rendeva il 2014 anomalo rispetto alle altre edizioni ed alle valutazioni preliminari effettuate. Al fine di implementare un'analisi maggiormente significativa, **gli scenari emissivi tendenziali sono quindi stati proiettati al 2015 a partire da un inventario 2013 ricalcolato** nell'ambito del progetto PREPAIR. Ne consegue che la valutazione iniziale al 2015 è lo scenario a tutti gli effetti che costituisce l'anno base delle successive simulazioni. Sono quindi stati sviluppati ulteriori scenari ad intervalli di 5 anni successivi al 2015.

I risultati dello scenario emissivo tendenziale rispetto al 2015 sono riportati di seguito.

Tabella 15 – Riduzione di emissioni per inquinanti **rispetto al 2015** rispetto ai diversi scenari (PRIA - Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria. Aggiornamento 2018, pag. 136)

| Differenze percentuali (scenario - 2015) | SO2 | NOx  | COV | CO   | NH3  | PM2.5 | PM10 |
|--|-----|------|-----|------|------|-------|------|
| Tendenziale 2020                         | 3%  | -21% | -3% | 0%   | -2%  | -8%   | -9%  |
| Tendenziale 2025                         | 2%  | -32% | -4% | 0%   | -2%  | -13%  | -14% |
| Tendenziale 2030                         | 2%  | -44% | -5% | 0%   | -2%  | -17%  | -17% |
| SRB 2025                                 | 2%  | -48% | -6% | -21% | -29% | -45%  | -42% |
| PRIA                                     | -1% | -38% | -7% | -25% | -26% | -48%  | -44% |

- Tendenziale 2020, 2025 e 2030: sono le evoluzioni tendenziali a legislazione corrente
- SRB 2025 (Scenario Regionale di Bacino): sono le emissioni previste al 2025 con l'evoluzione tendenziale a legislazione corrente più la riduzione derivante dalla massima applicazione in Lombardia dell'Accordo di Bacino Padano
- PRIA: sono le emissioni all'anno 2025 con l'evoluzione tendenziale a legislazione corrente più la riduzione derivante dalle misure del PRIA 2018

Le emissioni considerate nell'ultima tabella riguardano tutte le emissioni prodotte sul territorio regionale in tutti i settori. Si riportano in particolare in sintesi le ipotesi relative allo scenario SRB e allo scenario PRIA.

#### **SRB 2025 - Scenario Regionale di Bacino**

L'Accordo di Bacino Padano 2017 coinvolge le Regioni: Piemonte, Emilia-Romagna, Veneto e Lombardia, definendo tre principali settori di intervento: traffico, riscaldamento a legna e agricoltura. Allo scenario tendenziale a legislazione corrente sono state applicate delle riduzioni emissive calcolate con le seguenti ipotesi:

Trasporto su strada:

- base di riferimento sono le emissioni stimate per il tendenziale 2025 per tipo di veicolo, di combustibile e di strada (urbana, extraurbana, autostrada);
- sostituzione parziale delle percorrenze di automobili e veicoli leggeri per trasporto merci, entrambi alimentati a gasolio, con percorrenze effettuate da analoghi veicoli euro 6 alimentati a benzina;

- sostituzione parziale delle percorrenze di veicoli pesanti alimentati a gasolio di categoria inferiore a euro 6, con percorrenze effettuate da analoghi veicoli euro 6 sempre alimentati a gasolio;
- percentuali di sostituzione applicate: 100% delle percorrenze urbane, 40% delle percorrenze extraurbane e 25% delle percorrenze autostradali;
- calcolo dell'influenza della riduzione dei limiti di velocità a 100 km/h in autostrada per auto, leggeri e motocicli.

Riscaldamento domestico a legna:

- consumo totale e fabbisogno stimato al 2015 per la Lombardia sulla base delle variazioni dei gradi giorno (metodologia GSE);
- ripartizione iniziale tra le categorie di apparecchi a legna allineata alla serie storica;
- proiezione dei consumi degli apparecchi al futuro con applicazione degli attuali ratei di sostituzione (CURIT Lombardia), con una anticipazione degli effetti migliorativi al 2025;
- proiezione degli attuali fattori di emissione al futuro tramite trend definito sui limiti da 2 a 3-4 stelle ipotizzando un parco finale tutto 3-4 stelle, implica una anticipazione degli effetti migliorativi al 2025.

Agricoltura:

- applicazione alla stima delle proiezioni del 2025 di una percentuale di riduzione delle emissioni ottenuta dalla combinazione di BAT alle differenti tipologie di allevamento;
- possibili tecnologie di abbattimento: alimentazione a basso contenuto di azoto, biofiltrazione, copertura delle vasche di stoccaggio dei liquami, adozione di tecniche di spandimento a basso rilascio di ammoniaca e adattamento dei ricoveri.

#### **Scenario PRIA**

Per ciascuna delle misure del PRIA 2018 sono individuati idonei indicatori di attività ed è valutato, inquinante per inquinante, l'effetto della misura in termini di riduzione delle emissioni aggiuntivo rispetto alla riduzione delle emissioni secondo la legislazione vigente prevista all'anno 2025.

### **9.1.1 PM10**

#### **Scenari di riduzione**

Sulla base delle stime dell'inventario INEMAR<sup>56</sup>, è possibile analizzare le variazioni intervenute tra il 2014 e il 2019 per i diversi macrosettori. Per il 2015 è disponibile solo la previsione del totale delle emissioni contenuta nell'aggiornamento PRIA 2018, senza la suddivisione per macrosettore. La variazione percentuale complessiva di PM10 dal 2015 al 2019 è pari al -30%, mentre la variazione dal 2014 (anno anomalo, come ricordato nel box precedente) al 2019 è del -23%. Dal confronto con gli scenari sopra riportati risulta quindi un buon risultato raggiunto già nei primi 5/6 anni, rispetto alla stima dei massimi risultati ottenibili secondo gli scenari considerati nel PRIA (-42/44% rispetto al 2015 e -36% rispetto al 2014).

<sup>56</sup> INEMAR - Inventario Emissioni in Atmosfera: emissioni in Regione Lombardia (anno 2014, 2017, 2019 - versione in revisione pubblica). ARPA Lombardia Settore Monitoraggi Ambientali.



Tabella 16 – Andamento delle emissioni di PM10 dal 2014 al 2019 per macrosettore e dal 2015 al 2019 per il totale dei macrosettori (INEMAR per i dati 2014-2019 e PRIA - Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria. Aggiornamento 2018 per il dato 2015, elaborato nell'ambito della stima dello scenario tendenziale)

| Macrosettore                                  | Emissioni PM10 (t/anno) |               |               |               | Variazione<br>2014 vs 2019<br>(%) | Variazione<br>2015 vs<br>2019<br>(%) |
|---|-------------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
|   | 2014                    | 2015          | 2017          | 2019          |                                   |                                      |
| 1-Produzione energia e trasform. combustibili | 144                     |               | 177           | 162           | +13%                              |                                      |
| 2-Combustione non industriale                 | 8.186                   |               | 7.568         | 6.108         | -25%                              |                                      |
| 3-Combustione nell'industria                  | 1.775                   |               | 1.347         | 1.144         | -36%                              |                                      |
| 4-Processi produttivi                         | 611                     |               | 602           | 597           | -2%                               |                                      |
| 5-Estrazione e distribuzione combustibili     |                         |               |               |               |                                   |                                      |
| 6-Uso di solventi                             | 1.039                   |               | 745           | 747           | -28%                              |                                      |
| 7-Trasporto su strada                         | 4.644                   |               | 4.072         | 3.208         | -31%                              |                                      |
| 8-Altre sorgenti mobili e macchinari          | 588                     |               | 595           | 580           | -1%                               |                                      |
| 9-Trattamento e smaltimento rifiuti           | 39                      |               | 34            | 44            | +12%                              |                                      |
| 10-Agricoltura                                | 1.045                   |               | 1.075         | 979           | -6%                               |                                      |
| 11-Altre sorgenti e assorbimenti              | 772                     |               | 1.607         | 926           | +20%                              |                                      |
| <b>Totale</b>                                 | <b>18.843</b>           | <b>20.581</b> | <b>17.823</b> | <b>14.496</b> | <b>-23%</b>                       | <b>-30%</b>                          |

Nelle seguenti tabelle, in alto in azzurro si riportano le emissioni 2014 e 2019 e stimate da INEMAR per i macrosettori 2-Combustione non industriale, 3-Combustione nell'industria e 7-Trasporto su strada. Nella tabella in basso in verde si riporta la modellizzazione PREAC per il 2019 e la stima previsionale al 2030, secondo lo scenario risultante dalla ottimizzazione, che rappresenta quindi un avanzamento rispetto a quanto già ottenuto al 2019.

Tabella 17 – Andamento delle emissioni di PM10 dal 2014 al 2019 per alcuni macrosettori in alto in azzurro (INEMAR) e stima delle emissioni previste dal 2019 al 2030 secondo le ipotesi del modello energetico del PREAC in basso in verde (modello energetico PREAC)

| INEMAR                        |                             |             |                            |
|-------------------------------|-----------------------------|-------------|----------------------------|
| Macrosettore                  | Emissioni PM10<br>(kt/anno) |             | Emissioni PM10<br>(%)      |
|                               | 2014                        | 2019        | Variazione<br>2014 vs 2019 |
| 2-Combustione non industriale | 8,2                         | 6,1         | -25%                       |
| 3-Combustione nell'industria  | 1,8                         | 1,1         | -36%                       |
| 7-Trasporto su strada         | 4,6                         | 3,2         | -31%                       |
| <b>Totale (2+3+7)</b>         | <b>14,6</b>                 | <b>10,4</b> | <b>-29%</b>                |

| Modello energetico PREAC        |                             |  |                            |
|---------------------------------|-----------------------------|--|----------------------------|
| Macrosettore                    | Emissioni PM10<br>(kt/anno) |  | Emissioni PM10<br>(%)      |
|                                 | 2019                        | 2030<br>(scenario coerente con Fit for 55) | Variazione<br>2019 vs 2030 |
| a-Civile (escluso il TLR)       | 6,0                         | 3,07                                       | -49%                       |
| b-Industria N-ETS (combustione) | 0,4                         | 0,24                                       | -37%                       |
| c-Trasporti (autovetture + VCL) | 4,1                         | 2,29                                       | -44%                       |
| <b>Totale (a+b+c)</b>           | <b>10,5</b>                 | <b>5,61</b>                                | <b>-47%</b>                |

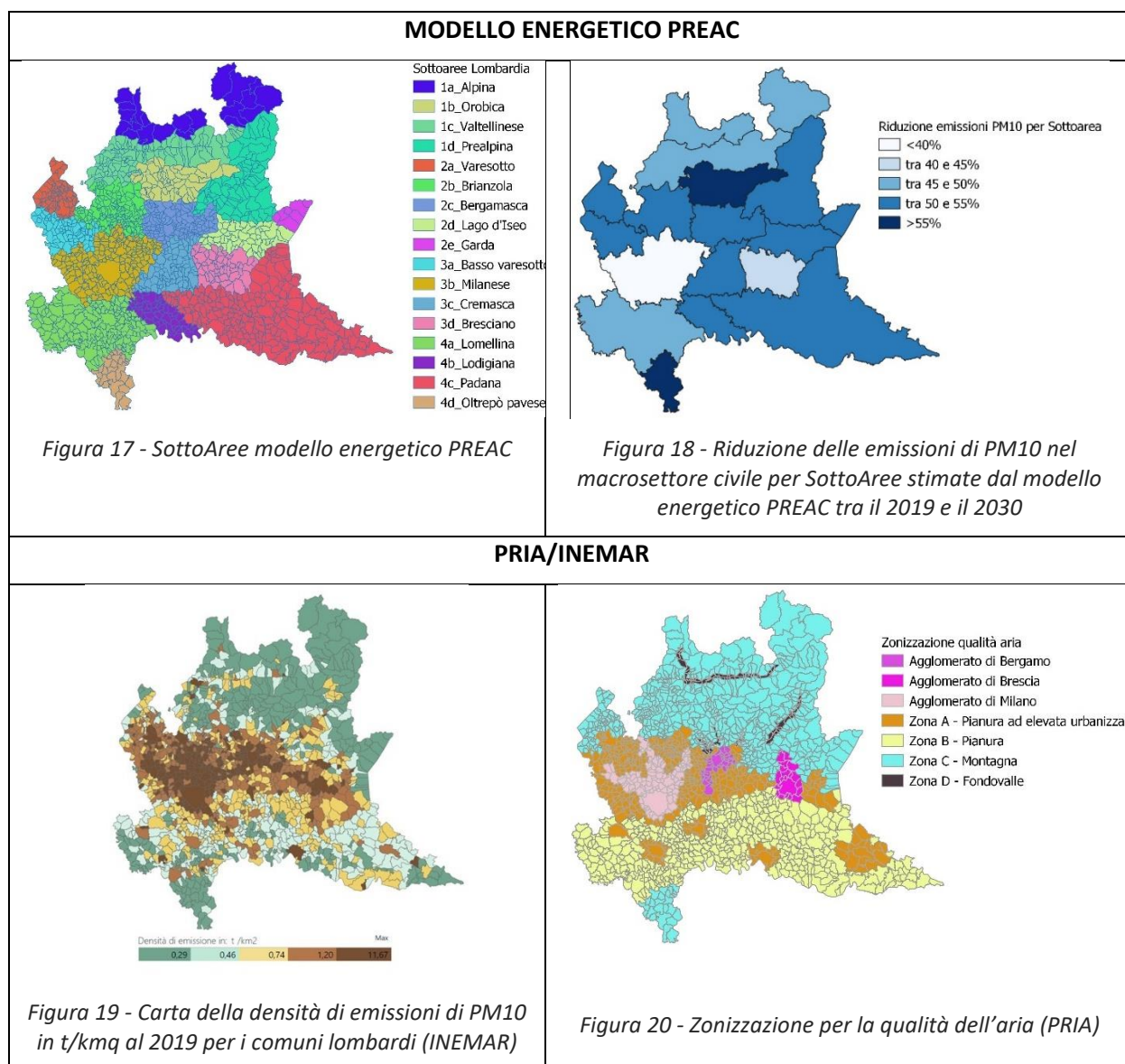
Come sottolineato sopra, i dati INEMAR e PREAC non sono direttamente confrontabili tra loro, a causa delle differenze nell'ambito di analisi e nella definizione dei settori, ma permettono nel complesso di evidenziare un andamento ancor più positivo rispetto a quello dell'obiettivo regionale di qualità dell'aria per il PM10 indicato nel PRIA.

I risultati più significativi risultano quelli del macrosettore civile, per il quale la riduzione è data principalmente dalla sostituzione di circa il 50% degli impianti a biomassa più vecchi con impianti nuovi più efficienti (passando da 1 a 4 stelle e da 2 a 5 stelle). Segue il macrosettore trasporti, trainato da una parte dalla riduzione delle distanze percorse dai mezzi individuali e soprattutto dalla sostituzione dei veicoli a diesel con veicoli elettrici. Infine il contributo dell'industria è dovuto a efficientamento ed elettrificazione di una quota della domanda termica.

### Distribuzione territoriale

Il modello energetico del PREAC è basato su stime energetiche ed emissive specificate rispetto ai diversi territori regionali, si fa riferimento in particolare alle 17 zone di Figura 17. Per ciascuna zona sono state stimate dal modello le variazioni percentuali di emissioni di PM10 ottenibili dal 2019 al 2030, con le ipotesi e metodologia sopra descritte per il **macrosettore civile** (Figura 18).

Dal confronto con la zonizzazione PRIA per la qualità dell'aria (Figura 20) e il dato di contesto emissivo al 2019 INEMAR (Figura 19) si osserva che le aree della regione che presentano maggiori criticità rispetto alle emissioni di PM10 corrispondono in parte a quelle dove il modello stima un contributo maggiore di riduzione. Si osservi ad esempio l'area centro orientale della Lombardia e in particolare la zona di Bergamo e Brescia.



È d'altra parte utile evidenziare che tutte le stime emissive qui discusse si riferiscono alle sole polveri primarie, e quindi considerano una parte del problema. Per completezza va ricordato che la riduzione dell'inquinamento atmosferico da particolato è un obiettivo complesso da perseguire, che richiede di agire anche su altre componenti inquinanti. Analisi di composizione del particolato hanno infatti rilevato che durante il periodo invernale il contributo della componente secondaria sul totale della massa di PM10 è mediamente di circa il 55% e che per il PM2.5 tale contributo sale in media al 75%. Le particelle di natura secondaria si formano a partire da inquinanti gassosi quali ossidi di azoto e di zolfo, ammoniaca, composti organici volatili. Tali inquinanti si combinano in atmosfera per effetto di complesse reazioni fisico-chimiche che sono favorite dalle condizioni meteorologiche tipiche del bacino padano, particolarmente favorevoli all'accumulo degli inquinanti (Fonte: PRIA). È possibile comunque affermare che le misure del PREAC comportano effetti positivi anche su alcuni precursori del particolato secondario (quali NO<sub>x</sub>, si veda di seguito) e non dovrebbero comportare effetti negativi per nessun precursore.

### 9.1.2 NO<sub>x</sub>

#### Scenari di riduzione

Sulla base delle stime dell'inventario INEMAR, è possibile analizzare le variazioni intervenute tra il 2014 e il 2019 per i diversi macrosettori. Per il 2015 è disponibile solo la previsione del totale delle emissioni contenuta nell'aggiornamento PRIA 2018, senza la suddivisione per macrosettore. La variazione percentuale complessiva di NO<sub>x</sub> dal 2015 al 2019 è pari al -13%, mentre la variazione dal 2014 (anno anomalo, come ricordato nel box di pag.161) al 2019 è del -15%. Dal confronto con gli scenari sopra riportati risulta quindi un risultato discreto raggiunto già nei primi 5/6 anni, rispetto alla stima dei massimi risultati ottenibili secondo gli scenari considerati nel PRIA (-48/38% rispetto al 2015 e -33% rispetto al 2014).

*Tabella 18 – Andamento delle emissioni di NO<sub>x</sub> dal 2014 al 2019 per macrosettore e dal 2015 al 2019 per il totale dei macrosettori (INEMAR per i dati 2014-2019 e PRIA - Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria. Aggiornamento 2018 per il dato 2015, elaborato nell'ambito della stima dello scenario tendenziale)*

| Macrosettore                                  | Emissioni NO <sub>x</sub> (t/anno) |                |                |               | Variazione<br>2014 vs 2019<br>(%) | Variazione<br>2015 vs<br>2019<br>(%) |
|---|------------------------------------|----------------|----------------|---------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
|   | 2014                               | 2015           | 2017           | 2019          |                                   |                                      |
| 1-Produzione energia e trasform. combustibili | 6.437                              |                | 8.117          | 7.852         | +22%                              |                                      |
| <i>Di cui teleriscaldamento</i>               | <i>nd</i>                          |                | <i>nd</i>      | 1.304         | <i>nd</i>                         |                                      |
| 2-Combustione non industriale                 | 10.512                             |                | 11.308         | 10.172        | -3%                               |                                      |
| 3-Combustione nell'industria                  | 19.364                             |                | 17.294         | 16.471        | -15%                              |                                      |
| 4-Processi produttivi                         | 1.503                              |                | 1.664          | 1.582         | +5%                               |                                      |
| 5-Estrazione e distribuzione combustibili     |                                    |                |                |               |                                   |                                      |
| 6-Use di solventi                             | 57                                 |                | 122            | 80            | +40%                              |                                      |
| 7-Trasporto su strada                         | 62.910                             |                | 56.368         | 46.467        | -26%                              |                                      |
| 8-Altre sorgenti mobili e macchinari          | 12.387                             |                | 12.778         | 12.707        | +3%                               |                                      |
| 9-Trattamento e smaltimento rifiuti           | 3.154                              |                | 2.643          | 2.904         | -8%                               |                                      |
| 10-Agricoltura                                | 687                                |                | 697            | 817           | +19%                              |                                      |
| 11-Altre sorgenti e assorbimenti              | 56                                 |                | 484            | 183           | +227%                             |                                      |
| <b>Totale</b>                                 | <b>117.067</b>                     | <b>114.414</b> | <b>111.475</b> | <b>99.234</b> | <b>-15%</b>                       | <b>-13%</b>                          |

Nella seguente tabella, in alto in azzurro si riportano le emissioni 2014 e 2019 e stimate da INEMAR per i macrosettori 1.2-Teleriscaldamento, 2-Combustione non industriale e 7-Trasporto su strada. Nella tabella in basso in verde si riporta la modellizzazione PREAC per il 2019 e la stima previsionale al 2030, secondo lo scenario risultante dalla ottimizzazione, che rappresenta quindi un avanzamento rispetto a quanto già ottenuto al 2019.

*Tabella 19 – Andamento delle emissioni di NO<sub>x</sub> dal 2014 al 2019 per alcuni macrosettori in alto in azzurro (INEMAR) e stima delle emissioni previste dal 2019 al 2030 secondo le ipotesi del modello energetico del PREAC in basso in verde (modello energetico PREAC)*

| INEMAR                        |  |             |                                  |
|-------------------------------|--|-------------|----------------------------------|
| Mettore                       | Emissioni NO <sub>x</sub><br>(kt/anno) |             | Emissioni NO <sub>x</sub><br>(%) |
|                               | 2014                                   | 2019        | Variazione<br>2014 vs 2019       |
| 1.2-Teleriscaldamento         | nd                                     | 1,3         | Nd                               |
| 2-Combustione non industriale | 10,5                                   | 10,2        | -3%                              |
| 7-Trasporto su strada         | 62,9                                   | 46,5        | -26%                             |
| <b>Totale (1.2+2+7)</b>       | <b>nd</b>                              | <b>58,0</b> | <b>Nd</b>                        |
| <b>Totale (2+7)</b>           | <b>73,4</b>                            | <b>56,7</b> | <b>-23%</b>                      |

| Modello energetico PREAC        |  |  |                                  |
|---------------------------------|--|--|----------------------------------|
| Macrosettore                    | Emissioni NO <sub>x</sub><br>(kt/anno) |  | Emissioni NO <sub>x</sub><br>(%) |
|                                 | 2019                                   | 2030<br>(scenario coerente con Fit for 55) | Variazione<br>2019 vs 2030       |
| a-Teleriscaldamento             | 0,4                                    | 1,6  | +269%                            |
| b-Civile (escluso il TLR)       | 11,4                                   | 6,1  | -47%                             |
| c-Trasporti (autovetture + VCL) | 33,7                                   | 22,9                                       | -32%                             |
| <b>Totale (a+b+c)</b>           | <b>45,6</b>                            | <b>30,7</b>                                | <b>-33%</b>                      |

Come sottolineato sopra, i dati INEMAR e PREAC non sono direttamente confrontabili tra loro, a causa delle differenze nell'ambito di analisi e nella definizione dei macrosettori, ma permettono nel complesso di evidenziare un andamento in linea, se non addirittura più positivo, rispetto a quello dell'obiettivo regionale di qualità dell'aria per gli NO<sub>x</sub> indicato nel PRIA.

Si evidenzia in particolare che, nello scenario del modello energetico PREAC, seppure si osservi un incremento di emissioni dovuto al teleriscaldamento, tale aumento è più che compensato dalla riduzione che avviene nel settore civile e nei trasporti. Come detto per il PM10, i risultati più significativi risultano quelli del macrosettore civile, per il quale la riduzione è data principalmente dalla sostituzione di circa il 50% degli impianti a biomassa più vecchi con impianti nuovi più efficienti (passando da 1 a 4 stelle e da 2 a 5 stelle). Segue il macrosettore trasporti, trainato da una parte dalla riduzione delle distanze percorse dai mezzi individuali e soprattutto dalla sostituzione dei veicoli a diesel con veicoli elettrici.

### Distribuzione territoriale

Il modello energetico del PREAC è basato su stime energetiche ed emissive specificate rispetto ai diversi territori regionali, si fa riferimento in particolare alle 17 zone di Figura 21. Per ciascuna zona sono state stimate dal modello le variazioni percentuali di emissioni di NO<sub>x</sub> ottenibili dal 2019 al 2030, con le ipotesi e metodologia sopra descritte per il **macrosettore civile** (Figura 22).

Dal confronto con la zonizzazione PRIA per la qualità dell'aria (Figura 24) e il dato di contesto emissivo al 2019 INEMAR (Figura 23) si osserva una corrispondenza tra le aree della regione che presentano maggiori criticità rispetto alle emissioni di NO<sub>x</sub> e quelle per le quali il modello stima un contributo maggiore di riduzione. Si osservi ad esempio l'area centrale della Lombardia e in particolare la zona di Milano e in generale della pianura ovest. Tale stime, seppure con tutte le approssimazioni del caso, mostrano che il modello PREAC fornisce indicazioni per la territorializzazione degli interventi che sono significative non solo dal punto di vista energetico ma anche rispetto al tema della qualità dell'aria, in particolare rispetto alle emissioni di NO<sub>x</sub>.

## MODELLO ENERGETICO PREAC

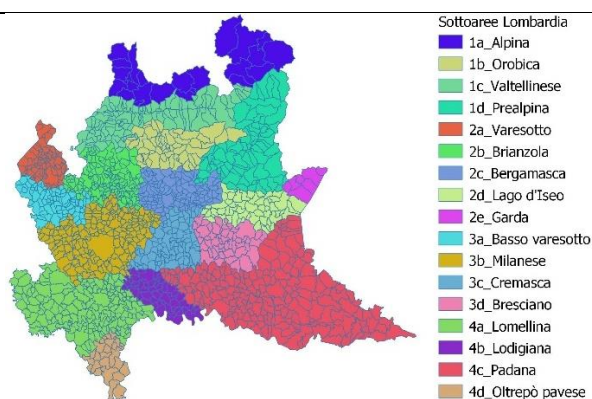


Figura 21 - SottoAree modello energetico PREAC

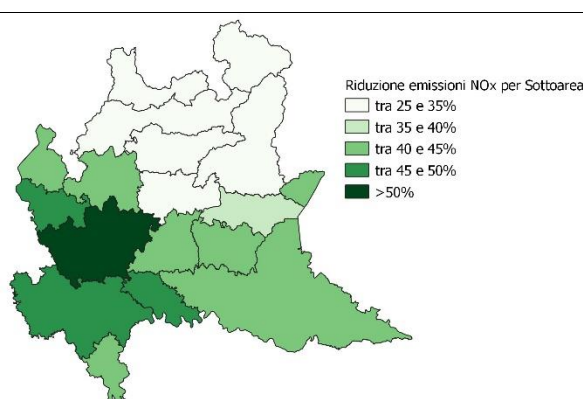


Figura 22 - Riduzione delle emissioni di NO<sub>x</sub> nel macrosettore civile per SottoAree stimate dal modello energetico PREAC tra il 2019 e il 2030

## PRIA/INEMAR

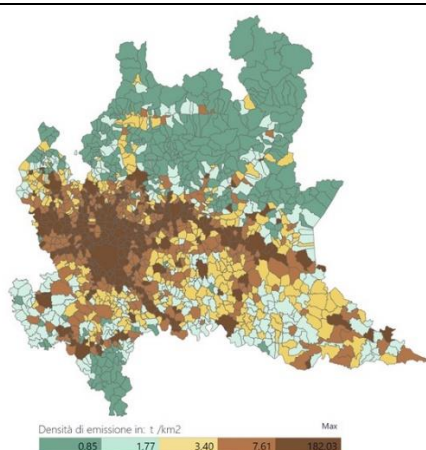


Figura 23 - Carta della densità di emissioni di NO<sub>x</sub> in t/kmq al 2019 per i comuni lombardi (INEMAR)

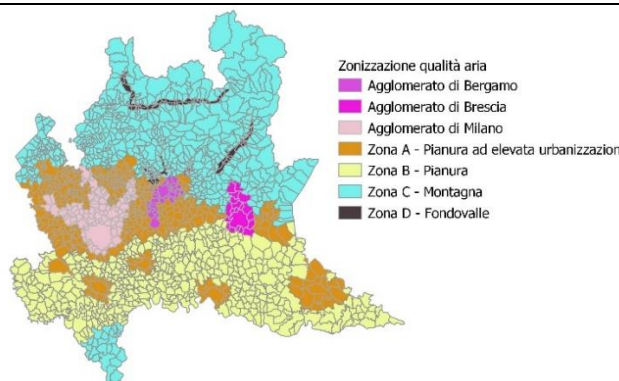


Figura 24 - Zonizzazione per la qualità dell'aria (PRIA)

## 8.3 PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR) E POLITICHE PER LA RIDUZIONE DE CONSUMO DI SUOLO E LA RIGENERAZIONE URBANA

Il PREAC prevede misure che potenzialmente incidono positivamente e misure che incidono negativamente sul consumo di suolo.

Per quanto riguarda le FER, il PREAC prevede lo sviluppo del fotovoltaico a terra e sui tetti, con precedenza a quest'ultima tipologia, e lo sviluppo di impianti di altro tipo (ad esempio biogas e biometano, ma anche primi sviluppi sull'idrogeno) che potrebbero comportare occupazione di suolo.

Per il settore edilizio, il PREAC prevede di puntare molto sulla riqualificazione e sul recupero edilizio, che permette di ridurre la necessità di nuove costruzioni su suolo libero.

Le previsioni numeriche del PREAC, per le tipologie di intervento per cui sono disponibili, sono sintetizzate nella seguente tabella. Tali stime permettono di avere un ordine di grandezza delle dimensioni in gioco.

In generale si sottolinea che il PREAC prevede, per gli impianti a terra, di dare priorità di insediamento degli impianti in aree "già consumate", quali aree dismesse, aree degradate, ecc., anche in coerenza con i primi indirizzi disponibili a livello nazionale relativi alla definizione delle Aree idonee all'installazione di impianti FER.



Tabella 20 – Stima dell'ordine di grandezza dell'incidenza degli interventi che impattano positivamente e negativamente sul consumo/occupazione di suolo

| Effetto potenziale rispetto al consumo/occupazione di suolo | Intervento   | Caratteristiche   | Superficie  |
|---|--|---|---|
| +   | Fv su tetto  | 753 MW/anno, di cui:<br>▪ 160 MW/anno villette<br>▪ 306 MW/anno condomini<br>▪ 100 MW/anno terziario<br>▪ 187 MW/anno industria | 4,9 kmq/anno, di cui:<br>▪ 1 kmq/anno villette<br>▪ 2 kmq/anno condomini<br>▪ 0,7 kmq/anno terziario<br>▪ 1,25 kmq/anno industria |
| -   | FV a terra + agrivoltaico (privilegiando aree "già consumate") | 235 MW/anno   | 2,1 kmq/anno  |
| -   | Altri impianti (biogas, biometano, idrogeno, ecc.)             | Nd  |   |
| +   | Riqualficazione edilizia                                       | 2% del patrimonio edilizio/anno, pari a 129.000 utenze/anno per il residenziale e circa 2,35 milioni di mq/anno terziario       | Nd  |

Per avere un ordine di grandezza a cui riferirsi, nel Rapporto sul consumo del suolo 2021 di ISPRA è indicato un consumo di suolo netto tra il 2019 e il 2020 pari a +7,65 kmq/anno per la regione Lombardia. I dati del DUSAF 6 riferiti al 2018 individuano in una superficie pari a 7,16 kmq gli impianti fotovoltaici a terra esistenti<sup>57</sup>.

In Lombardia, il tema del **consumo di suolo** è stato normato con la **l.r. 31/2014** e successivamente sviluppato nel **PTR**. La **l.r. 18/2019** ha ulteriormente sviluppato la promozione della **rigenerazione urbana** e il contrasto al consumo di suolo libero. Il box riporta alcune principali indicazioni di questi strumenti.

Si mette in evidenza che la l.r. 31/2014 art. 2, comma 1 lett. c) definisce:

*c) consumo di suolo: la trasformazione, per la prima volta, di una superficie agricola da parte di uno strumento di governo del territorio, non connessa con l'attività agro-silvo-pastorale, esclusa la realizzazione di parchi urbani territoriali e inclusa la realizzazione di infrastrutture sovracomunali.*

Pertanto con questa accezione si ha consumo di suolo ove la realizzazione dell'impianto richieda opere per la cui esecuzione sia necessario un titolo edilizio con cambio della destinazione urbanistica operata nello strumento di governo del territorio.

Il report SNPA 32/2022 considera gli impianti fotovoltaici come causa di consumo di suolo "reversibile", in quanto non determina la definitiva impermeabilizzazione dei suoli.

Ai ragionamenti appena esposti va aggiunto che, anche se il fotovoltaico a terra non genera consumo di suolo, non si può escludere la possibilità di perdita della qualità e produttività del suolo. Ad esempio, anche il solo cambiamento della tipologia di coltura nel corso dell'attività agricola può comportare un impoverimento del suolo a destinazione d'uso invariata; a maggior ragione ciò può derivare dalla realizzazione di strutture, anche nel caso di interventi reversibili come l'installazione di pannelli fotovoltaici. Inoltre si evidenzia che le scelte progettuali incidono profondamente sugli impatti sul suolo: si pensi, ad esempio, alla realizzazione di fondi in ghiaia o terra battuta in alcuni impianti fotovoltaici a

<sup>57</sup> classe legenda DUSAF 12126

terra, con conseguente asportazione o compattazione dello strato superficiale del suolo, e alla realizzazione di impianti con fondazioni che consentono l'inserimento di meccanismi per la rotazione dei pannelli, con conseguente asportazione e impermeabilizzazione del suolo.

#### **Politiche regionali per la riduzione del consumo di suolo e la rigenerazione urbana**

In Lombardia la legge regionale 31/2014 "Disposizioni per la riduzione del consumo di suolo e per la riqualificazione del suolo degradato" introduce nel governo del territorio nuove disposizioni mirate a limitare il consumo di suolo e a favorire la rigenerazione urbana e territoriale, prevedendo l'adeguamento di tutti gli strumenti di pianificazione territoriale - Piano Territoriale Regionale (PTR), Piani Territoriali delle Province e della Città Metropolitana (PTCP, PTM) e Piani di Governo del Territorio dei Comuni (PGT). L'Integrazione del PTR ai sensi della l.r. n. 31/2014 ha poi individuato una soglia tendenziale regionale di riduzione del consumo di suolo pari al 25% (in media) per il 2020 e pari al 45% per il 2025. La soglia è calcolata come valore percentuale di riduzione delle superfici territoriali urbanizzabili interessate dagli Ambiti di trasformazione su suolo libero dei PGT vigenti al 2/12/2014 (data di entrata in vigore della legge), da ricondurre a superficie agricola o naturale.

La Legge regionale 18/2019 "Misure di semplificazione e incentivazione per favorire interventi di rigenerazione e incentivare una più elevata qualità edilizia e ambientale nel recupero del patrimonio edilizio esistente" comprende una serie di disposizioni tra cui:

- incremento fino al 20% dell'indice di edificabilità massimo previsto dal PGT per gli interventi sul patrimonio edilizio esistente che perseguano finalità di elevata qualità edilizia e ambientale<sup>58</sup>
- riordino della normativa sul contributo di costruzione per incentivare il recupero del patrimonio edilizio esistente, anche comportante demolizione e ricostruzione, prevedendo in particolare:
  - ✓ abbattimento del 60% degli oneri di urbanizzazione per interventi di ristrutturazione edilizia nonché di demolizione e ricostruzione, anche con diversa sagoma e/o di ampliamento mediante l'utilizzo di premialità dei diritti edificatori;
  - ✓ ulteriori riduzioni degli oneri di urbanizzazione e del contributo sul costo di costruzione, per interventi che promuovono efficientamento energetico, sicurezza dal rischio sismico e dalle esondazioni, riqualificazione paesaggistica, bonifica degli edifici e dei suoli contaminati, ecc.;
  - ✓ maggiorazione fra il 20% e il 40% del contributo relativo al costo di costruzione per interventi che consumano suolo agricolo e pari al 50% per gli interventi di logistica o autotrasporto non ricadenti in aree di rigenerazione.

Le politiche messe in campo da Regione Lombardia sopra descritte possono avere effetti sulle quantità e sulle caratteristiche dell'edificato, quindi anche **sull'obiettivo della riduzione dei consumi energetici**. Ad esempio, favorendo la demolizione e ricostruzione, possono incidere positivamente sulle performance energetiche dell'edificato lombardo, poiché gli edifici demoliti vengono sostituiti con edifici nuovi che devono essere NZEB (Nearly Zero Energy Building)<sup>59</sup>. Lo stesso vale per gli edifici interessati da

---

<sup>58</sup> • realizzazione di servizi abitativi pubblici e sociali; • sicurezza relativamente al rischio sismico e di esondazioni; • demolizione di opere edilizie situate in aree a rischio idraulico e idrogeologico; • rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica, gestione sostenibile delle acque meteoriche; • riqualificazione ambientale e paesaggistica, utilizzo di coperture a verde; • tutela e restauro degli immobili di interesse storico-artistico • demolizione di opere edilizie incongrue • realizzazione di interventi destinati alla mobilità • recupero dei rifiuti demolizione e utilizzo di materiali di recupero da rifiuti • bonifica degli edifici e dei suoli contaminati (con esclusione dalle agevolazioni del soggetto responsabile della contaminazione) • interventi di chiusura dei vani per il risparmio energetico • sistemi integrati di sicurezza per i rischi di cantiere • eliminazione delle barriere architettoniche

<sup>59</sup> requisito per gli edifici pubblici dal 2019, per tutti gli edifici dal 2021; in Lombardia requisito anticipato al 2016



ristrutturazione importante di primo livello. Inoltre, agendo sulla distribuzione territoriale dell'edificato, possono contribuire a promuovere modelli urbani più compatti, incidendo anche sulla domanda di mobilità e sui relativi consumi nel settore trasporti.

Si segnala comunque che l'incentivazione di interventi edilizi, anche ad esempio con incrementi dell'indice di edificabilità, potrebbe in alcuni casi comportare un incremento della dotazione edilizia rispetto alla situazione di partenza, con possibile incremento della domanda di energia.

In generale quindi, osservando le grandezze in gioco e valutando gli interventi previsti a favore e a sfavore rispetto al consumo di suolo e considerando i criteri di priorità di occupazione delle aree indicati dal PREAC, si ritiene che quest'ultimo sia coerente con gli indirizzi regionali. Ad ogni modo sarà importante applicare e monitorare i criteri per la minimizzazione del consumo di suolo, con particolare attenzione all'agrovoltaico e agli impianti a terra.

## 8.4 PIANO PAESISTICO REGIONALE (PPR) E POLITICHE PER IL PAESAGGIO

Regione Lombardia persegue la finalità di custodire i paesaggi e i beni culturali principalmente attraverso i seguenti strumenti normativi.

**Il Piano Territoriale Regionale (PTR)**<sup>60</sup> che ha, in base alla l.r. 12/2005, natura ed effetti di piano territoriale paesaggistico. Pertanto nell'ambito del PTR è stato integralmente incluso il **Piano Paesaggistico Regionale (PPR)**. Le prescrizioni attinenti alla tutela del paesaggio contenute nel PTR/PPR sono cogenti per gli strumenti di pianificazione dei comuni, delle città metropolitane, delle province e delle aree protette e sono immediatamente prevalenti sulle disposizioni difformi. Il PPR disciplina e indirizza la tutela e la valorizzazione paesaggistica dell'intero territorio lombardo, perseguendo le finalità di:

1. conservazione dei caratteri che definiscono l'identità e la leggibilità dei paesaggi della Lombardia, attraverso il controllo dei processi di trasformazione, finalizzato alla tutela delle preesistenze e dei relativi contesti;
2. miglioramento della qualità paesaggistica ed architettonica degli interventi di trasformazione del territorio;
3. diffusione della consapevolezza dei valori paesaggistici e loro fruizione da parte dei cittadini.

Il PPR rappresenta il quadro di riferimento per le scelte di pianificazione e tutela degli Enti locali e per chi progetta le trasformazioni territoriali. Le misure di indirizzo e prescrittività paesaggistica si sviluppano in stretta e reciproca relazione con le priorità del PTR al fine di salvaguardare e valorizzare gli ambiti e i sistemi di maggiore rilevanza regionale: laghi, fiumi, navigli, rete irrigua e di bonifica, montagna, centri e nuclei storici, geositi, siti UNESCO, percorsi e luoghi di valore panoramico e di fruizione del paesaggio.

L'approccio integrato e dinamico al paesaggio si coniuga con l'attenta lettura dei processi di trasformazione e con l'individuazione di strumenti operativi e progettuali per la riqualificazione paesaggistica e il contenimento dei fenomeni di degrado, anche tramite la costruzione della rete verde.

Con riferimento ai contenuti del PREAC, si evidenziano in particolare le **Linee Guida per la progettazione paesaggistica di reti tecnologiche e impianti di produzione energetica**<sup>61</sup> che rientrano nei documenti di indirizzo del PPR e, nello specifico, nella nuova versione dei Piani di sistema, la cui finalità è promuovere pratiche di attento inserimento nel paesaggio degli impianti e delle infrastrutture a rete.

---

<sup>60</sup> D.c.r. 951 del 2010

<sup>61</sup> D.g.r. 10974 del 2009

Nel 2015 la Giunta regionale ha preso atto del “Percorso di revisione del Piano Territoriale Regionale (PTR) e Variante al Piano Paesaggistico Regionale (PPR)”<sup>62</sup>. Gli studi e gli approfondimenti connessi alla variante al PPR hanno evidenziato l’esigenza di raccordare, in relazione agli obiettivi di tutela, conservazione, valorizzazione, i contenuti del Piano vigente agli obiettivi del D.lgs. 42/2004. Priorità fondamentali della Variante che si ritiene significativo segnalare in questa sede sono:

- Associare la tutela alla valorizzazione per riconoscere il paesaggio come risorsa che favorisce lo sviluppo del territorio, la crescita socioeconomica e la qualità della vita;
- Focalizzarsi su valori e ambiti tematici spaziali in coerenza con la Convenzione Europea del Paesaggio: “paesaggi di tutti i giorni”, “paesaggi da proteggere”, “i laghi patrimonio del mondo”, “la montagna”, “i paesaggi agrari”, “la dimensione paesaggistica dei parchi”;
- Coordinare progetti di intervento che migliorino in maniera sistematica episodi di degrado e compromissione del paesaggio lombardo;
- Riconoscere l’unitarietà di paesaggio/ambiente/sistema antropico e le relazioni e i conflitti relativi, affrontando in particolare il tema della concorrenza tra tutela ambientale e uso delle risorse rinnovabili.

La variante al PPR ha proseguito poi il suo percorso, approdando alla pubblicazione ai fini VAS nei mesi di agosto e settembre 2017, senza però giungere all’adozione in Consiglio regionale entro la fine della X Legislatura ed è quindi decaduta ai sensi dell’art. 133 del Regolamento generale del Consiglio Regionale.

Con l’avvio della XI Legislatura Regione Lombardia ha inteso proseguire nel percorso di revisione complessiva del PTR per ricongiungere, sia in termini procedurali che sostanziali, i contenuti strategici del PTR con la sua componente paesaggistica<sup>63</sup>. Obiettivo fondamentale della revisione del PTR è stato pertanto quello di conseguire una maggiore **integrazione tra piano territoriale regionale e la componente paesaggistica**. In questo contesto la componente paesaggistica si è arricchita di strumenti operativi e di cartografia di dettaglio (**Ambiti geografici di paesaggio – AGP**) rivolti agli Enti locali per orientare la pianificazione del paesaggio anche nell’ottica di favorire fattivamente e proseguire il processo di co-pianificazione avviato col Ministero della Cultura.

Nell’ambito della revisione del PTR<sup>64</sup> comprensiva del “**Progetto di valorizzazione del Paesaggio**” (di seguito PVP), si è scelto quindi di anticipare nel PTR alcuni contenuti paesaggistici ritenuti utili a produrre effetti a breve termine sulla qualità del territorio e del paesaggio lombardo. Il PVP non è uno strumento autonomo; in particolare il PVP non costituisce il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) co-pianificato con il Ministero ai sensi del D.lgs. 42/2004 (Codice Urbani)<sup>65</sup>, e, pur anticipando alcuni contenuti del Codice, si

---

<sup>62</sup> D.g.r. 4306 del 2015

<sup>63</sup> Con l’avvio dell’XI legislatura, la competenza in materia di paesaggio è stata attribuita all’Assessorato al Territorio e protezione civile e il lavoro di revisione generale del Piano è proseguito sulla base dei contenuti e delle modalità di cui alle comunicazioni rese alla Giunta regionale dall’Assessore competente, nelle sedute del 23 giugno 2020 e 22 febbraio 2021, aventi ad oggetto rispettivamente “Prosecuzione del percorso di revisione generale del Piano Territoriale Regionale (PTR), integrato con il Piano Paesaggistico Regionale (PPR)” e “Pubblicazione della revisione generale del Piano Territoriale Regionale (PTR), integrato con il Progetto di Valorizzazione del Paesaggio (PVP)”;

<sup>64</sup> La “Revisione Generale del PTR comprensiva del Progetto di Valorizzazione del Paesaggio” è stata approvata con D.c.r. 2137 del 2 dicembre 2021.

<sup>65</sup> Come detto, la scopo della revisione del PTR è stata conseguire una maggiore integrazione tra piano territoriale regionale e la componente paesaggistica, arricchendosi di strumenti operativi e di cartografia di dettaglio rivolti agli Enti Locali per orientare e migliorare la pianificazione del paesaggio. Ciò è stato inteso come percorso propedeutico anche a compiere un passo in avanti verso l’attuazione del D.lgs. 42/2004, nell’ottica di favorire fattivamente e proseguire il processo di co-pianificazione avviato col Ministero della Cultura nel 2017 a seguito della sottoscrizione di un protocollo di intesa, in attesa dell’elaborazione del suo aggiornamento.

configura come componente paesaggistica del PTR<sup>66</sup>. In tale ottica il PVP è parte integrante del progetto di revisione del Piano Territoriale Regionale (PTR), sviluppando e declinando uno dei 5 pilastri fondamentali che delineano la **vision strategica per la Lombardia del 2030 (Pilastro 5: Cultura e Paesaggio)** perseguendo la tutela, la valorizzazione e la promozione del paesaggio quale componente essenziale del patrimonio culturale della Nazione così come previsto dall'art.2 del Codice.

Ancora con riferimento al PREAC e per quanto riguarda nello specifico il tema delle energie rinnovabili, è opportuno citare le disposizioni contenute nelle **Linee Guida regionali per l'autorizzazione degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili e di biometano**<sup>67</sup>, redatte tenendo conto dell'Atto di indirizzi del PREAC. Esse in particolare contengono 'le misure compensative e i quadri sinottici riferiti alle diverse tipologie di FER, applicando un criterio di conciliazione con le esigenze di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico.

Inoltre nella "Disciplina" del PVP, all'Art. 9 **"Tutela paesaggistica e sostenibilità energetica"** Regione Lombardia dispone quanto segue:

1. Nel quadro normativo complessivo della politica di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili definito a livello di Unione europea, nazionale e regionale, la Regione promuove la produzione di **energia da fonti rinnovabili**.
2. L'utilizzo di fonti di energia rinnovabile deve essere prioritariamente promosso con **modalità che determinino il minore impatto possibile sul paesaggio**.
3. Restano validi i criteri generali per l'inserimento paesaggistico di impianti di produzione energetica contenuti nel documento di indirizzo **"Linee guida per l'attenta progettazione paesaggistica di reti tecnologiche e impianti di produzione energetica"**<sup>68</sup>.

In sintesi il quadro normativo regionale in materia paesaggistica guarda al governo e alla pianificazione del paesaggio per il territorio lombardo nei termini di:

- tutela e conservazione del patrimonio paesaggistico;
- innovazione, intesa come miglioramento delle pratiche progettuali e di pianificazione del territorio;
- fruizione sostenibile e valorizzazione, nel senso della più ampia diffusione della consapevolezza del valore del paesaggio e del coinvolgimento del pubblico vasto e di tutti gli stakeholder nella sua protezione attiva e produttiva di flussi di risorse per le comunità locali e, più in generale, per il territorio regionale.

Con riferimento ai predetti obiettivi (ricomprendendo in particolare quelli citati in principio di questo capitolo e ai contenuti del PVP), si evidenziano di seguito alcuni punti di attenzione relativi ai rapporti di coerenza tra le finalità del quadro normativo paesaggistico regionale e le linee d'azione delineate dal PREAC.

---

<sup>66</sup> In attuazione dei disposti dell'articolo 20 della legge regionale n.12/2005 (commi 4 e 5) e in continuità con la politica di massima sussidiarietà espressa dalla stessa legge.

<sup>67</sup> D.g.r. 4803 del 31/5/2021

<sup>68</sup> di cui alla D.g.r. 10974 del 30/12/2009. Tali criteri potranno essere adeguati, in coerenza con i contenuti del PVP, con successiva Delibera di Giunta.

La coerenza del PREAC con l'obiettivo di conservazione dei caratteri che definiscono l'identità e la leggibilità dei paesaggi della Lombardia, attraverso il controllo dei processi di trasformazione, finalizzato alla tutela delle preesistenze e dei relativi contesti, può essere in parte riconosciuta in relazione all'orientamento strategico assunto dal Programma, che adotta un approccio significativamente rivolto **all'efficientamento in senso energetico ed ambientale dell'esistente** (edilizia/impianti) e, in particolare, promuovendo la conversione del patrimonio edilizio esistente verso modelli sostenibili.

Le azioni del PREAC orientate all'**efficientamento** e al **risparmio energetico nonché al sostegno e sviluppo della mobilità sostenibile** sono in parte allineate con gli obiettivi contenuti nel PPR/PVP orientati al raggiungimento di elevati standard di sostenibilità ambientale sotto il profilo urbanistico ed edilizio, contribuendo così anche al miglioramento della qualità paesaggistica ed architettonica degli interventi di trasformazione del territorio.

Per quanto riguarda la tutela del patrimonio, inoltre è da sottolineare come il PREAC sia proteso verso l'obiettivo strategico di progressiva **riduzione delle emissioni climalteranti**, alla base dei fenomeni di cambiamento climatico a livello globale, costituenti una minaccia anche per l'integrità del patrimonio naturale, di biodiversità e storico-culturale dei contesti territoriali.

La promozione delle **fonti rinnovabili di energia** risulta coerente con le finalità contenute nell'attuale quadro normativo paesaggistico regionale, nel senso di promuovere modalità di sviluppo territoriale orientate alla sostenibilità e concilianti con le esigenze di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico.

In quest'ottica sarà opportuno che il PREAC ponga in essere un'efficace azione di promozione dell'attenta valutazione della localizzazione di impianti e parchi per la produzione di energia da FER in rapporto ai contesti, alla Rete Ecologica Regionale, alla Rete Verde Regionale, agli spazi aperti nonché in rapporto alla presenza di beni storico-monumentali e dei paesaggi che caratterizzano il contesto regionale lombardo.

L'indirizzo della normativa regionale paesaggistica improntata al rispetto dei valori naturalistico-ambientali, storici, simbolici e visivi che connotano uno specifico contesto e di quelli che le popolazioni riconoscono come caratterizzazioni del proprio ambiente di vita da preservare nella localizzazione dei nuovi impianti è considerato dal PREAC solo in parte attraverso la **presa d'atto delle limitazioni vincolistiche** imposte allo sviluppo del settore energetico dai dispositivi di tutela nazionale e regionale. Sarebbe quindi opportuno promuovere e coordinare una pianificazione e progettazione capaci di **integrare paesisticamente e ambientalmente gli interventi infrastrutturali** previsti, evitando il degrado e la banalizzazione dei contesti di riferimento.

Si evidenzia inoltre a tal proposito che con il PVP è proposta una categoria totalmente nuova di **ambiti di elevata naturalità** ovvero gli "Ambiti dei servizi ecosistemici di rilievo paesaggistico e di elevata naturalità delle Aree alpine ed appenniniche e dei laghi", la cui definizione è stata condotta adottando un approccio basato sui Servizi ecosistemici, ovvero considerando i benefici che aree di particolare pregio naturalistico possono fornire al benessere dell'uomo. In questo specifico caso, è stata infatti valutata la capacità degli ecosistemi di fornire ambienti di pregio naturalistico utili per la conservazione della biodiversità e delle specie, ovvero la qualità degli habitat essenziali per la vita di diverse specie, è inteso come indice della biodiversità complessiva. Tali ambiti sono stati individuati all'interno di aree già assoggettate a tutela ex art.142 lettere b) e d), del D.Lgs.42/2004.

Infine il PREAC pone particolare enfasi sulla dimensione della **comunicazione e sulla sensibilizzazione degli effetti che gli stili di vita hanno sui consumi energetici** e sottolinea come gli obiettivi posti a livello

nazionale ed europeo<sup>69</sup> impongano la necessità di una compartecipazione da parte di tutti i soggetti coinvolti, imprese e cittadini, responsabilizzando i diversi stakeholder sul territorio. Tale dimensione potrebbe ulteriormente arricchirsi di azioni mirate alla sensibilizzazione sulla progettazione integrata paesaggio-energia, realizzando una fattiva coerenza con gli obiettivi del quadro normativo paesaggistico regionale che vedono fruizione sostenibile e valorizzazione, nel senso della più ampia diffusione della consapevolezza del valore del paesaggio e del coinvolgimento del pubblico vasto e di tutti gli stakeholder nella sua protezione attiva e produttiva di flussi di risorse per le comunità.

La seguente matrice cromatica evidenzia i rapporti di coerenza tra le finalità del PPR/PVP e gli obiettivi delineati dal PREAC.

| Obiettivi PPR/PVP   | Obiettivi PREAC |     |     |     |
|---|-----------------|-----|-----|-----|
|   | OB1             | OB2 | OB3 | OB4 |
| Conservazione dei caratteri che definiscono l'identità e la leggibilità dei paesaggi della Lombardia, attraverso il controllo dei processi di trasformazione, finalizzato alla tutela delle preesistenze e dei relativi contesti. | M               | D   | D   | M   |
| Miglioramento della qualità paesaggistica ed architettonica degli interventi di trasformazione del territorio.  | M               | M   | M   | F   |
| Promozione dell'utilizzo di fonti di energia rinnovabile con modalità che determinino il minore impatto possibile sul paesaggio   | D               | F   | F   | F   |
| Diffusione della consapevolezza dei valori paesaggistici e loro fruizione da parte dei cittadini  | D               | D   | M   | F   |

|  |
|--|
| <b>OB1</b> Riduzione dei consumi mediante incremento dell'efficienza nei settori d'uso finali  |
| <b>OB2</b> Sviluppo delle fonti rinnovabili locali e promozione dell'autoconsumo   |
| <b>OB3</b> Crescita del sistema produttivo, sviluppo e finanziamento della ricerca e dell'innovazione al servizio della decarbonizzazione e della green economy; |
| <b>OB4</b> Risposta adattativa e resiliente del sistema lombardo ai cambiamenti climatici  |

|                 |          |
|-----------------|----------|
| Coerenza forte  | <b>F</b> |
| Coerenza media  | <b>M</b> |
| Coerenza debole | <b>D</b> |
| Incoerenza      | <b>I</b> |

#### Indirizzi per l'elaborazione e l'attuazione del PREAC al fine di aumentare la coerenza con le politiche del paesaggio

- Con riferimento al PREAC, appare necessario pervenire a un **punto di incontro che concili le necessità di sviluppo** connesse alla transizione energetica con la tutela del paesaggio, attivando un'azione regionale dedicata.
- Elemento di attenzione è l'incidenza di **nuovi impianti energetici** sulle configurazioni paesaggistiche dei diversi contesti regionali. Si sottolinea l'importanza di un coerente e attento **inserimento paesaggistico** delle soluzioni proposte. È importante che la creazione di una nuova infrastruttura (ma anche l'ammodernamento di una esistente) divenga occasione di riflessione in riferimento alle opportunità di valorizzazione delle specificità del luogo oggetto di intervento e di

<sup>69</sup> Cfr. pacchetto "Fit for 55" e più recentemente alla Comunicazione "RepowerEU"

proposta di nuovi elementi qualificati integrati nel paesaggio. Per questi motivi tali interventi dovranno configurarsi anche come **“progetti di paesaggio”**, da condividere con le istanze del PPR/PTR-PVP, e dovranno tener conto delle letture dei caratteri paesaggistici dei luoghi, delle indicazioni e strategie paesaggistiche contenute nella pianificazione regionale, provinciale o di parco e in quella comunale, al fine di evitare scelte contrastanti con le politiche per il paesaggio. Al contempo sarà necessario avere come prospettiva **anche il tema del cambiamento climatico come nuova sfida che coinvolge anche il paesaggio** e rafforzare il rapporto con gli strumenti e le politiche che possano favorire il miglioramento della qualità paesaggistica e ambientale, in coerenza con le priorità strategiche regionali in tema di sviluppo sostenibile e con quelle relative al quadro normativo paesaggistico regionale.

- Rispetto allo sviluppo di impianti alimentati da fonti rinnovabili, che sono necessari per attuare la transizione energetica e che potranno avere impatti significativi sul paesaggio, in particolare **in area montana e pedemontana (biomasse forestali e idroelettrico) e in pianura (biometano, biogas e fotovoltaico)**, sarà opportuno valutare nello specifico il **posizionamento rispetto ad alcuni parametri** come la percezione visiva da spazi aperti e/o spazi pubblici, la vicinanza a percorsi e luoghi di fruizione panoramica, l'incidenza su aree di elevato valore ambientale, naturalistico e agricolo, l'interferenza percettiva verso nuclei e insediamenti di antica formazione (ad esempio nei territori collinari e montani) e riguardo a scenari paesaggistici connotati da elevati gradi di riconoscibilità e notorietà, come ad esempio quelli lacuali o i siti e aree Unesco ma anche il sistema dei canali e dei navigli storici, la viabilità storica e di interesse paesaggistico, gli ambiti facenti parte del registro nazionale dei paesaggi rurali storici.
- L'impatto paesaggistico degli impianti **fotovoltaici e agrivoltaici**, promossi anche dal PNRR, è in genere direttamente proporzionale alle dimensioni. La struttura complessiva dell'impianto richiede perciò una progettazione unitaria e organica di tutte le sue parti e componenti, sia in relazione a una qualificazione adeguata e ordinata dell'insediamento, che in rapporto alle relazioni con il contesto immediato e più ampio. Sarà opportuno valutare e contenere gli effetti cumulativi della diffusione di pannelli/impianti di piccola dimensione, in particolare in contesti paesaggistici connotati da elevata riconoscibilità e integrità, nonché evitare eventuali fenomeni di abbagliamento e di riflesso. In caso di **fotovoltaico integrato** sarà importante il dialogo con la composizione architettonica degli edifici e dei materiali costruttivi esistenti.
- Il PPR evidenzia inoltre che “il territorio della Lombardia, densamente antropizzato, sia tagliato in ogni senso da linee elettriche, spesso di rilevante impatto visivo”<sup>70</sup>. Sottolinea quindi l'esigenza di una **razionalizzazione e un accorpamento delle linee e reti** attualmente esistenti in tutto il territorio regionale.
- Si evidenzia che nelle **aree urbane e peri-urbane** gli interventi potenzialmente attivati dal PREAC possono costituire **occasioni per la ricomposizione e rigenerazione paesaggistica**, attuando ad esempio una progettazione degli interventi di riqualificazione energetica degli edifici integrata a una riqualificazione ambientale delle aree pertinenziali e degli spazi contermini e/o come opportunità di ripensamento e riprogettazione di aree degradate o in stato di abbandono.

---

<sup>70</sup> PPR - Piani di sistema - Infrastrutture a rete, “Linee guida per l'attenta progettazione paesaggistica di reti tecnologiche e impianti di produzione energetica”, pag. 17 e pag. 20

- Infine punto di attenzione che si segnala è l'opportunità di intervenire sull'**edilizia storica**<sup>71</sup> applicando soluzioni tecniche ispirate a criteri di efficienza energetica, di sostenibilità ambientale e di benessere e salubrità indoor (sia nel senso di riduzione del fabbisogno energetico del bene – identificando le parti più rilevanti dal punto di vista della prestazione energetica – sia nel senso della riduzione delle emissioni di gas inquinanti) riguardo ai beni tutelati di pregio, all'edilizia storica seriale e al "sistema centro storico", dando massima attenzione alla corretta valutazione delle capacità di reazione ambientale dell'edilizia storica e minimizzando l'inserimento di elementi architettonici o impiantistici nuovi nel rispetto della materia storica. Si vedano a questo proposito le "Linee guida per l'uso efficiente dell'energia nel patrimonio culturale dell'architettura e dei centri e nuclei storici e urbani" promosse dal MIC<sup>72</sup>.

## 8.5 PROGRAMMA DI TUTELA E USO DELLE ACQUE (PTUA) E USO DELL'ACQUA E IMPATTI IDROMORFOLOGICI

Il **Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA)** è lo strumento per regolamentare le **risorse idriche in Lombardia**, attraverso la pianificazione della tutela qualitativa e quantitativa delle acque. Gli obiettivi strategici del PTUA sono:

- promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;
- assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e a costi sostenibili per gli utenti;
- recuperare e salvaguardare le caratteristiche ambientali degli ambienti acquatici e delle fasce di pertinenza dei corpi idrici;
- promuovere l'aumento della fruibilità degli ambienti acquatici nonché l'attuazione di progetti e buone pratiche gestionali rivolte al ripristino o al mantenimento dei servizi ecosistemici dei corpi idrici;
- ripristinare e salvaguardare un buono stato idromorfologico dei corpi idrici temperando la salvaguardia e il ripristino della loro qualità con la prevenzione dei dissesti idrogeologici e delle alluvioni

Per quanto riguarda gli obiettivi ambientali:

- sia mantenuto o raggiunto per i corpi idrici superficiali e sotterranei l'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato di "buono"
- sia mantenuto, ove già esistente, lo stato di qualità ambientale "elevato".

Gli obiettivi del PTUA si intersecano con il PREAC per quanto riguarda le misure che potenzialmente incidono sull'acqua per quanto riguarda i consumi (M12- Filiera dell'idrogeno) e sulla funzionalità dei corpi

---

<sup>71</sup> Si portano come ulteriore riferimento alcune iniziative esemplari come il progetto BIPV MEETS HISTORY Creazione di una catena del valore per il fotovoltaico integrato in architettura (BIPV) nel risanamento energetico del patrimonio costruito storico transfrontaliero, realizzato da EURAC Research, dalla Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana – SUPSI e da Regione Lombardia, mira a guidare correttamente l'inserimento del fotovoltaico nel patrimonio edilizio di pregio in contesti tutelati o di valore paesaggistico, creando al contempo nuove prospettive di business per la filiera della tecnologia fotovoltaica integrata (BIPV) applicata al patrimonio edilizio di pregio e al paesaggio. Altra significativa buona pratica è a questo proposito il progetto A.T.T.E.S promosso dal Metadistretto veneto della bioedilizia e dal Metadistretto veneto dei beni culturali in collaborazione con la Direzione regionale dei beni culturali e paesaggistici del Veneto, si è proposto di definire delle modalità di intervento sull'edilizia storica secondo criteri di efficienza energetica

<sup>72</sup> [https://www.soprintendenzapdve.beniculturali.it/wp-content/uploads/2021/04/Linee\\_indirizzo\\_miglioramento\\_efficienza\\_energetica\\_nel\\_patrimonio\\_culturale.pdf](https://www.soprintendenzapdve.beniculturali.it/wp-content/uploads/2021/04/Linee_indirizzo_miglioramento_efficienza_energetica_nel_patrimonio_culturale.pdf)



idrici (M11-Sviluppo dell'idroelettrico). Si segnala che nel PTUA il settore idroelettrico è considerato tra le pressioni di secondo livello per quanto riguarda i prelievi idrici e le alterazioni idromorfologiche.

I temi potenzialmente impattati sono la tutela dei corpi idrici attraverso il mantenimento del deflusso minimo vitale (DMV) e deflusso ecologico (DE), le condizioni di qualità e di funzionalità degli ecosistemi interessati, la qualità ambientale, gli obiettivi di tutela di qualità delle acque a specifica destinazione (vita dei pesci, balneazione, ecc.).

Il PREAC considera preferibile effettuare repowering degli impianti idroelettrici esistenti piuttosto che nuovi impianti. Si suggerisce, in fase di rinnovo delle concessioni, di effettuare una analisi di eventuali fonti di pressione nei tratti a valle della derivazione.

Inoltre, per quanto riguarda le acque sotterranee, viste anche le carenze idriche degli ultimi anni e gli scenari legati ai cambiamenti climatici, sarà opportuna una valutazione di eventuali impatti indotti dalla captazione di acque sotterranee ad esempio ai fini di produzione di idrogeno.

Si evidenziano inoltre come punto di attenzione nella localizzazione degli interventi la presenza di aree protette come descritte nel capitolo 8 del PTUA.

Infine nell'ambito del potenziamento dell'idroelettrico si sottolinea la necessità di raccordarsi con le strategie di tutela dei corpi idrici e uso efficiente della risorsa anche rispetto alle diverse esigenze (adeguatezza dei prelievi, uso dell'acqua ai fini agricoli, ecc.).

## 8.6 PROGRAMMA DI AZIONE NITRATI PER LE ZONE VULNERABILI E LINEE GUIDA PER LA GESTIONE NITRATI PER LE ZONE NON VULNERABILI RELATIVAMENTE ALLA GESTIONE DEL DIGESTATO

Il Programma di azione nitrati per le zone vulnerabili disciplina nelle zone vulnerabili ai nitrati della Lombardia l'utilizzo degli effluenti di allevamento, dei digestati e dei fertilizzanti contenenti azoto e altri materiali al fine di consentire alle sostanze nutritive e ammendanti in essi contenute di svolgere un ruolo utile al suolo agricolo, realizzando un effetto concimante, ammendante, irriguo, fertirriguo o correttivo sul terreno oggetto di utilizzazione agronomica, in conformità ai fabbisogni quantitativi e temporali delle colture, garantendo la tutela dei corpi idrici e del suolo, con una particolare attenzione anche alla salvaguardia della qualità dell'aria. Le misure definite nel Programma hanno la finalità di garantire:

1. la protezione delle zone vulnerabili dall'inquinamento che può essere provocato da nitrati di origine agricola;
2. la tutela dei corpi idrici ed il raggiungimento degli obiettivi di qualità di cui al decreto legislativo 152/2006 articoli 76, 77, 793, alla direttiva qualità acque e al Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA) di Regione Lombardia;
3. un effetto fertilizzante per le colture e ammendante o correttivo per il terreno agricolo;
4. l'equilibrio tra il fabbisogno prevedibile di azoto delle colture, comprensivo dell'apporto alle colture di azoto proveniente dal suolo, e una gestione della fertilizzazione improntata alla massima efficienza;
5. la riduzione dell'impatto sulla qualità dell'aria.

Parallelamente le Linee guida per la gestione nitrati per le zone non vulnerabili danno indicazioni per le aree non vulnerabili ai nitrati.

Gli obiettivi del Programma di azione e delle Linee guida si intersecano con quelli del PREAC per quanto riguarda la Misura "M9 - L'agricoltura della transizione energetica: bioenergie e assorbimenti di carbonio", che mira a incrementare la produzione di biogas e biometano concorrendo a ridurre le emissioni di protossido di azoto grazie alla valorizzazione energetica dei reflui. Si pone l'attenzione sul tema dello smaltimento del digestato tramite spandimento sui suoli agricoli nelle aree di pianura già interessate dallo

spandimento di fanghi e reflui zootecnici, per evitare eventuali effetti sinergici dovuti alla sovrapposizione dei due interventi. Lo smaltimento del digestato con pratiche agronomiche non adeguate può condurre infatti a un inquinamento delle acque. È necessario quindi adottare opportune misure per prevenire il rilascio di nutrienti nelle acque per lisciviazione e scorrimento superficiale. In particolare, il trasferimento di nutrienti nelle acque superficiali e sotterranee si riduce attraverso corrette modalità di utilizzo (ad es. effettuando l'applicazione in concomitanza dei periodi di maggiore assorbimento da parte delle colture, adottando opportune tecniche di spandimento, assicurando che gli impianti digestione anaerobica siano corredati di strutture di stoccaggio del digestato con volumi adeguati). Particolare attenzione va posta nelle aree di pregio, quali le aree protette.

Si rimanda all'allegato 4 del Programma di Azione Nitrati e alle Linee guida relativamente agli impegni puntuali legati alla gestione degli effluenti e del digestato degli impianti produzione di biogas.

## 8.7 PIANO PER LA TRANSIZIONE ECOLOGICA (PTE) E OBIETTIVI DI DECARBONIZZAZIONE

Il Piano per la Transizione Ecologica (approvato con delibera del Comitato Interministeriale per la Transizione Ecologica nel marzo 2022) si pone l'obiettivo di incrementare l'interazione e la coerenza tra le politiche nazionali di settore, per attuare, monitorare, valutare e riorientare, in funzione degli obiettivi conseguiti, in coerenza con l'Agenda 2030 e le priorità indicate in sede europea, le politiche nazionali per la transizione ecologica. Il PTE è un documento trasversale che riguarda a tutto tondo l'ambiente, l'energia e il clima, nonché tutte quelle linee di indirizzo da mettere in atto per attuare una transizione "green" verso uno sviluppo sostenibile e una gestione ecologica, armonizzando e integrando una serie di piani, programmi e strategie volte al completamento di una più ampia visione di salvaguardia dell'ambiente.

In particolare, in materia di energia e decarbonizzazione si segnalano i seguenti punti in relazione alle previsioni del PREAC:

- Il PTE indica che gli accordi europei che discendono dal Green Deal impongono la necessità di rivedere gli obiettivi stabiliti nel PNIEC e che, in attesa delle revisioni delle direttive comunitarie, dal nuovo obiettivo europeo di riduzione delle emissioni del 55% al 2030 deriva una riduzione delle emissioni nazionali del 51%; il PREAC assume come riferimento il Fit-for-55%.
- Il PTE indica che al 2030, comprendendo gli sviluppi della produzione di idrogeno verde prevista dal PNRR e dall'avvio della Strategia Nazionale sull'Idrogeno, l'apporto delle energie rinnovabili al mix di energia elettrica dovrà salire sopra quota 70% rispetto al 55% previsto dal precedente PNIEC; si ritiene che questa previsione potrà essere perseguita tramite apporti differenziati sul territorio nazionale; con il PREAC la Lombardia intende apportare il proprio contributo, che potrà essere inquadrato ed eventualmente rivalutato all'interno della revisione del PNIEC; nelle previsioni di riduzione delle emissioni climalteranti, il modello MoSEL30 ha assunto come valore del fattore di emissione del mix elettrico nazionale una stima al 2030 coerente con il Fit-for-55.
- Per quanto riguarda nello specifico il tema dell'idrogeno, il PTE richiama che il Green Deal vuole rendere disponibile su larga scala l'idrogeno da fonte rinnovabile per usi industriali e nei trasporti dal 2030; secondo il Green Deal tra il 2030 e il 2050 le tecnologie basate sull'idrogeno rinnovabile dovrebbero raggiungere la maturità e trovare applicazione su larga scala in tutti i settori difficili da decarbonizzare; il PREAC appare sostanzialmente coerente con queste previsioni, in quanto considera l'idrogeno una risorsa rilevante per la decarbonizzazione, ma non valuta che la sua diffusione condurrà ad effetti quantitativi di rilievo all'orizzonte di piano (2030).

## 9 SCENARI E ALTERNATIVE IN FASE DI ELABORAZIONE E DI ATTUAZIONE DEL PROGRAMMA

La VAS ha anche il compito di documentare il percorso di individuazione e scelta tra opzioni alternative. Il presente capitolo si pone pertanto l'obiettivo di illustrare le principali scelte che hanno caratterizzato il percorso di costruzione del PREAC, riportandone le motivazioni e evidenziandone le implicazioni dal punto di vista della sostenibilità ambientale. Viene inoltre evidenziato come anche in fase di attuazione del Programma sarà opportuno individuare e valutare scelte alternative, dandone evidenza all'interno degli strumenti attuativi e nell'ambito del monitoraggio con le finalità di:

- rendere trasparente il processo decisionale, esplicitando il grado di coerenza con gli obiettivi della programmazione;
- supportare le decisioni con dati quantitativi ed elementi il più possibile oggettivi, mettendo allo stesso tempo in luce quali sono i giudizi di valore e i passaggi soggettivi necessari per decidere;
- esplicitare le aspettative e gli interessi degli attori interessati, favorendo l'analisi e la gestione del conflitto per eventuali scelte controverse.

Si sottolinea che alcune scelte del PREAC sono maturate a partire da **contributi** forniti in ambito di consultazione a seguito della 1° Conferenza VAS (novembre 2021) e da parte dell'Osservatorio per l'energia e l'economia circolare (maggio 2022). Si vedano gli Allegati 3 e 5, che documentano i contributi pervenuti e le modalità di recepimento.

L'**impostazione strategica** del PREAC è stata caratterizzata dalle seguenti scelte:

- superamento dell'impostazione del PEAR, mettendo per la prima volta al centro l'obiettivo di riduzione delle **emissioni climalteranti** (comprese le emissioni ombra associate alla produzione dell'energia elettrica consumata ed escluse le emissioni delle industrie soggette all'Emission Trading System) e ricomprendendo non solo le emissioni energetiche ma anche emissioni non energetiche e assorbimenti;
- rilancio dell'ambizione sulla riduzione delle emissioni climalteranti al 2030, **superando l'impegno volontario** già assunto con il Compact of the Regions e puntando a scenari coerenti con l'attuale obiettivo UE (-55% rispetto al 1990) escludendo l'industria non ETS e ricomprendendo le emissioni indirette (-44% rispetto al 2005).

In questo modo la Lombardia compie scelte significative e coerenti con le politiche europee e nazionali di riferimento, dotandosi per la prima volta di uno strumento unitario di mitigazione dei cambiamenti climatici. Data la forte connotazione di corresponsabilità che caratterizza gli ambiti d'azione in gioco, per rendere possibile un effettivo perseguimento degli ambiziosi traguardi prefigurati sarà fondamentale da una parte rafforzare l'impegno per una sempre maggiore integrazione tra le diverse competenze dell'azione regionale, dall'altra esplicitare e stimolare il ruolo di tutti gli attori pubblici e privati chiamati a concorrere al raggiungimento degli obiettivi. Si pensi ad esempio al ruolo degli incentivi e delle norme statali, o al fatto che le emissioni ombra dipenderanno dal mix elettrico che verrà realizzato complessivamente a livello nazionale.

Passando al **percorso di costruzione delle misure** del PREAC, come già richiamato nel capitolo 4.1, esso si è avvalso di valutazioni effettuate tramite un modello di ottimizzazione che ha permesso di considerare **soluzioni tecnologiche in competizione tra loro entro determinati margini**. Le soluzioni che sono state considerate vengono sintetizzate in tabella, secondo l'articolazione in segmenti definita nel modello: settore termico civile, teleriscaldamento, fotovoltaico nel settore civile, trasporti, industria non ETS, risorse rinnovabili non settoriali. Sono altresì messi in evidenza gli aspetti non trattati dal modello.

Ai fini di una possibile territorializzazione delle misure del PREAC, la regione è stata suddivisa in 17 aree omogenee in considerazione di caratteristiche geografiche ed economico-sociali di scala vasta e di caratteristiche energetiche dei comuni. Per ognuna delle aree è stato quindi ricercato, tramite il modello di ottimizzazione, il mix tecnologico in grado di garantire, a livello complessivo regionale, la riduzione prefissata delle emissioni climalteranti al 2030, minimizzando il costo economico complessivo.

Tabella 21 – Schematizzazione della struttura e delle ipotesi e vincoli assunti nel modello di ottimizzazione del PREAC

| Segmenti del sistema energetico modellizzati  | Soluzioni tecnologiche considerate nel modello   | Ipotesi e vincoli assunti nel modello   | Elementi generali   |
|---|--|---|---|
| Settore termico civile (produzione di calore per il riscaldamento degli ambienti, la produzione di acqua calda sanitaria - ACS- e la produzione di freddo per il raffrescamento degli ambienti) | riqualificazione dell'involucro degli edifici (cappotto termico e chiusure vetrate)  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Il modello considera il solo riscaldamento e il condizionamento estivo come consumi elettrici endogeni. Gli altri usi elettrici sono modellizzati come domanda complessiva, senza un dettaglio tecnologico.</li> <li>È stato imposto al modello di non ristrutturare più del 2% del parco edilizio ogni anno, valore che si ritiene concretamente realizzabile.</li> <li>Si ipotizza invarianza della domanda complessiva di riscaldamento (es. non è previsto incremento demografico, non è considerata possibile riduzione della domanda grazie a miglioramenti gestionali/ cambiamento dei comportamenti o delle regole)</li> <li>La quota di pompe di calore geotermiche è considerata marginale.</li> </ul> |
|   | tecnologie di generazione del calore associate o meno con riqualificazione dell'involucro:   |   |   |
|   | caldaie a gas  | <ul style="list-style-type: none"> <li>capacità residua al 2030 dell'installato odierno</li> <li>il restante usa una tecnologia nuova più efficiente</li> </ul>   |   |
|   | caldaie a GPL e gasolio  | tecnologia media residua, no incremento   |   |
|   | impianti a biomassa  | <ul style="list-style-type: none"> <li>capacità residua al 2030 dell'installato odierno</li> <li>sostituzione delle tecnologie a 1 e 2 stelle (circa 50% dell'esistente), rispettivamente con tecnologie a 4 e 5 stelle</li> <li>impianti aggiuntivi (circa 15% in più), a 4 e 5 stelle</li> <li>consumo complessivo invariato della biomassa rispetto a oggi (il maggior numero di impianti è bilanciato da una maggiore efficienza degli stessi)</li> </ul> |   |
|   | pompe di calore elettriche aria-acqua  | <ul style="list-style-type: none"> <li>solo in accoppiamento con isolamento edifici e, nel caso residenziale, anche con pannello radiante a pavimento.</li> <li>utilizzabile per il condizionamento estivo</li> <li>non disponibile nelle zone climatiche fredde</li> </ul>   |   |
|   | pompe di calore a gas ad assorbimento,   | <ul style="list-style-type: none"> <li>versione edifici con riscaldamento centralizzato e versione villetta</li> <li>non necessario accoppiamento a riqualificazione edificio</li> </ul>  |   |
|   | condizionatori   | <ul style="list-style-type: none"> <li>in grado di produrre anche calore come pompa di calore aria-aria</li> <li>può coprire solo una quota della domanda di calore di un'utenza (mediamente 14% sull'intero territorio lombardo)</li> <li>solo in accoppiamento ad un'altra tecnologia di generazione del calore.</li> </ul>   |   |
|   | teleriscaldamento (vedi sotto)   |   |   |
| Teleriscaldamento   | impianti cogenerativi dedicati (CHP) produzione combinata di calore ed elettricità a partire dalla combustione di gas naturale o da biomassa | <ul style="list-style-type: none"> <li>per eventuale espansione ammesso approvvigionamento delle biomasse solo locale</li> <li>elettricità prodotta dai cogeneratori è destinata nel modello alla vendita sul mercato</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Considerata caldaia ausiliaria ad uso integrativo o di riserva nei momenti di picco o di indisponibilità delle altre soluzioni.</li> <li>Considerata rete di distribuzione del calore, con efficienze proporzionali alla lunghezza di rete.</li> </ul>   |
|   | impianti alimentati da pompa di calore elettrica di grande taglia  |   |   |
|   | recupero di calore di scarto industriale ad alta e a bassa temperatura   | <ul style="list-style-type: none"> <li>suddivisa tra recupero da industria ETS e industria non ETS</li> <li>Nella disponibilità di calore da scarto industriale è inclusa anche l'industria elettrica, con la generazione termoelettrica (inclusi i</li> </ul>  |   |

| Segmenti del sistema energetico modellizzati | Soluzioni tecnologiche considerate nel modello                      | Ipotesi e vincoli assunti nel modello   | Elementi generali   |
|--|---|---|---|
|  |   | termovalorizzatori) e la cogenerazione non espressamente dedicata al teleriscaldamento<br>▪ sfruttamento di calore a bassa temperatura è accoppiato all'utilizzo di energia elettrica per innalzare la temperatura del fluido attraverso pompe di calore<br>▪ costo del recupero di calore include anche il costo del trasporto, proporzionale alla distanza tra domanda e offerta. |   |
| Fotovoltaico nel settore civile              | impianto semplice   | quota minore di autoconsumo, e una quota maggiore di energia venduta  | ▪ Potenziale installabile su tetti equivale a coprire circa 12% delle superfici   |
|  | impianto accoppiato a una batteria                                  | maggior quota di autoconsumo rispetto al caso precedente, e una quota minore di energia venduta   |   |
|  | impianto semplice in regime di comunità energetica                  | quota di autoconsumo, una quota condivisa con la comunità energetica, e una quota di energia venduta senza essere condivisa con la comunità energetica (ovvero la quota per cui non esiste un concomitante consumo all'interno della comunità energetica).  |   |
|  | impianto in regime di comunità energetica accoppiato a una batteria | maggior quota di autoconsumo rispetto al caso precedente, una maggior quota condivisa con la comunità energetica, e una quota minore di energia venduta senza essere condivisa con la comunità energetica.  |   |
| Trasporti                                    | mobilità leggera  |   | ▪ Settore trasporti privato maggiormente approfondito, meno approfondito il trasporto merci<br>▪ Fabbisogno di trasporto privato suddiviso in brevi percorrenze e lunghe percorrenze<br>▪ Ipotizzata una riduzione del fabbisogno di trasporto su autovetture private pari al 2,3% in favore di un aumento del 25% di quello ferroviario (valori stimati a partire dal PNIEC)<br>▪ Trasporto pubblico visto in termini di consumo complessivo, senza dettaglio tecnologico<br>▪ Non considerato trasporto aereo<br>▪ Definita esogenamente l'evoluzione dei consumi legata ad altri trasporti, in coerenza con valutazioni esterne al modello<br>▪ Nel caso di veicoli alimentati a gasolio, è prevista una quota percentuale di biodiesel in miscela con il gasolio di origine fossile |
|  | autovetture con motore a combustione interna                        | ▪ alimentate a benzina, gasolio, gpl e metano; suddivise per taglia<br>▪ Per ognuna di queste tipologie: capacità residua al 2030 del parco circolante al 2020, tecnologie nuove, più efficienti. Le tecnologie ibride del tipo non plug-in sono incluse in queste ultime.  |   |
|  | autovetture ibride di tipo plug-in (PHEV)                           | ▪ fabbisogno caratterizzato principalmente da lunghe percorrenze.<br>▪ rapporto tra consumi elettrici e consumi di combustibili fossili definito esogenamente   |   |
|  | autovetture elettriche  | ▪ 8 opzioni differenti, una per anno, per poter prendere in considerazione la prospettata rapida evoluzione della tecnologia (con costi di investimento decrescenti e densità energetica crescente per le batterie)   |   |
|  | trasporto merci leggero con motore a combustione interna            | ▪ alimentati a benzina, gasolio ma anche gpl e metano<br>▪ capacità residua al 2030 del parco circolante al 2020<br>▪ tecnologie nuove, più efficienti  |   |
|  | trasporto merci leggero a trazione elettrica                        | 8 opzioni differenti, una per anno, per poter prendere in considerazione la prospettata rapida evoluzione della tecnologia (con costi di investimento decrescenti e densità energetica crescente per le batterie)   |   |
| Industria non ETS                            | efficientamento energetico  | Si considera sia la riduzione di fabbisogno termico sia di fabbisogno elettrico   |   |
|  | pompe di calore elettriche  | Considerate sia per il soddisfacimento di una quota di fabbisogno termico di processo, con temperature fino a 200 °C (pompe di calore industriali ad  |   |

| Segmenti del sistema energetico modellizzati | Soluzioni tecnologiche considerate nel modello                   | Ipotesi e vincoli assunti nel modello  | Elementi generali |
|--|--|--|-------------------|
|  |  | alta temperatura), sia per il riscaldamento degli ambienti (pompe di calore a bassa temperatura).  |                   |
|  | produzione e utilizzo di idrogeno in miscela con il gas naturale | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Considerato come vettore per il soddisfacimento del fabbisogno termico e/o per la cogenerazione industriale.</li><li>▪ La produzione è affidata a elettrolizzatori localizzati eventualmente presso l'utilizzatore finale.</li><li>▪ L'utilizzo, esclusivamente in miscela, è ammesso solo fino a una quota gestibile dalle infrastrutture e dai macchinari esistenti, senza richiedere modifiche.</li></ul> |                   |
|  | fotovoltaico   | Installato localmente, per la produzione di energia elettrica per un utilizzo principalmente diretto   |                   |
| Risorse rinnovabili non settoriali           | fotovoltaico utility scale (impianti a terra di grande taglia)   | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ impianti già installati ad oggi con taglia maggiore di 200 kW</li><li>▪ potenziale derivato dalla copertura di superfici dedicabili fra le aree per la rigenerazione (considerate le superfici disponibili considerando eventuali vincoli di utilizzo)</li><li>▪ potenziale stimato per il fotovoltaico flottante su laghi di cava pari a circa 350 MW</li></ul>   |                   |
|  | biogas e biometano   | Il potenziale di biometano considera tutta l'attuale produzione di biogas utilizzato per generazione elettrica, a cui si aggiunge un aumento dato da maggiore utilizzo di reflui zootecnici (ad oggi meno del 20% dei reflui è utilizzato permette la produzione di circa il 20% del biogas) e un leggero aumento dato da rifiuti urbani.  |                   |
|  | biomassa legnosa   | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ non è ammessa biomassa importata da fuori regione aggiuntiva rispetto a quella attuale</li><li>▪ il potenziale di produzione locale, dagli attuali 1.4 TWh a 1.8 TWh, è stimato e differenziato per ciascuna area, con la possibilità di trasporto fra le aree stesse all'interno del territorio regionale</li></ul>   |                   |
| Altri settori/aspetti non modellizzati       |  |  |                   |
| Agricoltura                                  | Non presente nel modello   | Le misure per il contenimento delle emissioni climalteranti (energetiche e non energetiche) del settore agricolo e zootecnico e quelle per incrementare lo stoccaggio di carbonio nei suoli e nelle foreste vengono conteggiate al di fuori del modello  |                   |
| Industria elettrica                          | Non presente nel modello   | L'industria elettrica (idroelettrico compreso, sul quale non è previsto un potenziale significativo di sviluppo) non viene modellizzata con dettaglio tecnologico; viene solo considerato un fattore d'emissione complessivo.  |                   |
| Industria ETS                                | Non presente nel modello   | Non considerata industria ETS in quanto esula dalle competenze regionali   |                   |



Le variabili del modello di ottimizzazione non considerano l'impatto delle soluzioni tecnologiche considerate su componenti ambientali diverse dalle emissioni climalteranti; tuttavia, anche su sollecitazione del percorso di VAS, nella definizione stessa di alcune soluzioni sono stati adottati criteri ambientali, la cui applicazione sarà importante supportare concretamente in fase attuativa. Ad esempio, per quanto riguarda le fonti rinnovabili:

- per gli impianti fotovoltaici viene applicato un ordine di priorità (primo su edifici, secondo in area degradate e solo come terza opzione sulle altre aree), il che si traduce in un vincolo all'espansione del fotovoltaico a terra; si prevede in particolare che la produzione energetica degli impianti fotovoltaici derivi per il 22% da impianti a terra di grande taglia, mentre la quota restante è allocata sugli edifici residenziali, industriali e terziari;
- per la biomassa legnosa, viene esclusa l'importazione di biomassa prodotta fuori regione aggiuntiva rispetto a quella attuale, che comporterebbe un impatto dal punto di vista del trasporto del combustibile, e per quanto riguarda gli impianti individuali viene assunto un significativo tasso di rinnovo degli impianti, che comporta efficientamento energetico ma anche riduzione delle emissioni inquinanti.

In sede di VAS è stato proposto di tenere conto nel modello anche dell'**analisi del ciclo di vita**, per quanto riguarda sia l'uso di risorse e materiali sia le emissioni di CO<sub>2</sub> (es. embodied carbon). L'indicazione di inserire la stima delle emissioni prodotte anche nel processo di produzione e dismissione delle tecnologie, e non solo durante la fase di esercizio, è apparsa di interesse, ma non è stato possibile implementarla. In parte tale stima è però considerata nell'ambito dei diversi settori, ad esempio in ambito industriale sono considerate le emissioni per la produzione di alcuni prodotti realizzati sul territorio regionale (a titolo di esempio, la produzione di veicoli elettrici o di moduli fotovoltaici). Analogamente per quanto riguarda il consumo di suolo, ad ogni modo si è tenuto conto di questi aspetti nella definizione dei criteri e delle misure di mitigazione riportate nel presente Rapporto Ambientale.

Si ricorda inoltre che nel precedente capitolo 8 del presente Rapporto Ambientale viene presentata una stima di possibili effetti su altri obiettivi ambientali particolarmente significativi per il PREAC (qualità dell'aria e occupazione di suolo), con riferimento al mix ottimale che emerge dal modello.

La metodologia del modello e i suoi risultati sono illustrati nel dettaglio nel capitolo "La dimensione tecnologica" e nell'Allegato 9 del PREAC. In questa sede si propongono le seguenti considerazioni.

- Il modello rappresenta un importante strumento di supporto alle decisioni, permettendo di evidenziare le potenzialità dei diversi mix tecnologici ai fini della riduzione delle emissioni climalteranti, assunta come principale vincolo globale del sistema, e di simulare diversi scenari per testare la validità dei risultati dell'ottimizzazione in un contesto incerto per quanto riguarda soprattutto i prezzi di commodity e tecnologie.
- I risultati dell'ottimizzazione non sono stati assunti in modo deterministico come una soluzione specifica da realizzare, ma sono piuttosto interpretati come indicazioni utili per orientare la costruzione e implementazione delle misure del PREAC.
- Il modello ha permesso di valutare l'allocazione ottimale degli sforzi che sarebbe necessario concentrare sulle soluzioni simulate, a parità delle altre condizioni, ma anche soluzioni non considerate esplicitamente nel modello potranno dare un significativo contributo.
- In particolare, il modello si è focalizzato sullo studio delle soluzioni tecnologiche (isolamento edifici, apparecchi e veicoli più efficienti, produzione di energia da rinnovabili). I risultati, anche in termini di investimenti richiesti (secondo le stime del PREAC per l'attuazione dello Scenario 2030 individuato richiederebbe investimenti pubblici pari a 1,9 miliardi di Euro per il fotovoltaico, 2,4 per l'efficienza

energetica, 5,7 per la mobilità per il rinnovo del parco circolante, oltre a ulteriori risorse destinate all'infrastruttura di ricarica), mostrano quanto sia sfidante lo sforzo necessario per raggiungere i target agendo prevalentemente su questi aspetti. Emerge l'importanza di agire in modo deciso anche sugli aspetti legati alla riduzione dei consumi agendo sulle **modalità di gestione e uso di edifici/impianti/veicoli e alla modifica dei comportamenti individuali**: ambiti d'azione che sono stati introdotti nella descrizione delle misure, offrendo una lettura integrata delle diverse leve che vanno attivate.

- A questo riguardo è interessante osservare la curva di variazione del costo totale del sistema per unità di emissioni risparmiate, al variare del vincolo emissivo complessivo al 2030. Tale costo è indicativo dello sforzo necessario per il raggiungimento degli obiettivi emissivi, e può essere letto come un'approssimazione del costo di una tonnellata di CO<sub>2eq</sub> risparmiata nei vari scenari di riduzione.<sup>73</sup> Se da una parte si può notare che il costo cresce in modo molto sostenuto solo una volta superato il livello di riduzione desiderato per il 2030 (43,5 Mt, coerente con il Fit-for-55), sarebbe importante rendere meno ripido tale incremento o quantomeno spostarlo verso riduzioni emissive maggiori. Il PREAC indica che con le tecnologie disponibili attualmente e con le condizioni economiche correnti, questo potrebbe essere ottenuto: (i) attraverso una disponibilità maggiore di rinnovabili - in particolar modo di superfici dedicabili a fotovoltaico – e/o (ii) attraverso la riduzione della domanda, in particolare per mezzo di un cambio comportamentale. Dal punto di vista della sostenibilità ambientale complessiva, si ribadisce, anche in coerenza con quanto espresso dalla Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile e dall'Atto di indirizzi del PREAC, l'importanza di **mantenere la riduzione della domanda di energia in tutti i settori d'uso come driver principale**, ferma restando la necessità di sostituire le fonti fossili con fonti rinnovabili. Questo driver è infatti in grado di concorrere, oltre che alla riduzione delle emissioni climalteranti, anche alla tutela dell'ambiente, alla sicurezza energetica e alla riduzione della spesa per cittadini e imprese, ed è funzionale a coprire più agevolmente la domanda energetica tramite produzione da fonti rinnovabili, riducendo l'esigenza di realizzare ulteriori impianti.

---

<sup>73</sup> Il costo totale specifico delle emissioni risparmiate è calcolato come rapporto tra la differenza di costo totale del sistema e la differenza di emissioni totali. Il costo totale del sistema è ottenuto come somma del costo totale di investimento annualizzato, più il costo totale operativo dell'anno target. Non considera dunque il periodo di evoluzione tra la situazione odierna e l'anno target.

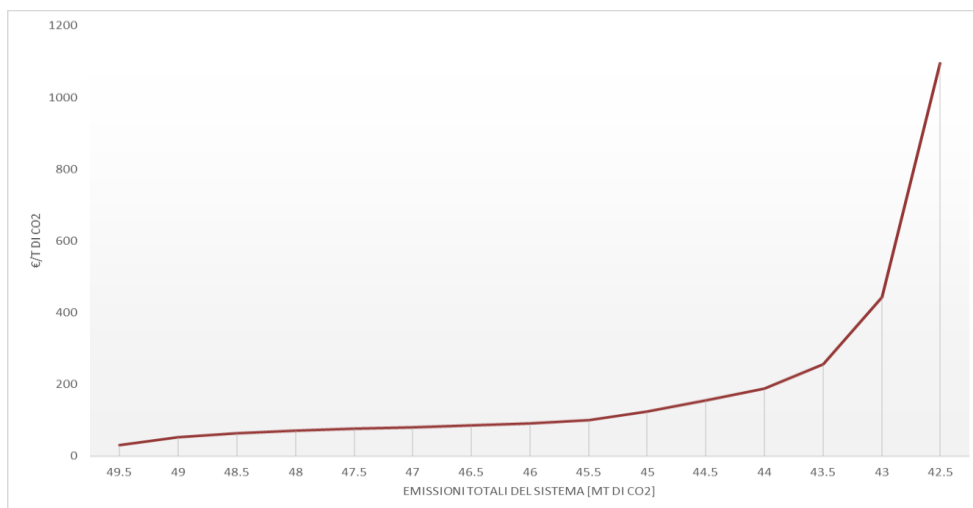


Figura 25 - Curva del costo totale del sistema per unità di emissioni risparmiate, al variare del vincolo emissivo (PREAC)

- Il PREAC definisce un set ampio di macro-misure che dichiaratamente determinano in molti casi la necessità di successivi approfondimenti per la costruzione di interventi specifici. In molti casi sono formulate proposte aperte e spunti per possibili iniziative che andranno ripresi e valutati in fase attuativa; a titolo di esempio, si riportano nel box alcune di tali proposte.

*Esempi di proposte aperte citate nella misura M3 Efficientamento edilizia privata*

- creazione di un veicolo finanziario regionale** che sia in grado di accelerare la realizzazione della riqualificazione di pezzi del tessuto urbano, eliminando le barriere finanziarie che si fortificheranno con la fine del 110%
  - finanziamento di interventi ponendo regole più stringenti** di quelle dell'Ecobonus: classe definita post intervento (B o C), valutazione delle emissioni anche dei materiali, obbligo di fotovoltaico per almeno il 50-70% del tetto, ecc. (risorse Programma FESR)
  - inserimento, nelle diverse norme di settore, di indicazioni e prescrizioni** relative alla riduzione dei consumi energetici e alla penetrazione massiccia di fonti energetiche rinnovabili
- Alcuni ambiti, inoltre, sono trattati in modo maggiormente dettagliato, in quanto di più diretta competenza del PREAC (in particolare l'edilizia), mentre per altri è previsto un rimando agli strumenti di settore, che, disponendo delle competenze e delle leve, daranno indicazioni più puntuali rispetto al PREAC, che verranno poi utilizzate nei suoi successivi aggiornamenti (è il caso ad esempio del Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti).

Nel corso della **fase attuativa** del PREAC sarà importante:

- Approfondire, valutare e sviluppare adeguatamente i possibili strumenti per agire su comportamenti e modalità di gestione, in quanto in generale tali ambiti d'azione presentano il vantaggio, rispetto alle soluzioni tecnologiche strutturali considerate nel modello, di essere più leggeri, comportando minori interventi materiali e quindi minor consumo di risorse e minori impatti sul sistema paesistico-ambientale.
- In particolare per il settore dei trasporti, per il quale le stime economiche del PREAC mostrano, con riferimento agli incentivi al rinnovo del parco veicolare, un costo significativamente più elevato in termini di investimento pubblico per tonnellata di CO2 evitata rispetto a fotovoltaico ed efficienza energetica, si ritiene fondamentale agire in modo significativo anche sul riequilibrio modale e sulla gestione della domanda di mobilità di persone e merci.

- Riprendere e approfondire le ipotesi di intervento, al momento solo prefigurate all'interno del PREAC, e garantire che negli strumenti attuativi del PREAC, compresi le misure di finanziamento e i piani di settore quali il PRMT e il PRIA, vengano applicati i criteri di sostenibilità ambientale assunti nel PREAC e quelli raccomandati nel presente rapporto ambientale e venga ulteriormente sviluppato il percorso di individuazione di soluzioni alternative, da valutare e confrontare anche sulla base dei potenziali effetti sull'ambiente e consultando gli attori interessati.
- In caso di svolgimento di procedure VAS o VIA raccomandare l'applicazione delle linee guida e delle norme tecniche ISPRA e SNPA in materia di valutazione ambientale, prevedendo che le alternative individuate vengano confrontate attraverso metodologie trasparenti e ripercorribili che ne valutino gli effetti previsti rispetto a tutti gli obiettivi di sostenibilità ambientale.
- Valorizzare e sviluppare maggiormente l'approccio alla territorializzazione degli interventi, strutturato in alcuni casi nella formulazione delle misure nel PREAC, in base ai contesti e allo specifico settore considerato.
- Considerare il PREAC come strumento dinamico, da aggiornare regolarmente seguendo le evoluzioni dello scenario di riferimento caratterizzato da forti elementi di incertezza, arricchendolo attraverso le analisi e le scelte dei suoi strumenti attuativi, e riorientandolo quando opportuno sulla base di un monitoraggio costante (si veda il capitolo 11). Far fronte alle sfide poste richiede infatti sforzi congiunti e scelte il più possibile condivise e da verificare in modo continuativo nel tempo.

## 10 ANALISI DI COERENZA INTERNA

L'analisi di coerenza interna del PREAC è finalizzata a verificare:

- la rispondenza, internamente al Programma, tra obiettivi fondanti il PREAC e misure attraverso cui gli obiettivi si realizzano;
- la coerenza tra target e azioni, ovvero l'analisi di quanto le azioni e le risorse siano pertinenti e adeguate al raggiungimento dei target;
- la correlazione tra gli effetti delle misure di PREAC e gli obiettivi di sostenibilità ambientale, ovvero il contributo del Programma al raggiungimento di tali obiettivi.

### 10.1 COERENZA TRA OBIETTIVI E MISURE DI PREAC

Il PREAC, a partire dall'Atto di Indirizzi, ha indicato la direttrice che la Lombardia deve seguire per affermarsi come "regione a emissioni nette zero" al 2050, incentrando la propria azione di politica energetica e climatica su quattro direttrici fondamentali:

1. Riduzione dei consumi mediante incremento dell'efficienza nei settori d'uso finali;
2. Sviluppo delle fonti rinnovabili locali e promozione dell'autoconsumo;
3. Crescita del sistema produttivo, sviluppo e finanziamento della ricerca e dell'innovazione al servizio della decarbonizzazione e della green economy;
4. Risposta adattativa e resiliente del sistema lombardo ai cambiamenti climatici.

L'analisi di coerenza interna ha il compito di verificare la rispondenza delle misure del PREAC ai suoi obiettivi già individuati dall'Atto di indirizzi, fondamento del PREAC stesso.

Nella definizione delle misure, il PREAC ha scelto di mettere in evidenza sia i settori d'uso, sia le principali FER, sia ambiti di innovazione e ricerca. Sono ovviamente presenti sinergie e intersezioni, ad esempio il fotovoltaico è intrecciato con gli interventi relativi all'edilizia, all'industria e all'agricoltura; le biomasse legnose e i rifiuti sono in relazione con il teleriscaldamento; alcune misure hanno carattere fortemente trasversale e toccano ambiti e settori differenti, in particolare quelle relative all'Innovazione e Ricerca e quella delle misure di semplificazione e regolazione, ecc..

Nella tabella seguente si valuta la coerenza tra le misure individuate dal PREAC per i diversi settori d'uso e i 4 macro-obiettivi sopra enunciati. La coerenza con uno o più macro-obiettivi dell'Atto di indirizzi è verificata da tutte le misure di PREAC.

Tabella 22 – Correlazione tra misure del PREAC, settori e gli obiettivi dell'Atto di indirizzi.

| Misure del PREAC                                       | Settore           | Macro-Obiettivi Atto di Indirizzi                   |   |  |  |
|--|-------------------|---|---|--|--|
|  |                   | Incremento dell'efficienza nei settori d'uso finale | Sviluppo del sistema delle fonti rinnovabili locali e promozione dell'autoconsumo | Crescita del sistema produttivo al servizio della decarbonizzazione e sviluppo della clean economy | Risposta adattativa e resiliente del sistema lombardo ai cambiamenti climatici |
| M1 Sviluppo di sistemi di teleriscaldamento efficiente | Civile, Industria | x   | x   | x  | x  |
| M2 Promozione delle comunità di energia rinnovabile    | Civile, Industria | x   | x   | x  | x  |
| M3 Efficientamento edilizia privata                    | Civile            | x   | x   | x  |  |

|   |                                |   |   |   |   |
|---|--------------------------------|---|---|---|---|
| M4 Efficiamento edilizia pubblica e risparmio energetico nella pubblica illuminazione | Civile                         | x | x | x |   |
| M5 Sviluppo del fotovoltaico  | Agricoltura, Industria, Civile |   | x | x |   |
| M6 Sviluppo delle biomasse legnose  | Civile, Industria              |   | x | x |   |
| M7 Decarbonizzazione dell'industria   | Industria                      | x | x | x |   |
| M8 Mobilità e trasporti   | trasporti                      | x | x | x |   |
| M9 L'agricoltura della transizione energetica: bioenergie e assorbimenti di carbonio  | Agricoltura                    | x | x | x |   |
| M10 Misure di economia circolare  | Civile, Industria              |   |   | x |   |
| M11 Sviluppo dell'idroelettrico   | Industria                      |   |   | x |   |
| M12 Filiera dell'idrogeno   | Industria                      |   | x | x |   |
| M13 Sviluppo delle filiere produttive lombarde per la transizione energetica          | Tutti                          |   | x | x |   |
| M14 Semplificazione e strumenti di regolazione  | Tutti                          |   |   |   | x |
| M15 Misure di contrasto alla povertà energetica                                       | Civile                         | x |   |   |   |
| M16 Adattamento del sistema energetico ai cambiamenti climatici                       | Tutti                          |   |   |   | x |
| M17 I 17 territori della Lombardia per la transizione energetica                      | Tutti                          | x | x | x | x |

## 10.2 COERENZA TRA TARGET E AZIONI

Il target assunto dal PREAC di riduzione complessiva delle emissioni climalteranti del 43,8% al 2030 rispetto al 2005, così come la distribuzione settoriale degli sforzi individuata tramite le analisi modellistiche, rappresentano traguardi per il “sistema Lombardia” nel suo complesso.

Il raggiungimento di tali traguardi dipende evidentemente da molteplici fattori: politiche di diverso livello - comunitario, nazionale, regionale, locale - e da altri driver che incidono su consumi ed efficienza caratterizzati da significative componenti esogene quali i prezzi dell'energia, l'andamento dell'economia, lo sviluppo tecnologico, aspetti culturali. Il PREAC non specifica quale possa essere la quota parte dei target attribuibile al proprio ambito di competenza.

Per rendere efficace l'azione regionale, in fase attuativa sarà opportuno associare target a specifici strumenti/azioni di competenza regionale, definendone soggetti attuatori, articolazione nel tempo (tappe intermedie) e nello spazio (es. per tipologia di territorio). Prevedere e poi monitorare con continuità il contributo dei diversi strumenti/azioni al perseguimento dell'obiettivo di riduzione dei consumi energetici (insieme alla valutazione di altri aspetti quali i costi e gli effetti rispetto ad altri obiettivi) permetterà di supportare le decisioni in merito all'attuazione e al riorientamento delle politiche stesse.

## 10.3 CORRELAZIONE TRA MISURE DI PREAC E OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

La coerenza del PREAC rispetto agli obiettivi di sostenibilità ambientale è definita nel capitolo 8 relativo alla valutazione cumulata. Dalla tabella sinottica degli effetti vengono evidenziate le coerenze e le potenziali incoerenze delle misure del PREAC rispetto agli obiettivi della SRSvS. Rispetto a queste incoerenze sono stati individuati specifici criteri e le misure di mitigazione.

## 11 IMPOSTAZIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO INTEGRATO DEL PREAC

Il monitoraggio ambientale del PREAC rappresenta l'attività di controllo degli effetti dell'attuazione del Programma sull'ambiente, finalizzata a verificare il livello di efficacia delle azioni del Programma e il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati, nonché il grado di integrazione dei criteri ambientali raccomandati nel Rapporto Ambientale, intercettando tempestivamente gli effetti negativi imprevisti, in modo da adottare le opportune misure correttive. Il monitoraggio non si limita quindi alla raccolta e all'aggiornamento di dati e informazioni, bensì comprende una serie di attività volte a fornire un supporto alle decisioni.

La progettazione del sistema di monitoraggio ambientale<sup>74</sup> è focalizzata principalmente sui seguenti elementi:

- l'identificazione delle fasi di monitoraggio;
- l'identificazione di un insieme minimo di indicatori da monitorare e il raccordo con il monitoraggio previsto dal PREAC;
- la definizione del sistema di governance necessario per attuare il monitoraggio;
- il ruolo della relazione di monitoraggio.

### 11.1 LE FASI DEL MONITORAGGIO

Il monitoraggio può essere descritto come un processo a tre fasi (analisi, diagnosi, revisione) che identificano le operazioni logiche su cui si fonda il meccanismo di controllo del grado di attuazione del PREAC e dei potenziali impatti sull'ambiente ad esso associati, finalizzato a riorientare, ove opportuno, il programma stesso, in funzione dell'efficacia delle misure attuate in rapporto agli obiettivi prefissati e agli effetti ambientali rilevabili rispetto a quelli attesi.

#### Fase di analisi

La fase di analisi consiste nell'acquisizione continua di informazioni e dati aggiornati, sulla cui base si procede periodicamente, con modalità trasparenti e ripercorribili, al calcolo e alla rappresentazione degli indicatori. Essi hanno lo scopo di descrivere un insieme di variabili che caratterizzano da un lato il contesto, dall'altro il programma, in termini di azioni e di effetti ambientali diretti e indiretti, cumulati e sinergici. L'aspetto centrale della fase di analisi è costituito dalla valutazione degli indicatori e dal confronto con gli andamenti previsti per il contesto ambientale e/o per l'attuazione dell'obiettivo del programma stesso.

L'indicatore deve essere il più possibile documentato, in modo da capire che tipo di fenomeno rappresenti realmente. Ove non è possibile reperire i migliori dati o indicatori per l'analisi di un fenomeno (per ragioni economiche, tecniche o legati a difficoltà di misura), si procede implementando e analizzando indicatori "proxy", che costituiscono ragionevoli approssimazioni del fenomeno indagato.

#### Fase di diagnosi

La fase di diagnosi richiede che vengano prese in considerazione le possibili cause dell'eventuale mancato raggiungimento dell'obiettivo di programma o del verificarsi di condizioni/effetti non previsti o di intensità superiore a quella stimata/prevista, quali ad esempio:

---

<sup>74</sup> Per la progettazione del sistema di monitoraggio si fa riferimento agli esiti dell'attività condotta su questo tema da ISPRA con le Agenzie ambientali, riassunti alla pagina <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/autorizzazioni-e-valutazioni-ambientali/valutazione-ambientale-strategica-vas/le-attivita-di-ispra-con-le-agenzie-ambientali>



- perdita di validità delle ipotesi effettuate sulle variabili da cui dipende lo scenario di riferimento;
- conflitti tra i soggetti coinvolti nel processo o comportamenti diversi da quelli previsti e attesi;
- modalità di attuazione e gestione degli interventi previsti nel programma differenti rispetto a quelle preventivate;
- effetti imprevisi derivanti dall'attuazione degli interventi, oppure effetti previsti ma con andamento diverso da quello stimato.

A tale scopo occorre tenere conto anche delle dinamiche temporali, considerando le serie storiche degli indicatori, in quanto spesso il tempo di risposta necessario perché si manifesti un effetto può coprire diversi anni (si pensi ad esempio agli impatti sulla salute umana). Può inoltre essere utile analizzare i dati disponibili anche al massimo livello di disaggregazione possibile: infatti l'aggregazione dei dati tramite operatori matematici (medie, massimi, ...) e l'utilizzo di indici sintetici tendono talvolta ad occultare alcuni fenomeni.

### Fase di revisione

La fase di revisione viene intrapresa qualora dalla diagnosi emerga l'esistenza di scostamenti significativi tra previsioni di PREAC e relativi effetti ambientali, previa analisi delle cause dell'inefficacia nel perseguire l'obiettivo prefissato o verifica della non sostenibilità degli effetti. Si rende così necessaria un'attività di riorientamento. Questa fase è volta a segnalare, sulla base dei risultati dell'analisi e della diagnosi, gli aspetti del programma su cui risulta opportuno intervenire in maniera più o meno tempestiva, in funzione dell'entità e della importanza degli scostamenti rilevati e degli effetti ambientali.

## 11.2 IL SISTEMA DI INDICATORI DEL MONITORAGGIO INTEGRATO PREAC/VAS

Considerando le indicazioni contenute nel capitolo "La dimensione del monitoraggio" del PREAC, è possibile prefigurare un monitoraggio integrato PREAC/VAS così articolato:

- **Monitoraggio del contesto**
  - ✓ Quadro di riferimento, variabili economiche, investimenti di altri livelli di governo;
  - ✓ Aspetti relativi agli obiettivi del PREAC;
  - ✓ Aspetti relativi agli altri obiettivi di sostenibilità rilevanti per la VAS;
- **Monitoraggio dell'attuazione del PREAC e dei suoi effetti** (contributo alla variazione del contesto).

Il monitoraggio dell'evoluzione del contesto non è di per sé sufficiente a individuare gli effetti ambientali del PREAC, sia per i lunghi tempi di risposta di alcuni fenomeni, che per la compresenza di dinamiche esogene rispetto al programma, che fungono da determinanti sull'ambiente.

Di qui l'importanza di correlare la parte del monitoraggio relativa all'analisi e alla previsione della situazione del sistema energetico e del sistema ambientale ("monitoraggio del contesto") con indicatori di processo che misurino nel tempo l'evoluzione di tutte le azioni e gli strumenti ("monitoraggio dell'attuazione del PREAC"), verificando l'attuazione delle misure, lo sviluppo delle iniziative che risultano ora definite solo in termini generali, eventuali ostacoli all'implementazione delle iniziative, il venir meno di esigenze, o viceversa l'individuazione di nuove esigenze, e così via.

Si tratta cioè di tenere traccia in modo organico di come tutte le scelte del PREAC si precisano e modificano nel tempo fino ad essere implementate. Queste informazioni dovranno essere messe in relazione funzionale con lo stato del sistema energetico e ambientale e con la previsione di come esso si possa evolvere in base agli sviluppi del PREAC e del contesto di riferimento. Questo permette di:

- analizzare quale sia il contributo del PREAC all'andamento/variazione del contesto;

- aggiornare le previsioni contenute nel PREAC/Rapporto Ambientale anche prima che le misure siano attuate, in modo da poter anticipare eventuali inefficienze e criticità e verificare la possibilità di raggiungere gli obiettivi prefissati.
- ,

A tale scopo potrà essere necessario aggiornare nel tempo, nel complesso o parzialmente, le valutazioni contenute nel PREAC e nel Rapporto Ambientale.

Si propone quindi di costruire un sistema degli indicatori che, insieme agli indicatori di contesto, includa indicatori prestazionali, che si possono associare sostanzialmente a due categorie:

- indicatori di contributo al contesto, che consentono di monitorare il raggiungimento degli obiettivi specifici delle azioni del Programma e gli effetti ambientali ad essi correlati;
- indicatori di processo, anch'essi strettamente legati alle tipologie di azione del PREAC e che possono servire come indicatori "intermedi" per la stima dell'indicatore di contributo o che, in diversi casi, sono utilizzati come indicatori "proxy" dell'indicatore di contributo stesso.

Nella seguente figura è schematizzata la relazione tra gli obiettivi, le azioni e le diverse tipologie di indicatori previsti nel sistema di monitoraggio.

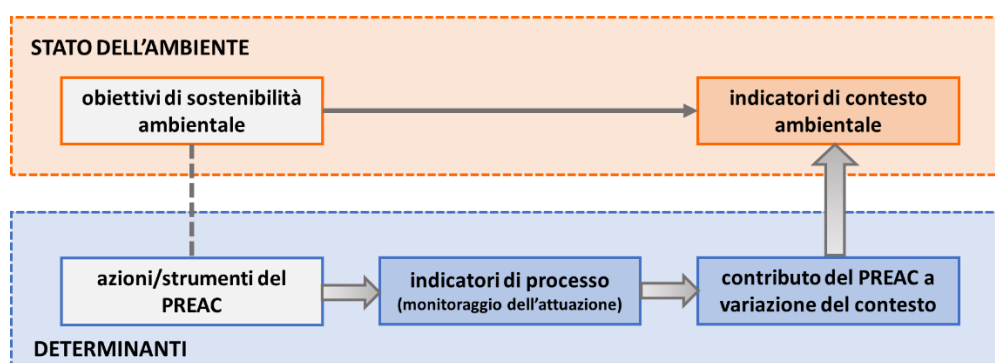


Figura 26 – Schema della struttura del sistema di monitoraggio e correlazione tra le tipologie di indicatori

In questo capitolo si discutono in breve le funzioni dei diversi indicatori, delineandone le prime proposte, che andranno poi approfondite operativamente in fase di attuazione e gestione del PREAC.

### 11.2.1 MONITORAGGIO DEL CONTESTO

Nella tabella seguente si riportano gli indicatori proposti dal PREAC per il monitoraggio del contesto. Il monitoraggio delle variabili economiche e del quadro di riferimento richiede lo studio di informazioni e indicatori di contesto di livello nazionale e sovranazionale. Per quanto riguarda il monitoraggio degli aspetti relativi agli obiettivi del PREAC, si tratta di indicatori di contesto di livello regionale, da popolare tramite i sistemi informativi regionali o ricorrendo, in alcuni casi, a banche dati nazionali (ENEA, GSE, ISTAT).

Tabella 23 – Indicatori di monitoraggio proposti dal PREAC

|  |
|--|
| <p><b>Quadro di riferimento, variabili economiche, investimenti di altri livelli di governo</b></p> <p>Verranno monitorate le variazioni intervenute per quanto riguarda le principali variabili di riferimento per il PREAC:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ costi dell'energia</li> <li>▪ quadro regolatorio</li> <li>▪ costi delle diverse tecnologie</li> </ul> |
|--|

- investimenti messi in campo dallo Stato e dagli altri livelli di governo

#### **Aspetti relativi agli obiettivi del PREAC**

Set di indicatori adottati dalla Strategia Regionale di Sviluppo Sostenibile (Macro-Area Strategica 4. Mitigazione dei cambiamenti climatici, energia, produzione e consumo):

- Emissioni climalteranti da Protocollo Compact of States and Regions (settori non EU-ETS + emissioni ombra)
- Consumi finali di energia
- Intensità energetica
- Intensità di emissioni climalteranti per unità di PIL (x 1000)
- Emissioni climalteranti nel settore civile (residenziale + terziario)
- Consumi finali di energia nel settore civile (residenziale e terziario)
- Emissioni climalteranti del settore Industria
- Intensità energetica del settore Industria
- Emissioni climalteranti del settore trasporti
- Consumi finali di energia del settore trasporti
- Emissioni climalteranti del settore agricoltura
- Capacità di assorbimento e stoccaggio delle foreste
- Emissioni GHG evitate e aumento del carbonio organico nei suoli oggetto di minima lavorazione
- Consumi di energia coperti da fonti rinnovabili in percentuale del consumo finale lordo di energia
- Produzione di energia da fonti rinnovabili
- Potenza elettrica di FER installata
- Recupero in reti di teleriscaldamento
- Persone che non possono permettersi di riscaldare adeguatamente l'abitazione

Altri indicatori specifici relativi ad autorizzazioni di impianti FER, certificazioni energetiche, controllo degli impianti termici. In particolare questi indicatori dovranno monitorare:

- la qualità energetica del patrimonio immobiliare
- l'andamento delle autorizzazioni impianti FER
- gli impianti termici oggetto di controllo distinti per tipologia, con particolare riferimento agli impianti a biomassa

La parte relativa alle variabili legate agli obiettivi del PREAC è naturalmente di interesse anche per la VAS, in quanto misura gli obiettivi strategici di riferimento per il Programma, che hanno anche valenza ambientale. Annualmente ne verrà verificato l'andamento e il livello di avvicinamento ai target 2030, che per una migliore efficacia potranno essere precisati e dettagliati nello spazio, nel tempo e con riferimento ai settori e ambiti di intervento.

Grazie all'integrazione con il percorso di VAS, il monitoraggio del contesto comprenderà anche un aggiornamento delle analisi contenute nel presente Rapporto Ambientale. Gli indicatori di contesto proposti a questo scopo comprendono una selezione degli indicatori del sistema di monitoraggio della SRSvS con riferimento agli obiettivi strategici rilevanti per la VAS individuati nel capitolo 4; tali indicatori verranno messi a sistema e tenuti aggiornati nell'ambito del monitoraggio della SRSvS, previsto con frequenza indicativamente annuale. Per approfondire le analisi in relazione agli ambiti di interesse del PREAC, si propone di integrare tale selezione con ulteriori indicatori, anch'essi già calcolati o calcolabili dai soggetti istituzionalmente preposti al controllo e al monitoraggio ambientale e/o dagli uffici regionali. Anche su alcuni di questi indicatori potrà essere utile porre delle soglie di attenzione da verificare nel tempo; si pensi ad esempio alla proporzione tra installazione di impianti fotovoltaici a terra e sulle coperture.

La seguente tabella fornisce il quadro di insieme degli indicatori di contesto proposti per il monitoraggio integrato PREAC/VAS, che potrà essere perfezionato in fase di attuazione del Programma. Il monitoraggio integrato avrà il ruolo di studiarne e interpretarne l'andamento in relazione all'attuazione del Programma, al fine di analizzare il contributo del Programma al perseguimento degli obiettivi di sostenibilità regionali, secondo l'approccio proposto nel paragrafo seguente.

Tabella 24 – Indicatori di contesto proposti per il monitoraggio integrato PREAC/VAS. Gli indicatori a sfondo giallo coincidono con quelli individuati dal PREAC.

| SRSvS   |   |   | Ulteriori indicatori di contesto proposti   |
|---|---|---|---|
| Area di intervento                                | Obiettivo Strategico  | Indicatori di contesto selezionati perché di interesse per il PREAC   |   |
| 1.3. Salute e benessere                           | 1.3.2. Ridurre i fattori di rischio esogeni alla salute   |   | Situazioni di non conformità ai limiti fissati dalla normativa all'esposizione per gli elettrodotti - ISPRA e risanamenti conclusi per azioni amministrative o per verifiche – ARPA Lombardia<br>Presenza coperture in amianto – mappatura ARPA Lombardia<br>Segnalazioni molestie olfattive per impianti biogas – ARPA Lombardia |
| 2.3. Crescita economica sostenibile               | 2.3.2. Favorire una crescita economica funzionale alla crescita costante dell'occupazione e, in particolare, dell'occupazione giovanile | Tasso di occupazione (20-64 anni) - ISTAT<br>Reddito disponibile lordo pro capite - ISTAT   | Occupati nei green jobs e imprese green - Rapporto GreenItaly di Unioncamere e Fondazione Symbola   |
| 3.3. Città e insediamenti sostenibili e inclusivi | 3.3.1. Ridurre e azzerare il consumo di suolo   | Impermeabilizzazione del suolo da copertura artificiale - ISPRA<br>Impermeabilizzazione e consumo di suolo pro capite (m2/ab) - ISPRA<br>Consumo di suolo annuale netto (in ettari o in %) - ISPRA<br>Riduzione delle previsioni di consumo di suolo dei Piani Governo del Territorio - Regione Lombardia DG Territorio, Protezione civile  | Estensione FV a terra e agrivoltaico per tipologia di area - DUSAF e ISPRA e Censimento degli impianti alimentati a FER   |
|   | 3.3.2. Promuovere e incentivare la rigenerazione urbana e territoriale  |   | Superficie oggetto di riqualificazione – Database topografico Regione Lombardia   |
|   | 3.3.3. Recuperare il patrimonio edilizio esistente e migliorare le prestazioni ambientali degli edifici                                 | Certificazioni energetiche – ARIA S.p.A.  | Da valutare altri indicatori specifici sulla qualità energetica del patrimonio immobiliare  |
| 3.4. Infrastrutture e mobilità                    | 3.4.1. Migliorare sostenibilità, resilienza e sicurezza delle infrastrutture  | Km di percorsi ciclabili finanziati da Regione Lombardia - Regione Lombardia<br>DG Infrastrutture, Trasporti e Mobilità sostenibile<br>Km di piste ciclabili nei comuni capoluogo - ISTAT   |   |
|   | 3.4.2. Promuovere la mobilità sostenibile   | Capacità di rifornimento con carburanti alternativi: stazioni per la ricarica dei veicoli elettrici, stazioni rifornimento carburanti alternativi - Regione Lombardia DG Ambiente e Clima<br>Quota di autovetture elettriche o ibride di nuova immatricolazione - PRA<br>Dotazione autobus di TPL con alimentazione alternativa rispetto alla dotazione autobus di TPL totale (%) - Regione Lombardia DG Infrastrutture, Trasporti e Mobilità sostenibile | Tasso di motorizzazione - EUROSTAT  |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|   |   | Comuni capoluogo di provincia/città metropolitane con servizi di car sharing - ISTAT<br>Comuni capoluogo di provincia/città metropolitane con servizi di bike sharing e scooter sharing - ISTAT  |   |
|   | <b>3.4.3. Consolidare il rafforzamento del trasporto pubblico locale</b>  | Posti-km offerti dal TPL nei comuni capoluoghi di provincia - ISTAT - DPS<br>Famiglie che dichiarano difficoltà di collegamento con mezzi pubblici nella zona in cui risiedono - ISTAT<br>Vetture km annuali del TPL consolidate per l'anno di riferimento - Regione Lombardia DG Infrastrutture, Trasporti e Mobilità sostenibile<br>Intensità dell'offerta di TPL rapportata alla popolazione - Regione Lombardia DG Infrastrutture, Trasporti e Mobilità sostenibile<br>Indice di utilizzazione del trasporto ferroviario - ISTAT indicatore politiche di sviluppo n. 048 |   |
|   | <b>3.4.4. Promuovere una logistica urbana sostenibile</b>   |  |   |
| <b>3.5. Patrimonio culturale e turismo</b>                | <b>3.5.1. Custodire e valorizzare il patrimonio culturale</b>   | Dotazione di risorse del patrimonio culturale - ISTAT  |   |
| <b>4.1. Mitigazione dei cambiamenti climatici</b>         | <b>4.1.1. Ridurre le emissioni climalteranti</b>  | Emissioni climalteranti da Protocollo Compact of States and Regions (settori non EU-ETS + emissioni ombra) - ARPA Lombardia<br>Consumi finali di energia (totale) - ARIA S.p.A. - SIRENA20<br>Intensità energetica - ISTAT - ARIA S.p.A.   |   |
|   | <b>4.1.2. Territorializzare e monitorare le politiche</b>   |  |   |
| <b>4.2. Riduzione delle emissioni nei diversi settori</b> | <b>4.2.1. Ridurre le emissioni del settore civile</b>   | Emissioni climalteranti nel settore civile (residenziale + terziario) - ARPA Lombardia<br>ARIA S.p.a.<br>Consumi finali di energia nel settore civile (residenziale e terziario) - ARIA S.p.A - SIRENA20   | Da valutare altri indicatori specifici relativi agli impianti termici oggetto di controllo distinti per tipologia, con particolare riferimento agli impianti a biomassa |
|   | <b>4.2.2. Ridurre le emissioni del sistema produttivo</b>   | Emissioni climalteranti del settore Industria - ARPA Lombardia, ARIA S.p.A.<br>Consumi finali di energia nel settore Industria - ARIA S.p.A - SIRENA20<br>Intensità energetica del settore Industria - ENEA  |   |
|   | <b>4.2.3. Ridurre le emissioni dei trasporti</b>  | Emissioni climalteranti del settore trasporti - ARPA Lombardia, ARIA S.p.A.<br>Consumi finali di energia del settore trasporti - ARIA S.p.A - SIRENA20   |   |
|   | <b>4.2.4. Ridurre le emissioni del settore agro-zootecnico e promuovere i sistemi di sequestro del carbonio</b> | Emissioni climalteranti del settore Agricoltura - ARPA Lombardia, ARIA S.p.A.  |   |
|   | <b>4.3.1. Aumentare la percentuale di Fonti Energetiche Rinnovabili (FER)</b>                                   | Consumi di energia coperti da fonti rinnovabili in % del consumo finale lordo di energia - GSE   | Da valutare altri indicatori specifici relativi alle autorizzazioni di impianti FER o da  |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| <b>4.3. Nuovi modelli di produzione e consumo di energia</b>                            |   | Produzione di energia da fonti rinnovabili (MWh) - ARIA S.p.A - SIRENA20<br>Potenza elettrica di FER installata (MW) - ARIA S.p.A - SIRENA20  | Censimento degli impianti alimentati a FER  |
|   | <b>4.3.3. Sviluppare le comunità energetiche</b>  |   |   |
|   | <b>4.3.4. Contrastare la povertà energetica</b>   | Persone che non possono permettersi di riscaldare adeguatamente l'abitazione - Elaborazione PoliS su dati ISTAT e RSE S.p.A.  |   |
| <b>4.4. Economia circolare e modelli di produzione sostenibili</b>                      | <b>4.4.1. Promuovere la trasformazione circolare delle filiere</b>  | Consumo di materiale interno per unità di Pil (tonn per 1000 euro) - ISTAT - SDG<br>Produzione totale di rifiuti procapite (kg per abitante all'anno) - ARPA Lombardia<br>Avvio a recupero di materia ed energia di rifiuti urbani (%) - ARPA Lombardia<br>Percentuale dei rifiuti urbani conferiti in discarica - ARPA Lombardia<br>Raccolta differenziata di rifiuti urbani - ARPA Lombardia<br>Riciclo rifiuti urbani (metodo EU) - ARPA Lombardia<br>Rifiuti speciali non pericolosi avviati alle operazioni di recupero - ISPRA<br>Produzione di rifiuti speciali pericolosi - ARPA Lombardia<br>Rifiuti speciali pericolosi avviati alle operazioni di recupero - ISPRA<br>Gestione efficiente dell'azoto zootecnico anche secondo le potenzialità colturali - Regione Lombardia DG Agricoltura, Alimentazione, Sistemi Verdi | Raccolta RAEE – ARPA Lombardia<br><br>Per intercettare la trasformazione circolare delle filiere sarebbe importante disporre di indicatori quali il Tasso di uso circolare dei materiali che però al momento risulta disponibile solo per la scala nazionale. |
|   | <b>4.4.3. Innovare gli strumenti di policy regionale in tema di economia circolare</b>  |   |   |
|   | <b>4.4.4. Promuovere le certificazioni di sostenibilità nelle imprese</b>   | Numero di organizzazioni/imprese registrate EMAS - ISTAT - SDG, ISPRA<br>Numero di unità locali con Certificazione di sistemi di gestione ambientale UNI EN ISO 14001 - Accredia, ISPRA   |   |
| <b>4.5 Modelli di consumo sostenibili per i cittadini e la pubblica amministrazione</b> | <b>4.5.1. Educare a stili di vita e comportamenti sostenibili</b>   |   |   |
|   | <b>4.5.2. Sviluppare nuovi strumenti e buone pratiche</b>   |   |   |
| <b>5.1. Resilienza e adattamento al cambiamento climatico</b>                           | <b>5.1.1. Integrare le logiche dell'adattamento nelle politiche regionali e locali e sviluppare una sinergia con le azioni di mitigazione</b> |   |   |
| <b>5.2. Qualità dell'aria</b>   | <b>5.2.1. Ridurre le emissioni e le concentrazioni in atmosfera del particolato e degli altri inquinanti</b>                                  | Concentrazione di PM10 (tutte le stazioni regionali) espressa come media mobile sul quadriennio precedente (µg/m3) - Elaborazione RL su dati ARPA Lombardia   | Da valutare altri indicatori specifici relativi agli impianti termici oggetto di controllo distinti per tipologia, con particolare riferimento agli impianti a biomassa   |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|   |   | <p>Concentrazione di PM2.5 (tutte le stazioni regionali) espressa come media mobile sul quadriennio precedente (µg/m3) - Elaborazione RL su dati ARPA Lombardia</p> <p>Concentrazione di NO2 (solo stazioni da traffico) espressa come media annuale (µg/m3) - Elaborazione RL su dati ARPA Lombardia</p> <p>Emissioni di SO2</p> <p>Emissioni di NOX</p> <p>Emissioni di COVNM</p> <p>Emissioni di PM2,5</p> <p>Emissioni di PM10</p> <p>Emissioni di CO</p> <p>INEMAR (biennale)</p> |   |
| <b>5.3. Tutela del suolo</b>                                      | <b>5.3.1. Incrementare il risanamento ambientale e la rigenerazione dei siti inquinati</b>              | Numero siti bonificati - Regione Lombardia DG Ambiente e Clima   |   |
| <b>5.4. Qualità delle acque. Fiumi, laghi e acque sotterranee</b> | <b>5.4.1. Conseguire un buono stato di tutti i corpi idrici superficiali</b>                            | <p>Fiumi con stato ecologico almeno buono (%)</p> <p>Fiumi con stato chimico almeno buono (%)</p> <p>Laghi con stato ecologico almeno buono (%)</p> <p>Laghi con stato chimico almeno buono (%)</p> <p>LIMeco (stato trofico dei fiumi)</p> <p>LTLecco (stato trofico dei laghi)</p> <p>ARPA Lombardia</p>   | Estensione FV flottante Censimento degli impianti alimentati a FER  |
|   | <b>5.4.2. Recuperare lo spazio vitale e le condizioni di naturalità dei corpi idrici</b>                |  |   |
|   | <b>5.4.3. Promuovere un uso efficiente delle risorse idriche e assicurare il deflusso minimo vitale</b> | <p>Efficienza delle reti di distribuzione dell'acqua potabile</p> <p>ISTAT – SDG (indicatore individuato per 5.7.4. Sviluppare funzioni, efficienza e qualità del Servizio Idrico Integrato)</p>   | Numero di giorni con portata inferiore al deflusso ecologico presso sezioni significative dei principali corsi d'acqua - Telerilevamento ARPA Lombardia |
| <b>5.5. Biodiversità e aree protette</b>                          | <b>5.5.1. Migliorare lo stato di conservazione degli habitat e delle specie Natura 2000</b>             | <p>Habitat con stato di conservazione soddisfacente - Regione Lombardia DG Ambiente e Clima</p> <p>Specie con stato di conservazione soddisfacente - RL e ISPRA</p>  |   |
| <b>5.6. Valorizzazione delle foreste</b>                          | <b>5.6.1. Promuovere la gestione forestale sostenibile</b>  | <p>Superficie forestale (%) - ERSAF</p> <p>Coefficiente di boscosità - ERSAF</p> <p>Superficie forestale coperta da un PIF e/o PAF (%) - ERSAF</p> <p>Superficie forestale certificata (in ettari) - ERSAF</p>   |   |
|   | <b>5.7.1. Incrementare le aree verdi, sostenere gli interventi di de-</b>                               | Densità del verde urbano -ISTAT  |   |



|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>5.7. Soluzioni smart e nature-based per l'ambiente urbano</b> | <b>impermeabilizzazione e la forestazione urbana</b>   |  |  |
|  | <b>5.7.5. Promuovere il cambiamento dei comportamenti da parte dei cittadini</b>   |  |  |
| <b>5.8. Cura e valorizzazione del paesaggio</b>                  | <b>5.8.1. Riconoscere le differenti caratterizzazioni dei paesaggi lombardi e i fattori di pressione</b>   | Percentuali aree assoggettate a tutela paesaggistica (D. lgs. 42/2004) - Regione Lombardia DG Territorio, Protezione civile<br>Insoddisfazione per il paesaggio del luogo di vita - ISTAT  | Presenza di impianti FER in aree tutelate - Censimento degli impianti alimentati a FER |
|  | <b>5.8.4. Contemperare la tutela del paesaggio montano con lo sviluppo turistico, delle infrastrutture e delle fonti energetiche rinnovabili</b> |  |  |
| <b>5.9. Agricoltura sostenibile</b>                              | <b>5.9.2. Ridurre le emissioni di gas serra e di ammoniaca di origine agro-zootecnica</b>  | Emissioni di ammoniaca NH <sub>3</sub> - ARPA - INEMAR<br>Fertilizzanti distribuiti in agricoltura - ISTAT<br>Superficie ad agricoltura conservativa e minima in rapporto alla SAU regionale (%) – DG Agricoltura, alimentazione, sistemi verdi Regione Lombardia (indicatore individuato per 5.9.1. Supportare la transizione verso pratiche sostenibili e innovative in agricoltura) | Presenza di nitrati di origine agricola nelle acque sotterranee                        |

### 11.2.2 MONITORAGGIO DELL'ATTUAZIONE DEL PREAC E DEI SUOI EFFETTI

Per ogni misura del PREAC dovranno essere monitorate informazioni specifiche a seconda della tipologia di azione, con riferimento, dove applicabile, alle leve che il PREAC intende attivare, a titolo di esempio:

- semplificazione e regolazione: caratteristiche delle azioni e verifica della loro applicazione;
- incentivazione: quadro aggiornato degli investimenti / misure di finanziamento attivate e previste a livello regionale, informazioni sugli interventi finanziati;
- pianificazione territoriale: recepimento delle indicazioni del PREAC;
- partecipazione e networking: caratteristiche degli accordi finalizzati, delle iniziative di comunicazione.

Il monitoraggio dell'attuazione delle azioni dovrà riguardare anche l'effettiva applicazione dei criteri ambientali assunti nel PREAC, quelli individuati nel presente Rapporto Ambientale e nello Studio di incidenza e quelli previsti per le aree tutelate (cfr. allegato 13 del PREAC).

Poiché nel PREAC molti interventi sono definiti solo a livello strategico, non è possibile in questa fase precisare in modo sistematico gli indicatori di processo e le modalità con cui utilizzarli per valutare il contributo delle azioni al raggiungimento degli obiettivi del Programma, quindi in particolare il contributo sugli indicatori per i quali è definito un target del Programma (emissioni climalteranti, consumi energetici, produzione da energie rinnovabili) e gli effetti, positivi e negativi, sugli altri obiettivi intercettati, tra i quali quelli ambientali.

Con l'avvio della fase di attuazione sarà necessario dotarsi di un **piano operativo di monitoraggio** che definisca tali contenuti e li precisi nel tempo seguendo l'evoluzione del Programma.

Il monitoraggio dell'attuazione dovrà seguire il percorso di implementazione di tutte le azioni, considerando anche la filiera degli strumenti attuativi del PREAC.

Dove possibile, andranno definiti modelli di calcolo con cui stimare quantitativamente il contributo delle azioni agli obiettivi. Nei casi in cui non sia possibile procedere con una stima quantitativa applicando un modello ad ogni singola azione oppure quando non sia possibile isolare l'effetto di un'azione specifica, si potrà procedere con considerazioni qualitative o parametriche, o leggendo in modo integrato un insieme di azioni.

Data la complessità del sistema e la numerosità di tipologie di azione, si propone di procedere con una logica incrementale, selezionando per cominciare le tipologie di azione più significative o già dotate di strumenti di monitoraggio e ampliando progressivamente il monitoraggio a tutto il panorama delle misure messe in campo dal PREAC. Tali approfondimenti possono essere inoltre svolti sia rispetto a specifici temi sia con affondi di tipo territoriale.

Poiché una parte rilevante delle misure del PREAC sono attuate tramite altri strumenti programmatici (ad esempio PR FESR, Programma di Sviluppo Rurale, PRIA, PTR, PRMT, PRGR, ecc.) è necessario coordinare la raccolta delle informazioni di monitoraggio e la stima degli indicatori ai vari livelli, interfacciandosi con i sistemi di monitoraggio degli strumenti attuativi e dei p/p di settore.

A titolo di esempio si consideri quanto previsto per il PR FESR 21-27, che individua nel suo sistema di monitoraggio ambientale indicatori che, una volta popolati, possono contribuire anche al monitoraggio del PREAC. La seguente tabella riporta gli indicatori previsti per il monitoraggio dell'Asse 2 "Un'Europa più verde, a basse emissioni di carbonio e in transizione verso la decarbonizzazione e la resilienza" e per l'Asse 3 "Un'Europa più verde, a basse emissioni di carbonio e in transizione verso la decarbonizzazione e la resilienza – Mobilità urbana", strettamente legati agli obiettivi del PREAC.

Per quanto riguarda in particolare gli obiettivi regionali di riduzione delle emissioni climalteranti e dei consumi e di sviluppo delle FER, si ritiene che, per il suo carattere di inquadramento strategico rispetto a tali obiettivi, il PREAC appaia essere lo strumento più indicato per governare nel suo complesso il loro monitoraggio, interfacciandosi da una parte con gli altri strumenti regionali per garantire coordinamento nelle modalità di monitoraggio, dall'altra con la SRSvS a cui restituire indicatori di sintesi. Si sottolinea che, ai fini del monitoraggio degli effetti delle politiche regionali sugli obiettivi, è necessario considerare non solo le azioni che presentano effetti positivi sull'obiettivo, ma anche quelle che possono comportare effetti in senso contrario.

L'attuazione di questo approccio richiede evidentemente un'attenta operazione di integrazione tra flussi informativi e di governance del processo.

Tabella 25 – Esempio di indicatori che potranno confluire nel sistema di monitoraggio integrato PREAC/VAS: estratto dal Sistema di monitoraggio del PR FESR 21-27 - tabella degli indicatori degli assi 2 e 3 (Rapporto ambientale PR FESR 21-27)

| Asse   | Obiettivo specifico  | INDICATORI DI PROGRAMMA   | INDICATORI VAS (processo e contributo al contesto) (*)  |
|--|--|---|---|
| ASSE 2<br>"Un'Europa più verde, a basse emissioni di carbonio e in transizione verso la decarbonizzazione e la resilienza" | <b>2.1 Promuovere l'efficienza energetica e ridurre le emissioni di gas a effetto serra</b>  | <p>I. COMUNI DI OUTPUT</p> <p>RCO 19 - Edifici pubblici con una prestazione energetica migliorata</p> <p>RCO20 Condutture di teleriscaldamento e teleraffreddamento recentemente costruite o migliorate</p> <p>RCO01 Imprese beneficiari e di un sostegno (di cui: microimprese, piccole, medie e grandi imprese)</p> <p>RCO03 - Imprese sostenute mediante strumenti finanziari</p> <p>I. COMUNI DI RISULTATO</p> <p>RCR26 Consumo annuo di energia primari a</p> <p>RCR 29 - Emissioni stimate di gas a effetto serra</p> | <p>ENERGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diminuzione del consumo annuale di energia primaria degli edifici pubblici (kWh/anno)</li> <li>▪ Incremento della copertura del fabbisogno di energia primaria tramite FER (kWh/anno)</li> <li>▪ Riduzione del consumo energetico delle imprese (kWh/anno)</li> </ul> <p>EMISSIONI CLIMALTERANTI</p> <p>Cfr. I. di risultato RCR29</p> <p>EMISSIONI INQUINANTI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stima della riduzione delle emissioni inquinanti (PM10) (t/anno)</li> </ul> <p>RIFIUTI – ECONOMIA CIRCOLARE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Quantità di rifiuti C&amp;D prodotta e % avviata a recupero (t/anno)</li> </ul> <p>USO DELLE ACQUE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Riduzione dei consumi idrici (mc/anno)</li> </ul> <p>PAESAGGIO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interventi di recupero/riqualificazione del patrimonio in stato di abbandono o sottoutilizzo e loro superficie per tipologia (architetture e/o contesti limitrofi) (N, mq)</li> </ul> <p>SALUTE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Quantità di amianto rimosso (mc o mq)</li> </ul> <p>SUOLO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Superficie impermeabilizzata (mq)</li> </ul> |
|  | <b>2.2 Promuovere le energie rinnovabili in conformità della direttiva (UE) 2018/2001, compresi i criteri di sostenibilità ivi stabiliti</b> | <p>I. COMUNI DI OUTPUT</p> <p>RCO 22 - Capacità supplementare di produzione di energia rinnovabile (di cui: elettrica, termica)</p> <p>RCO 97 - Comunità di energia rinnovabile beneficiarie di un sostegno</p> <p>I. COMUNI DI RISULTATO</p> <p>RCR 29 - Emissioni stimate di gas a effetto serra</p> <p>RCR 31 - Totale dell'energia rinnovabile prodotta (di cui: elettrica, termica)*</p>   | <p>ENERGIA</p> <p>n. di impianti, tipologia, potenza installata</p> <p>EMISSIONI CLIMALTERANTI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stima della riduzione di emissioni di gas a effetto serra (t/anno)</li> </ul> <p>EMISSIONI INQUINANTI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stima della variazione delle emissioni inquinanti (PM10) (t/anno)</li> </ul> <p>SUOLO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Superficie impermeabilizzata (mq)</li> </ul> <p>BIODIVERSITÀ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ N. di progetti che interferiscono con la RER /REP /REC</li> <li>▪ Aree impermeabilizzate ricadenti nella RER/REP/REC (mq)</li> <li>▪ Superficie di RER/REP/REC interferita e persa (mq)</li> <li>▪ N. di progetti che prevedono la VINCA</li> <li>▪ Superficie (e tipo di habitat) di habitat interferita e persa (mq)</li> </ul> <p>ACQUE</p>  |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
|   |   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Potenza installata in corsi d'acqua già sottoposti a elevata pressione per derivazioni idroelettriche</li> <li>▪ Riduzione dei consumi idrici grazie a interventi di efficienza idrica</li> </ul> <p>PAESAGGIO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Impatto paesistico dei progetti (% per livello di impatto)</li> </ul>   |
|   | <b>2.3 Sviluppare sistemi, reti e impianti di stoccaggio energetici intelligenti al di fuori della rete transeuropea dell'energia (RTE-E)</b> | <p>I. COMUNI DI OUTPUT</p> <p>RCO23 Sistemi di gestione digitali per sistemi energetici intelligenti</p> <p>I. COMUNI DI RISULTATO</p> <p>RCR33 Utenti allacciati a sistemi energetici intelligenti</p>  | <p>EMISSIONI CLIMALTERANTI</p> <p><i>Cfr. I. di risultato RCR29</i></p> <p>SUOLO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Superficie impermeabilizzata (mq)</i></li> </ul> <p>BIODIVERSITÀ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ N. di progetti che interferiscono con la RER /REP/REC</li> <li>▪ Aree impermeabilizzate ricadenti nella RER/REP/REC (mq)</li> <li>▪ Superficie di RER/REP/REC interferita e persa (mq)</li> <li>▪ N. di progetti che prevedono la VINCA</li> <li>▪ Superficie (e tipo di habitat) di habitat interferita e persa (mq)</li> </ul> <p>PAESAGGIO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Impatto paesistico dei progetti (% per livello di impatto)<sup>75</sup></li> </ul>   |
|   | <b>2.6 Promuovere la transizione verso un'economia circolare ed efficiente sotto il profilo delle risorse</b>                                 | <p>I. DI OUTPUT</p> <p>ISO-2 Investimenti in progetti di economia circolare</p> <p>RCO107 Investimenti per la raccolta differenziata rifiuti</p> <p>I. COMUNI DI RISULTATO</p> <p>RCR 48 - Rifiuti usati come materie prime</p> <p>RCR103 Rifiuti raccolta differenziata</p> | <p>EMISSIONI CLIMALTERANTI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stima della riduzione di gas a effetto serra (t/anno)</li> </ul> <p>RIFIUTI / ECONOMIA CIRCOLARE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Numero di progetti di contrasto allo spreco alimentare</li> <li>▪ Numero di progetti che utilizzano gli strumenti del Life Cycle Thinking</li> <li>▪ Numero di progetti di simbiosi industriale</li> <li>▪ Riduzione della quantità di rifiuti prodotta (t/anno)</li> <li>▪ Riduzione del consumo di materia prima (t/anno)</li> <li>▪ Incremento dell'utilizzo di materia prima seconda (t/anno)</li> </ul> <p>USO DELLE ACQUE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Riduzione dei consumi idrici annui delle imprese (mc/anno)</li> </ul> |
| <b>ASSE 3</b><br><b>"Un'Europa più verde, a basse emissioni di carbonio e in transizione"</b> | <b>2.8 Promuovere la mobilità urbana multimodale sostenibile quale parte della transizione verso</b>  | <p>I. DI OUTPUT</p> <p>RCO53 - Stazioni e fermate ferroviarie nuove o modernizzate</p> <p>RCO54 - Connessioni intermodali nuove o modificate</p> <p>I. DI RISULTATO</p>  | <p>EMISSIONI CLIMALTERANTI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Stima della riduzione di emissioni di gas a effetto serra (kt/anno)</i></li> </ul> <p>RIFIUTI – ECONOMIA CIRCOLARE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Quantità di terre e rocce da scavo prodotta e % con le caratteristiche di sottoprodotto (t/anno)</li> </ul> <p>SUOLO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Superficie impermeabilizzata / de-impermeabilizzata</i></li> </ul>   |

<sup>75</sup> L'indicatore è un proxy per stimare in maniera qualitativa il miglioramento della qualità delle trasformazioni paesaggistiche

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| <b>verso la decarbonizzazione e la resilienza – Mobilità urbana”</b> | <b>un’economia a zero emissioni nette di carbonio</b> | RCR 62 - Numero annuale di utenti dei trasporti pubblici nuovi o modernizzati<br>RCR63 - Numero annuale di utenti delle linee tranviarie e metropolitane nuove o modernizzate<br>ISO3 - Risparmio PM10 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ N. di progetti che prevedono l’adozione di sistemi urbano di drenaggio sostenibile (SuDS)</li> </ul> <b>BIODIVERSITÀ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ N. di progetti che interferiscono con la RER/REP/REC</li> <li>▪ Aree impermeabilizzate ricadenti nella RER/REP/REC (mq)</li> <li>▪ Superficie di RER/REP/REC interferita e persa (mq)</li> <li>▪ N. di progetti che prevedono la VINCA</li> <li>▪ Superficie (e tipo di habitat) di habitat interferita e persa (mq)</li> <li>▪ Incremento delle superfici di verde pubblico e superfici di verde pubblico riqualificate secondo criteri ecologici</li> </ul> <b>PAESAGGIO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ N. di progetti che interferiscono con aree di pregio paesistico</li> <li>▪ Impatto paesistico dei progetti (% per livello di impatto)</li> </ul> |
|--|---|--|---|

(\*) in corsivo gli indicatori coincidenti con gli indicatori di monitoraggio del POR FESR 2014-20

### 11.3 LA GOVERNANCE DEL MONITORAGGIO

La governance del monitoraggio ha subito recenti modifiche attraverso la legge n. 108/2021: nel box si riporta un estratto che evidenzia i ruoli e le modalità per la conduzione del monitoraggio ambientale dei piani e programmi. Per il PREAC, il monitoraggio sarà effettuato dalla Direzione Generale Ambiente e Clima ricorrendo al contributo del Sistema Regionale (in particolare ARIA SpA, ARPA Lombardia, ERSAF), da integrare ove necessario con supporti specialistici esterni.

**D.lgs. 152/2006 (come modificato la legge n. 108 del 2021) - art. 18 "Monitoraggio"**

1. Il monitoraggio assicura il controllo sugli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione dei piani e dei programmi approvati e la verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati, così da individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisti e da adottare le opportune misure correttive. Il monitoraggio è effettuato dall'Autorità procedente in collaborazione con l'Autorità competente anche avvalendosi del sistema delle Agenzie ambientali e dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale.
2. Il piano o programma individua le responsabilità e la sussistenza delle risorse necessarie per la realizzazione e gestione del monitoraggio.
- 2-bis. L'autorità procedente trasmette all'autorità competente i risultati del monitoraggio ambientale e le eventuali misure correttive adottate secondo le indicazioni di cui alla lettera i) dell'Allegato VI alla parte seconda.
- 2-ter. L'autorità competente si esprime entro trenta giorni sui risultati del monitoraggio ambientale e sulle eventuali misure correttive adottate da parte dell'autorità procedente.
3. Delle modalità di svolgimento del monitoraggio, dei risultati e delle eventuali misure correttive adottate ai sensi del comma 1 è data adeguata informazione attraverso i siti web dell'autorità competente e dell'autorità procedente.
- 3-bis. L'autorità competente verifica lo stato di attuazione del piano o programma, gli effetti prodotti e il contributo del medesimo al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale definiti dalle strategie di sviluppo sostenibile nazionale e regionali di cui all'articolo 34.
4. Le informazioni raccolte attraverso il monitoraggio sono tenute in conto nel caso di eventuali modifiche al piano o programma e comunque sempre incluse nel quadro conoscitivo dei successivi atti di pianificazione o programmazione.

L'efficacia del monitoraggio ambientale dipende fortemente dalle interazioni tra i soggetti coinvolti a diverso titolo nel percorso di attuazione del PREAC. Appare essenziale l'individuazione di tali soggetti e la conseguente definizione di strumenti che ne consentano l'interazione. Anche questi aspetti dovranno essere approfonditi nel **piano operativo di monitoraggio** che, come detto sopra, è necessario sviluppare per accompagnare la fase attuativa del PREAC.

Si tratta di strutturare e gestire un **flusso informativo** che coinvolge i soggetti responsabili per l'attuazione del programma man mano che le misure di PREAC vengono specificate, progettate e poi realizzate nel tempo, condividendo regole e protocolli per la raccolta e la comunicazione delle informazioni.

A livello regionale l'interazione dovrà coinvolgere in particolare:

- le Unità Organizzative della Direzione Generale Ambiente e Clima di Regione Lombardia;
- le altre Direzioni Generali di Regione Lombardia responsabili o corresponsabili dell'attuazione di azioni e strumenti del programma o delle principali politiche che interagiscono (es. DG Enti Locali, Montagna e Piccoli Comuni, DG Territorio, e Protezione Civile, DG Infrastrutture, Trasporti e Mobilità Sostenibile, DG Sviluppo Economico, DG Agricoltura, Alimentazione e Sistemi Verdi, DG Casa e Housing Sociale, ...);
- ARIA S.p.A. (nell'ambito dei propri compiti istituzionali e di una commessa specifica dedicata all'attuazione ed al monitoraggio del PREAC), ARPA Lombardia (per quanto riguarda le



emissioni climalteranti), ERSAF, quali soggetti detentori di dati di contesto e preposti al monitoraggio ambientale.

Importante sarà anche l'interazione con la **pianificazione e programmazione delle regioni contermini e degli altri livelli di governo**, quali Città metropolitana, Enti Parco ed Enti locali.

Per gli eventuali progetti che prevedano una Valutazione di Impatto Ambientale, si dovrà prevedere un monitoraggio integrato VAS-VIA, per fare in modo che il monitoraggio VAS possa essere utile ai fini della VIA delle opere da realizzarsi ed il monitoraggio di quest'ultime restituisca informazioni utili al fine del monitoraggio del PREAC.

Passando alla dimensione della **partecipazione**, fra le condizioni di base per garantirla nella fase di monitoraggio vi sono: una base di conoscenza comune, la condivisione cioè delle informazioni possedute dai diversi soggetti; la trasparenza delle procedure; l'accessibilità delle informazioni; la tempestività delle informazioni e la definizione di tempistiche adeguate per la partecipazione. L'Osservatorio regionale per l'economia circolare e la transizione energetica appare come un ambito in cui sono riuniti i principali stakeholder interessati, che potrebbe essere utile per il monitoraggio.

A titolo di esempio degli aspetti di governance sui quali è opportuno lavorare, si riporta nel box seguente una riflessione in merito agli strumenti di finanziamento, sviluppata nell'ambito della partecipazione di Regione Lombardia ad un laboratorio del progetto di ricerca "Un sistema di supporto alle decisioni partecipato e modelli di governance per l'attuazione e il monitoraggio degli obiettivi di sostenibilità posti dalla strategia nazionale" finanziato dal Ministero per la Transizione Ecologica.

#### Spunti per la gestione e il monitoraggio degli strumenti di finanziamento regionali

- Si presenta l'opportunità di impostare una nuova fase di attuazione e monitoraggio degli strumenti di finanziamento regionali. Prima di seguire il percorso di uno specifico bando, si tratterà di seguire il percorso complessivo delle iniziative di finanziamento. Al di là della programmazione dei Fondi Strutturali, impostata a priori per il ciclo 2021-27, altre iniziative di finanziamento sono prefigurate e altre emergeranno nel corso del tempo per iniziativa delle diverse Direzioni Generali. Sarebbe utile impostare un meccanismo di **coordinamento** con cui mantenere un quadro aggiornato dei bandi che vengono ideati, darsi regole comuni per la definizione di target e per la predisposizione, la gestione e il monitoraggio dei bandi stessi.
- Per assicurarsi la possibilità di stimare gli effetti dei bandi secondo modalità comuni, è importante predisporli e gestirli in modo funzionale al monitoraggio, **progettando a priori** le modalità con cui ottenere ed elaborare i dati necessari; una volta stabilite e messe in atto modalità comuni, sarà più semplice raccogliere e mettere a sistema le informazioni per un monitoraggio integrato.
- Una maggiore **standardizzazione** andrebbe anche a favore di una più facile applicazione da parte dei beneficiari; in questo senso potrebbe essere utile inserirsi nel percorso di semplificazione dei bandi regionali (cfr. "Strumenti di supporto all'ideazione del bando" e "Strumenti di supporto alla progettazione del bando"<sup>76</sup>) e ricercare modalità con cui automatizzare il più possibile la raccolta dei dati utili al monitoraggio tramite i **sistemi informativi** utilizzati per la gestione dei bandi.
- Almeno per le misure più significative, è utile prevedere che i beneficiari forniscano i dati in più **momenti**: in fase di candidatura, a chiusura del finanziamento, in fase di esercizio.
- Un meccanismo di questo tipo richiede di coordinare in particolare i **ruoli** di PREAC, strutture regionali responsabili dei bandi, Autorità di gestione e Autorità Ambientale per i bandi dei Fondi Strutturali.

<sup>76</sup><https://www.regione.lombardia.it/wps/portal/istituzionale/HP/DettaglioRedazionale/istituzione/Lombardia+semplice/semplicificazione-dei-bandi-regionali/semplicificazione-dei-bandi-regionali>

## 11.4 LA RELAZIONE DI MONITORAGGIO

Sulla base degli esiti delle attività di monitoraggio, verrà valutata l'opportunità di intraprendere specifiche misure di risposta, quali ad esempio avvio di approfondimenti di dettaglio, aggiornamento delle analisi o degli scenari elaborati per il PREAC, revisione delle misure.

Come previsto dalla normativa, delle modalità di svolgimento del monitoraggio, dei risultati e delle eventuali misure correttive adottate sarà data adeguata informazione attraverso il sito web regionale e il portale [energiailombardia.eu](http://energiailombardia.eu). Si prevede di effettuare tale operazione attraverso una **Relazione di monitoraggio** che verrà prodotta con cadenza annuale.