



PROGRAMMA REGIONALE ENERGIA AMBIENTE E CLIMA

Regione Lombardia

Valutazione Ambientale Strategica

SINTESI NON TECNICA

Dicembre 2022

Gruppo di Lavoro



POLIEDRA - Politecnico di Milano

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

INDICE

1	Percorso integrato Programma/VAS	4
2	Percorso di consultazione e partecipazione	4
3	Il Programma Regionale Energia Ambiente e Clima (PREAC)	5
4	Obiettivi di sostenibilità	6
5	Punti di forza e debolezza del contesto ambientale lombardo	12
6	Valutazione degli effetti ambientali del PREAC	28
6.1	Sviluppo di sistemi di teleriscaldamento efficiente.....	28
6.2	Promozione delle comunità di energia rinnovabile (CER).....	29
6.3	Efficientamento dell’edilizia pubblica e privata (residenziale e terziaria).....	30
6.4	Efficientamento dell’illuminazione pubblica	31
6.5	Sviluppo del fotovoltaico.....	32
6.6	Sviluppo delle biomasse legnose.....	34
6.7	Decarbonizzazione dell’industria.....	35
6.8	Mobilità e trasporti.....	36
6.9	L’agricoltura della transizione energetica: bioenergie e assorbimenti di carbonio	37
6.10	Misure di economia circolare	40
6.11	Sviluppo dell’idroelettrico	42
6.12	Filiera dell’idrogeno.....	44
6.13	Sviluppo delle filiere produttive lombarde per la transizione energetica.....	45
6.14	Semplificazione e strumenti di regolazione	46
6.15	Misure di contrasto alla povertà energetica	46
6.16	Adattamento del sistema energetico ai cambiamenti climatici.....	46
6.17	Territorializzazione delle politiche energetiche	48
6.18	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	48
7	Criteri ambientali per l’attuazione, misure di mitigazione e indirizzi per la compensazione	49
8	Valutazione cumulativa degli effetti e analisi di coerenza	49
9	Analisi e valutazione delle alternative in fase di elaborazione e di attuazione del Programma	57
10	Impostazione del sistema di monitoraggio integrato del PREAC	57

1 PERCORSO INTEGRATO PROGRAMMA/VAS

Scopo della VAS è orientare alla sostenibilità i piani e programmi suscettibili di avere potenziali effetti significativi sull'ambiente, sin dalle prime fasi di elaborazione. La VAS non si esaurisce con l'approvazione del piano o programma ma ne segue la fase attuativa attraverso il monitoraggio degli effetti ambientali che si verificano durante l'attuazione del piano e l'eventuale conseguente revisione del programma stesso.

La VAS è organizzata e realizzata in coerenza con le previsioni della normativa nazionale (d.lgs. 152/2006 e integra, al suo interno, anche la procedura di Valutazione di Incidenza Ambientale in quanto l'attuazione del Programma può avere effetti sui siti Rete Natura 2020 (Zone Speciali di Conservazione – ZSC/Siti di Importanza Comunitaria - SIC e Zone di Protezione Speciale - ZPS).

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 e 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.

La D.g.r. ha altresì individuato il "*Modello metodologico procedurale e organizzativo della Valutazione Ambientale Strategica (VAS) e della Valutazione d'Incidenza (VINCA) del PREAC*" declinato come di seguito:

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);
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);
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*);
10. formulazione del Parere motivato da parte dell'Autorità competente d'intesa con l'Autorità procedente (*entro 45 giorni dal termine della consultazione*);
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.

2 PERCORSO DI CONSULTAZIONE E PARTECIPAZIONE

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 e che è articolata in 2 sedute, una di tipo introduttivo e una finale. Il coinvolgimento del pubblico e dei soggetti interessati nella fase di elaborazione del PREAC avviene inoltre attraverso 2 sedute del **Forum pubblico**. Viene data adeguata

comunicazione dei materiali a disposizione e delle osservazioni e proposte pervenute sul sito web SIVAS, oltre che sul portale web istituzionale della Regione Lombardia e della DG Ambiente e Clima. Inoltre, ai documenti è data diffusione sul sito di ARIA Spa dedicato all'energia.

Tra i due Forum pubblici sono state attivate alcune iniziative ulteriori di ingaggio e di partecipazione, una dedicata all'**Osservatorio regionale per l'economia circolare e la transizione energetica** (consultazione su una prima bozza di misure del PREAC, maggio 2022) e una dedicata ai **giovani** (questionario¹ sul tema del cambiamento climatico, predisposto in collaborazione tra la DG Ambiente e clima, la DG Sviluppo Città Metropolitana, Giovani e Comunicazione e la DG Presidenza, giugno 2022)

3 IL PROGRAMMA REGIONALE ENERGIA AMBIENTE E CLIMA (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.

A partire dall'Atto di Indirizzi, dalle indicazioni del "Fit for 55%" e dalla evoluzione rapida e imprevista del sistema energetico europeo e internazionale conseguente alla grave situazione geopolitica degli inizi del 2022 e della guerra in Ucraina attualmente in corso, il PREAC definisce i propri obiettivi. 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 a 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 due obiettivi sono stati stimati anche grazie alle stime fatte con 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.

Tabella 1 – 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%

¹ <https://lombardiainforma.regione.lombardia.it/it/giovani-e-cambiamento-climatico>

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

Settori	Riduzione di CO ₂ eq prevista rispetto al 2005	Riduzione di CO ₂ 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.

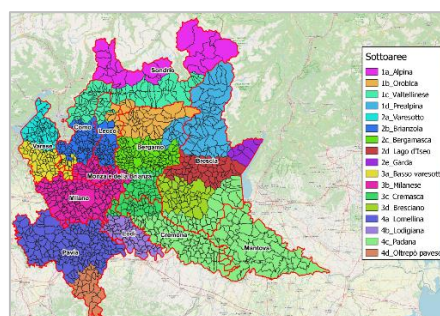


Figura 1 - Le 17 aree omogenee dello Scenario PREAC 2030

Le misure di livello strategico individuate dal PREAC sono riassunte nella seguente tabella.

Tabella 3 – Il quadro delle misure del PREAC








Misura del PREAC	Settore	Ambito
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







4 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. Ai sensi dell'art. 34, comma 5 del D.lgs. 152/2006 e s.m.i si è scelto di **mutare gli obiettivi della Strategia regionale di Sviluppo sostenibile (SRSvS) come**

obiettivi di sostenibilità. Nella tabella seguente si riporta il sistema delle Macro-area Strategiche, Aree di Intervento e Obiettivi Strategici definito dalla SRSvS. 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.

Tabella 4 – 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 (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
   	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
		1.3. Salute e benessere	1.2.6. Tutelare il benessere delle generazioni giovani e future
			1.3.1. Promuovere stili di vita salutari
			1.3.2. Ridurre i fattori di rischio esogeni alla salute
			1.3.3. Potenziare e riorganizzare la rete territoriale dei servizi sanitari
 	2. ISTRUZIONE, FORMAZIONE, LAVORO	2.1. Istruzione scolastica e terziaria	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
			2.1.1. Ridurre la dispersione scolastica
		2.2. Formazione professionale	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
		2.3. Crescita economica sostenibile	2.2.1. Consolidare il sistema di Istruzione Tecnica Superiore
			2.2.2. Promuovere il lifelong learning
		2.4. Lavoro	2.2.3. Sviluppare le competenze per l'apprendimento creativo orientato all'innovazione
			2.3.1. Cogliere le opportunità di una crescita economica sostenibile
			2.3.2. Favorire una crescita economica funzionale alla crescita costante dell'occupazione e, in particolare, dell'occupazione giovanile
2.3.3. Contrastare le infiltrazioni della criminalità nel sistema produttivo			
	3. SVILUPPO E INNOVAZIONE, CITTÀ, TERRITORIO E INFRASTRUTTURE	3.1. Sviluppo economico innovativo	2.4.3. Aggiornare le politiche attive sul lavoro
			2.4.4. Azzerare gli infortuni e le morti sul lavoro
		3.2. Transizione digitale	2.4.1. Ridurre la disoccupazione con particolare riferimento a quella giovanile e femminile
			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
			3.1.1. Rafforzare il carattere economico-produttivo in modo sostenibile
			3.1.2. Promuovere Ricerca e Innovazione e trasferimento tecnologico
	3.2.1. Diffondere e rafforzare le reti informatiche sul territorio		
	3.2.2. Sostenere lo sviluppo di tecnologie strategiche		

GOAL Agenda 2030	Macro-area Strategica SRSvS	Area di Intervento SRSvS	Obiettivo Strategico SRSvS ritenuto rilevante per la valutazione ambientale del PREAC	
  			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
				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
				3.3.4. Ridurre il disagio abitativo
			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
				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		
  	4. MITIGAZIONE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI, ENERGIA, PRODUZIONE E CONSUMO	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)	
			4.3.2. Adeguare la rete elettrica al modello di produzione diffusa	
			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	
			4.4.2. Promuovere la simbiosi industriale	
			4.4.3. Innovare gli strumenti di policy regionale in tema di economia circolare	
			4.4.4. Promuovere le certificazioni di sostenibilità nelle imprese	
			4.4.5. Contrastare lo spreco alimentare lungo tutta la filiera	
		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

GOAL Agenda 2030	Macro-area Strategica SRSvS	Area di Intervento SRSvS	Obiettivo Strategico SRSvS ritenuto rilevante per la valutazione ambientale del PREAC
   	5. SISTEMA ECO-PAESISTICO, ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI, AGRICOLTURA		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
		5.3. Tutela del suolo	5.3.1. Incrementare il risanamento ambientale e la rigenerazione dei siti inquinati
			5.3.2. Affrontare la contaminazione diffusa dei suoli
		5.4. Qualità delle acque. Fiumi, laghi e acque sotterranee	5.4.1. Conseguire un buono stato di tutti i corpi idrici superficiali
			5.4.2. Recuperare lo spazio vitale e le condizioni di naturalità dei corpi idrici
			5.4.3. Promuovere un uso efficiente delle risorse idriche e assicurare il deflusso minimo vitale²
			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
		5.5. Biodiversità e aree protette	5.5.1. Migliorare lo stato di conservazione degli habitat e delle specie Natura 2000
			5.5.2. Contrastare la frammentazione territoriale e completare la rete ecologica regionale
			5.5.3. Contrastare la diffusione delle specie aliene
			5.5.4. Aumentare le aree protette
			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
		5.7. Soluzioni smart e nature-based per l'ambiente urbano	5.7.1. Incrementare le aree verdi, sostenere gli interventi di de-impermeabilizzazione e la forestazione urbana
			5.7.2. Promuovere il drenaggio urbano sostenibile
			5.7.3. Favorire lo sviluppo di competenze tecniche nei progettisti e nella PA
			5.7.4. Sviluppare funzioni, efficienza e qualità del Servizio Idrico Integrato
			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		
	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		
5.9. Agricoltura sostenibile	5.9.1. Supportare la transizione verso pratiche sostenibili e innovative in agricoltura		

² 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 Agenda 2030	Macro-area Strategica SRSvS	Area di Intervento SRSvS	Obiettivo Strategico SRSvS ritenuto rilevante per la valutazione ambientale del PREAC
			5.9.2. Ridurre le emissioni di gas serra e di ammoniaca di origine agro-zootecnica 5.9.3. Garantire la sostenibilità economica delle imprese agricole 5.9.4. Sostenere l'agricoltura di prossimità e i Sistemi Agro-alimentari locali

5 PUNTI DI FORZA E DEBOLEZZA DEL CONTESTO AMBIENTALE LOMBARDO

Il presente capitolo descrive i principali punti di forza e debolezza che caratterizzano la Lombardia dal punto di vista ambientale, articolati secondo le Aree di Intervento della SRSvS selezionate nel Capitolo precedente, e portando a sintesi i principali elementi emersi nell'analisi del Contesto.

Salute e benessere (A.I 1.3. della SRSvS)

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

Forza/Resilienza	Debolezza/Vulnerabilità
	<p>Qualità dell'aria e salute³</p> <p>Per quanto riguarda l'esposizione della popolazione, l'inquinamento atmosferico continua a rappresentare uno dei principali fattori di rischio ambientale⁴: 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.</p>
<p>Esposizione alle radiazioni non ionizzanti</p> <p>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.</p>	<p>Esposizione alle radiazioni non ionizzanti</p> <p>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 km² 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/100km² per le linee a 220 kV, 6 km/100km² per le linee a 380 kV). (Dati di Ispra aggiornati ad ottobre 2020, Annuario dei dati ambientali)</p>
<p>Inquinamento acustico</p> <p>In Lombardia nel 2017 il 96% dei comuni risulta dotato di un piano di zonizzazione acustica. 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</p>	<p>Inquinamento acustico</p> <p>L'inquinamento acustico interessa soprattutto i centri urbani di grande dimensione ma può essere generato anche da attività 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).</p>

³ 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 quando riguarda NO₂, 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.

⁴ L'inquinamento atmosferico è stato classificato dall'OMS dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro tra le sostanze cancerogene per l'uomo

stanno assumendo una consapevolezza sempre maggiore di tale aspetto e controllano il fenomeno di inquinamento prevenendo il superamento dei limiti (ARPA Lombardia).	
--	--

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)

Forza/Resilienza	Debolezza/Vulnerabilità
<p>Imprese green</p> <p>L'analisi della distribuzione geografica delle imprese che hanno investito in prodotti e tecnologie green 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.</p>	<p>Imprese green</p> <p>Sempre più imprenditori sono consapevoli dei vantaggi competitivi derivanti dalla transizione ecologica, anche se sono ancora la metà quelli che percepiscono questo passaggio più un vincolo che una opportunità.</p>
<p>Green jobs</p> <p>La domanda di green jobs (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 anno di consolidamento, a dispetto delle difficoltà economiche generali che hanno contraddistinto il periodo pandemico. La Lombardia detiene il primato in Italia, 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.</p> <p>A livello nazionale i contratti previsti dalle imprese nel 2020 che riguardano i green jobs si contraddistinguono per una maggiore stabilità rispetto alle altre 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.</p> <p>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.</p> <p>(Rapporto GreenItaly 2021 di Unioncamere e Fondazione Symbola)</p>	<p>Green jobs</p> <p>A livello nazionale, la necessità di formare i nuovi assunti è maggiore per i green jobs (44,7% contro il 37,2% delle altre figure). Le imprese hanno, infine, evidenziato la difficoltà di reperimento di green jobs, che si attesta al 37,9%, contro il 25,2% dei nuovi contratti non green.</p> <p>(Rapporto GreenItaly 2021 di Unioncamere e Fondazione Symbola)</p>

Città e insediamenti sostenibili e inclusivi (A.I. 3.3. della SRSvS)

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

Forza/Resilienza	Debolezza/Vulnerabilità
<p>Prestazione energetica degli edifici</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>Prestazione energetica degli edifici</p> <p>In Europa gli edifici sono responsabili di circa il 50% delle emissioni di CO₂. 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>Consumo di suolo</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 netto annuale fra il 2019 e il 2020 la Regione si colloca al secondo posto tra le regioni italiane, con 3,21 m²/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 m²/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</p>

	<p>(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>Rigenerazione territoriale</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, abbandono o degrado urbanistico e/o paesaggistico.</p> <p>Per promuovere il recupero delle aree urbane compromesse, Regione Lombardia le 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>Rigenerazione territoriale</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 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>

Infrastrutture e mobilità (A.I. 3.4. della SRSvS)

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

Forza/Resilienza	Debolezza/Vulnerabilità
Mobilità condivisa	

<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>Congestione stradale</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.⁵</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 qualità urbana e sull'occupazione di spazi che vengono sottratti ad altri potenziali usi.</p>

⁵ 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>Mobilità ciclabile</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>Mobilità ciclabile</p> <p>Il sistema di reti ciclabili è ancora caratterizzato da frammentazione e richiede un'azioni coordinate 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>Mobilità elettrica</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 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</p>	<p>Mobilità elettrica</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 autovetture censite 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>numero di punti di ricarica disponibili. (settembre 2021, Fonte MOTUS-E)</p>	
	<p>Sicurezza stradale</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>Trasporto pubblico</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>Trasporto pubblico</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>

Patrimonio culturale e turismo (A.I. 3.5. della SRSvS)

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

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>

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 sul PREAC per un quadro sintetico sul contesto e gli obiettivi proposti e al Programma stesso come riferimento più completo.

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-zootenico. 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 MtCO₂eq/anno), la combustione non industriale (~14,6 MtCO₂eq/anno) e i consumi elettrici(~13,9 MtCO₂eq/anno): a questi tre settori sono infatti attribuite oltre il 70% delle emissioni totali di gas serra sul suolo regionale.

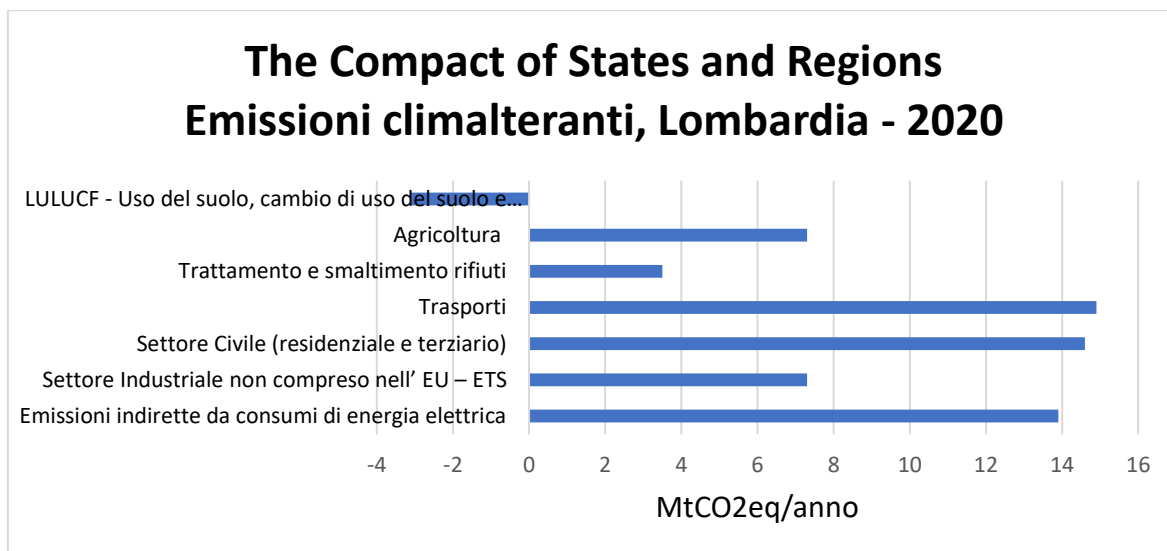


Figura 2 - Emissioni climalteranti in Lombardia per settore - Anno 2020. I valori si riferiscono alla somma delle emissioni dirette generate da tutte le fonti sul territorio regionale escluse quelle soggette all'EU-ETS e delle emissioni indirette da consumo di energia elettrica (cosiddette "emissioni ombra") (elaborazione da Global States and Regions Annual Disclosure)

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 sul PREAC 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.

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)

Forza/Resilienza

Produzione e gestione dei rifiuti

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.

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.

La raccolta differenziata dei RAEE ha avuto un incremento significativo dal 2019 al 2020 (+ 5,4% rispetto).

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%.

Responsabilità ambientale

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).

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.

Debolezza/Vulnerabilità

Produzione e gestione dei rifiuti

In regione, le province di Mantova, Brescia e Pavia hanno la produzione pro-capite più elevata (superiore a 500 kg/ab per anno).

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.

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.

Responsabilità ambientale

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.

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)

Forza/Resilienza	Debolezza/Vulnerabilità
	<p>Acquisti verdi</p> <p>L'applicazione dei Criteri Ambientali Minimi è obbligatoria in tutte le procedure pubbliche di acquisto di beni e servizi, dove applicabile.</p> <p>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).</p>

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)

Forza/Resilienza	Debolezza/Vulnerabilità
	<p>Temperatura</p> <p>Una delle principali evidenze del cambiamento climatico in atto è la variazione della temperatura media, 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 isole di calore 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 numero di notti tropicali evidenzia un aumento: a partire dal 2003, tutti i successivi anni (eccetto il 2014) sono risultati sopra la media del periodo 1981-2010.</p> <p>L'andamento dei giorni estivi 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)</p>
<p>Precipitazioni</p> <p>A scala nazionale le precipitazioni non presentano variazioni del valore cumulato annuale 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)</p>	<p>Precipitazioni</p> <p>Sebbene i dati nazionali e regionali non evidenzino incremento o riduzione delle precipitazioni annue, differenze si riscontrano nella tipologia dei fenomeni piovosi. Dall'elaborazione Arpa relativa al periodo 1971-2000 si nota come le precipitazioni più intense 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)</p>

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)

Forza/Resilienza	Debolezza/Vulnerabilità
<p>Qualità dell'aria</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</p>	<p>Qualità dell'aria</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>

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.

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.

I livelli di NO₂ 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 detto, dalle restrizioni dovute al lockdown, particolarmente importante per questo inquinante.

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)

Forza/Resilienza	Debolezza/Vulnerabilità
<p>Aree inquinate e bonifiche</p> <p>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.</p>	<p>Aree inquinate e bonifiche</p> <p>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.</p>

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)

Forza/Resilienza	Debolezza/Vulnerabilità
<p>Acque - Disponibilità e uso</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>Acque - Disponibilità e uso</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>
	Acque - Qualità (ARPA 2019)

	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.
	Idromorfologia 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.
	Acque sotterranee 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).

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)

Forza/Resilienza	Debolezza/Vulnerabilità
<p>Aree protette e Rete Natura 2000</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>Aree protette e Rete Natura 2000</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>Frammentazione</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>Specie aliene</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>

Valorizzazione delle foreste (A.I. 5.6. della SRSvS)

Promuovere la gestione forestale sostenibile (O.S. 5.6.1. della SRSvS)	
Forza/Resilienza	Debolezza/Vulnerabilità
<p>Patrimonio forestale</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>Patrimonio forestale</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> <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>Incendi</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>

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)

Forza/Resilienza	Debolezza/Vulnerabilità
<p>Forestazione urbana</p> <p>Si registra una progressiva attenzione di alcune città alla rinaturalizzazione e riforestazione dei contesti urbani (es. progetto ForestaMi).</p>	<p>Forestazione urbana</p> <p>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.</p>

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)

Forza/Resilienza	Debolezza/Vulnerabilità
<ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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); • Esso è caratterizzato da una significativa diversità di paesaggi e da ambiti di notevole valore naturalistico, simbolico, storico e visuale. • 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. • Ricca rete di nuclei di antica formazione, belvedere e viabilità storica con valenza di tracciati guida paesistici dal significato percettivo e simbolico; • 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; • Importante presenza di siti UNESCO dell'umanità (11 dei 55 in Italia) e 3 aree MAB UNESCO; 	<ul style="list-style-type: none"> • 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; • 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; • 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); • 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; • Significativa presenza di aree a monocultura, 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; • Concentrazione di fenomeni di degrado/pressioni lungo le principali valli prealpine e montane (parte settentrionale del Ticino, Adda, Serio, Oglio) e lungo le coste dei laghi di Como e di Garda; o lungo alcuni sistemi infrastrutturali storici; • In fascia montana e pedemontana significativa presenza di impianti sciistici, insediamenti turistici, produttivi e commerciali, cave abbandonate, previsione di nuove trasformazioni con alta

<ul style="list-style-type: none"> • 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; • 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); • 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. 	<p>potenzialità di compromissione del sistema paesaggistico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.
--	--

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)

Forza/Resilienza	Debolezza/Vulnerabilità
<p>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 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>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).</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 ktonCO₂eq/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>

6 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI DEL PREAC

L'obiettivo di questo capitolo è di individuare i potenziali effetti ambientali delle misure del PREAC ed è strutturato secondo gli ambiti d'azione del Programma, che sono stati qui ridefiniti a partire dalle misure 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 5 - Allegato Corrispondenza tra le misure del PREAC e capitolo di valutazione

Capitoli di valutazione Rapporto Ambientale e Sintesi non tecnica	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 M4 Efficientamento edilizia pubblica e risparmio energetico nella pubblica illuminazione
Efficientamento dell'illuminazione pubblica	Estrapolato da M4
Sviluppo del fotovoltaico	M5 Sviluppo del fotovoltaico 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

Nel capitolo è riportata la valutazione degli effetti ambientali per le misure previste dal PREAC. Nel box iniziale sono riassunte le previsioni di intervento PREAC per ciascuna misura. 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).

6.1 SVILUPPO DI SISTEMI DI TELERISCALDAMENTO EFFICIENTE



Valorizzazione del potenziale di calore di scarto
 Networking con gli Enti Locali per porre le precondizioni allo sviluppo
 Semplificazione degli iter autorizzativi
 Azione di stimolo e di cooperazione con ARERA per la piena regolazione del settore
 Azione vs MiTE per soluzione ostacoli persistenti nel sistema nazionale di regolazione/incentivazione
 Azioni di comunicazione e informazione
 Progettazione e sviluppo di un atlante georeferenziato

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 6.6.

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.

6.2 PROMOZIONE DELLE COMUNITÀ DI ENERGIA RINNOVABILE (CER)



*Attuazione LR 2/2020 > Istituzione del Nucleo operativo CERL
Azioni di comunicazione e informazione
Implementazione del Sistema di Monitoraggio
Promozione delle Best Practices
Stimolo vs MITE per la piena implementazione del quadro normativo e di regolazione
(Coordinamento Stato/Regioni, ARERA, GSE)*

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.).

6.3 EFFICIENTAMENTO DELL'EDILIZIA PUBBLICA E PRIVATA (RESIDENZIALE E TERZIARIA)



Edilizia privata

Azioni di informazione: strumenti per la valutazione del risparmio energetico, ambientale ed economico
Integrazione nella pianificazione locale delle leve di semplificazione e regolazione per la riqualificazione del patrimonio edilizio esistente
Promozione di comportamenti per l'uso razionale dell'energia
Progettazione nuovi strumenti finanziari
Formazione tecnici PA e operatori di settore



Edilizia pubblica

Programma di riqualificazione energetica dell'edilizia scolastica
Programma di riqualificazione energetica dell'edilizia residenziale pubblica
Promozione e diffusione di nuovi strumenti di acquisto (anche aggregato) di beni e servizi energetici orientati al risparmio energetico e alla diffusione delle fonti rinnovabili (es. Capitolati speciali)
Attuazione del "Programma NEW – Nuova Energia per il Welfare"
Accompagnamento degli EELL (Evoluzione del PECC - Punto Energia Comuni)
Formazione tecnici PA e operatori di settore

La riduzione dei consumi energetici degli edifici sostenuta dalla misura determina la riduzione delle corrispondenti emissioni di CO₂ 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.

6.4 EFFICIENTAMENTO DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA



*Efficientamento dei sistemi di pubblica illuminazione
Accompagnamento degli EELL (Evoluzione del PECC - Punto Energia Comuni)
Formazione tecnici PA e operatori di settore*

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 essere 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'attrattività 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.).

6.5 SVILUPPO DEL FOTOVOLTAICO



Attuazione LR 2/2022 e LR 6/2022

Revisione regolamentazione delle "aree non idonee" > "aree sottoposte a tutela"

Sviluppo di "Linee guida regionali per l'installazione di impianti a fonte rinnovabile"

Mappatura degli impianti esistenti e valutazione dei potenziali di revamping/repowering (in cooperazione con GSE)

Impianti fotovoltaici a tetto

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.

Impianti fotovoltaici a terra, agrovoltaico e fotovoltaico flottante

Come già detto per gli impianti fotovoltaici 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**.

- Con speciale attenzione al tema dell'agrovoltaico, si segnala che gli **impianti agrovoltaici**, come indicato dalle Linee Guida del Ministero per la Transizione Ecologica⁶, 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.

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.

6.6 SVILUPPO DELLE BIOMASSE LEGNOSE



*Azioni di incentivazione per la sostituzione degli impianti più inquinanti
Incentivazione delle reti di teleriscaldamento alimentate a biomasse (con focus su aree pedemontane e montane)
Attuazione strumenti di regolazione regionali sugli impianti termici
Azioni di comunicazione e informazione*

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.

⁶ Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici (giugno 2022) <https://www.mite.gov.it/notizie/impianti-agri-voltaici-pubblicate-le-linee-guida>

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 6.1.

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.

6.7 DECARBONIZZAZIONE DELL'INDUSTRIA



*Azioni di semplificazione e di incentivazione degli interventi di efficientamento dei processi e dei siti produttivi
Promozione degli audit energetici e dei sistemi di gestione dell'energia
Attuazione della LR 2/2022
Comunicazione e formazione
Promozione e sostegno a "smart district"*

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 0. 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 6.3.

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 6.1).

6.8 MOBILITÀ E TRASPORTI



Strumenti per la riduzione della domanda di mobilità e per la diversificazione delle opzioni modali di trasporto

Promozione della mobilità dolce

Incentivi per la mobilità sostenibile

Programma di elettrificazione e di diversificazione dei combustibili del trasporto privato e pubblico

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 dei veicoli. 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 si 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 inquinanti** 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 al capitolo 6.9 e 6.10.

Relativamente alla sperimentazione del treno a idrogeno, si veda quanto indicato nel capitolo 6.12.

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. 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.

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



*Sviluppo della filiera del biometano
Valorizzazione della filiera "legno – bosco - energia"
Programma Regionale di Interventi per la qualità dell'Aria (PRIA)
Accordo di collaborazione delle Regioni del Bacino padano per il miglioramento della qualità dell'aria
Programma d'Azione nitrati*

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**⁷.

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 odorogene** 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 internazionale⁸ 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.

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

⁷ "La digestione anaerobica riduce patogeni e odori", V.Orzi et al., Terra e Vita n. 8/2014.

⁸ Sahlström, 2003; Horan et al., 2004; Smith et al., 2005; Skillman et al., 2009; Masséet al., 2011.

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 sostanze 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-industriali⁹.

Fotovoltaico e agrovoltaico

Si veda il capitolo sul fotovoltaico.

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

⁹ V. Pignatelli, EAI Speciale I-2013 Biotecnologie per lo sviluppo sostenibile.

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.).

6.10 MISURE DI ECONOMIA CIRCOLARE



Prevenzione della produzione rifiuti

Massimizzazione del recupero della materia (sviluppo End of Waste e relativi mercati)

Sviluppo di una filiera legata al recupero dei pannelli fotovoltaici vetusti in dismissione

Incremento del recupero energetico da rifiuti

Incremento della produzione di energia da rifiuti (biogas e biometano)

Sostituzione di carbone e metano con CDR e CSS

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.

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 Rifiuti¹⁰ 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 CO₂, 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, 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.

Utilizzo del CSS e del CDR

¹⁰ <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>

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 UE¹¹ 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.

Filiera recupero del fotovoltaico e di batterie e accumulatori

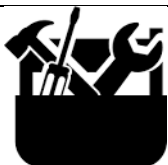
Si sottolinea il duplice vantaggio che si ottiene con il riciclo e con la preparazione per il riutilizzo dei RAEE, sia per i consumi energetici ridotti che per l'uso ridotto delle materie prime. Il riciclo consente inoltre di ridurre significativamente le emissioni di CO₂ conseguenti alle attività necessarie 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 CO₂ 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, scarica 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.

6.11 SVILUPPO DELL'IDROELETTRICO



Riassegnazione delle concessioni scadute
Attuazione della LR 5/2020
Governo delle diverse variabili ambientali ed economiche
Interventi di efficientamento

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.

¹¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32013D0163&from=IT#d1e32-3-1>

- 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.

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.

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. 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.

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 meteo-climatici, 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.

6.12 FILIERA DELL'IDROGENO



*Iniziative nei settori "hard to habate"
Ricognizione delle iniziative industriali e strategia regionale di sviluppo
Concreta realizzazione delle "Hydrogen Valleys"*

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 CO₂ di scarto nel sottosuolo mentre l'idrogeno **grigio** è ottenuto dal petrolio, dal gas naturale o dal carbone senza che la CO₂ di scarto venga intrappolata.

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 alla 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.

6.13 SVILUPPO DELLE FILIERE PRODUTTIVE LOMBARDE PER LA TRANSIZIONE ENERGETICA



Promozione progetti di ricerca e innovazione

Messa a terra delle iniziative PNRR

Attuazione misure specifiche del POR FESR 2021-2027

Attuazione della Strategia S3 (Nutrizione, Salute e Life Science, Connettività e Informazione, Smart mobility and architecture, Sostenibilità, Sviluppo sociale, Manifattura avanzata)

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.

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 CO₂.

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.

6.14 SEMPLIFICAZIONE E STRUMENTI DI REGOLAZIONE



*Semplificazione e regolazione nei diversi settori (fonti rinnovabili, efficienza energetica negli usi finali, risparmio energetico, riduzione delle emissioni, decarbonizzazione, adattamento ai cambiamenti climatici)
Rilevanza alla strategia di adattamento ai cambiamenti climatici
Strumenti di accompagnamento agli Enti Locali*

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 redazione della legge 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.

SPECIFICHE TERRITORIALI

Le misure regolatorie possono indirizzare l'azione regionale in maniera specifica in base ai diversi ambiti territoriali e alle loro caratteristiche.

6.15 MISURE DI CONTRASTO ALLA POVERTÀ ENERGETICA



*Programma di riqualificazione energetica dell'edilizia residenziale pubblica
Networking con i soggetti di riferimento (ARERA/RSE/ENEA)*

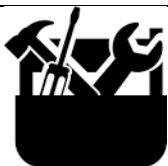
Tra gli effetti negativi della povertà energetica vi sono sicuramente quelli che ingenerano impatti sulla salute, legati quindi alla prolungata esposizione a basse temperature in inverno e alte in estate. Queste condizioni sono particolarmente dannose per i soggetti più anziani. La crisi energetica che 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.

6.16 ADATTAMENTO DEL SISTEMA ENERGETICO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI



*Compartecipazione alla governance dello sviluppo "adattativo" delle reti e del sistema energetico regionale
Supporto alle progettualità di smart city e smart district*

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.

6.17 TERRITORIALIZZAZIONE DELLE POLITICHE ENERGETICHE



Cooperazione con gli Enti Locali Territoriali per l'integrazione delle Misure del PREAC nella pianificazione territoriale locale e negli strumenti urbanistici

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.

6.18 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.

Le Aree Tutelate sono state definite incrociando tipologie di impianto rispetto a tipologie di aree soggette a tutela e sono state fornite indicazioni progettuali necessarie a superare eventuali criticità. Rispetto alla definizione del PEAR sono state semplificate le tipologie di impianto.

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 autorizzativa 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 agrovoltaici, 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 CRITERI AMBIENTALI PER L'ATTUAZIONE, MISURE DI MITIGAZIONE E INDIRIZZI PER LA COMPENSAZIONE

Per le diverse misure del PREAC il Rapporto ambientale propone un elenco di **criteri ambientali per l'attuazione** e, laddove possibile, di **misure per la mitigazione degli effetti non evitabili**, correlato alle misure specificamente interessate. Si rimanda al Rapporto ambientale per il dettaglio dei criteri e delle mitigazioni proposti. Per quanto l'applicazione dei criteri ambientali per l'attuazione e delle misure di mitigazione contribuisca a minimizzare i potenziali effetti negativi dell'attuazione del Programma sul sistema paesistico-ambientale, possono in ogni caso permanere impatti residui sull'ambiente, che devono essere quindi oggetto di compensazione ambientale. Nel Rapporto ambientale vengono pertanto identificati i principi guida per l'**approccio compensativo** nell'ottica della sostenibilità ambientale, che deve essere di carattere **preventivo, omologo, equivalente, permanente**.

8 VALUTAZIONE CUMULATIVA DEGLI EFFETTI E ANALISI DI COERENZA

A partire dalle considerazioni espresse nel capitolo relativo alla valutazione si evidenziano 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. Nel Rapporto Ambientale si è inoltre sviluppata la valutazione di coerenza rispetto ai temi che risultano maggiormente sollecitati:

- **Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria (PRIA) e qualità dell'aria:** sono analizzati gli scenari previsti dal PRIA e quello del PREAC relativamente alle emissioni di PM10 e NOx e, seppure le ipotesi di costruzione siano diverse, si ravvisa una sostanziale coerenza della direzione di riduzione verso la quale si sta andando.
- **Piano Territoriale Regionale (PTR) e politiche per la riduzione de consumo di suolo e la rigenerazione urbana:** 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. In generale si sottolinea che il PREAC prevede, per gli interventi che consumano suolo, 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.
- **Piano Paesistico Regionale (PPR) e politiche per il paesaggio:** si evidenzia una sostanziale coerenza tra il PREAC e gli obiettivi di tutela del paesaggio, dovuta agli interventi di efficientamento energetico ed ambientale dell'esistente nonché al sostegno e sviluppo della mobilità sostenibile e più in generale con l'obiettivo di progressiva riduzione delle emissioni climalteranti. Per quanto riguarda lo sviluppo degli impianti FER, vi è la necessità di 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 e agli elementi di valore, promuovendo e coordinando una pianificazione e progettazione capaci di integrare paesisticamente e ambientalmente gli interventi infrastrutturali previsti, evitando il degrado e la banalizzazione dei contesti di riferimento.

- **Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA) e uso dell'acqua e impatti idromorfologici:** sono di interesse le misure PREAC che potenzialmente incidono sull'acqua per quanto riguarda i consumi (M12- Filiera dell'idrogeno) e sulla funzionalità dei corpi idrici (M11-Sviluppo dell'idroelettrico). In particolare 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. 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. 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.).
- **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:** è di particolare interesse la Misura del PREAC "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.
- **Piano per la Transizione Ecologica (PTE) e obiettivi di decarbonizzazione:** 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).

Tabella 6 – 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		Poterziali effetti ambientali																Descrizione potenziali effetti negativi		
Area di intervento	Obiettivo Strategico	Teleriscaldamento	Comunità energetiche	Edilizia	Illuminazione	FV su tetto	FV a terra e agrovoltaico	Biomasse legnose	Industria	Mobilità e trasporti	Agricoltura	Economia circolare	Idroelettrico	Filiera idrogeno	Filiere transizione energetica	Semplificazione	Povertà energetica		Adattamento sistema energetico	Territorializzazione politiche energetiche
1.3. Salute e benessere	1.3.2. Ridurre i fattori di rischio esogeni alla salute	+	+	+	+	+	+		+	+	-	-		+	+	+	+	-		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	- +		+		+	-		+	+	- +	+		- +		+	+	+		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				+					+				+						

produzione sostenibili																			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 acque sotterranee	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 fotovoltaici, con rischio di infiltrazione di prodotti detergenti nel suolo e nelle acque sotterranee, per

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										+					+	+				

9 ANALISI E VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE IN FASE DI ELABORAZIONE E DI ATTUAZIONE DEL PROGRAMMA

Il capitolo del Rapporto Ambientale dedicato alle alternative, al quale si rimanda per approfondimenti, illustra 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. Nel capitolo è anche stato evidenziato il contributo apportato dal processo di VAS alla costruzione del PREAC. Si evidenzia che 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 particolare per il settore dei trasporti, 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 e garantire che negli strumenti attuativi del PREAC vengano considerati i criteri di sostenibilità ambientale e venga ulteriormente sviluppato il percorso di individuazione di soluzioni alternative.
- 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.
- Valorizzare e sviluppare maggiormente l'approccio alla territorializzazione degli interventi.
- Considerare il PREAC come strumento dinamico, da aggiornare regolarmente seguendo le evoluzioni dello scenario di riferimento caratterizzato da forti elementi di incertezza, e arricchendolo attraverso le analisi e le scelte dei suoi strumenti attuativi.

10 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 ambientale¹² 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;

¹² 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>

- il ruolo della relazione di monitoraggio.

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’attuazione 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.

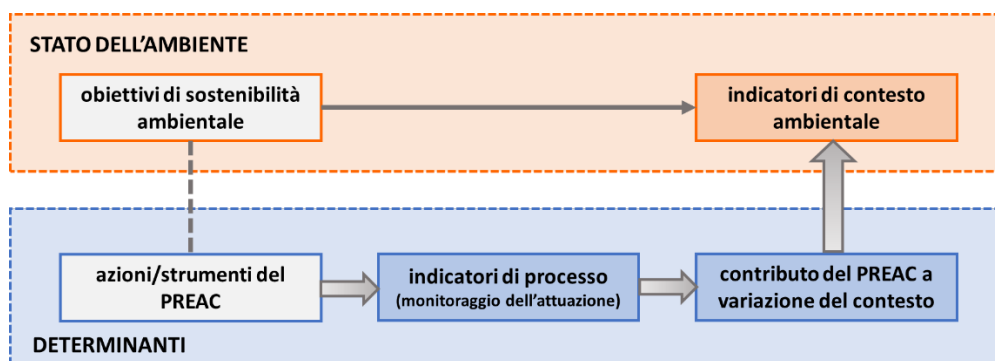


Figura 3 – Schema della struttura del sistema di monitoraggio e correlazione tra le tipologie di indicatori

Nel Rapporto Ambientale si discutono le funzioni dei diversi indicatori, delineandone le prime proposte, che andranno poi approfondite operativamente in fase di attuazione e gestione del PREAC.

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 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.

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. Si prevede di effettuare tale operazione attraverso una **Relazione di monitoraggio** che verrà prodotta con cadenza annuale.