

# La transizione ecologica in Lombardia

Studi e ricerche sui temi prioritari  
del Programma Regionale di Sviluppo Sostenibile

---

La collana Dossier PRSS raccoglie una serie di contributi sulla Lombardia con lo scopo di offrire elementi per approfondire la conoscenza della realtà regionale nelle sue molteplici sfaccettature, alla vigilia dell'approvazione del Programma Regionale di Sviluppo Sostenibile della XII Legislatura. I Dossier sono stati realizzati con il concorso di autorevoli esperti del mondo accademico lombardo.

---

La transizione ecologica in Lombardia, aprile 2023

**Edoardo Croci.**

*Ha collaborato:* **Benedetta Lucchitta**



Direttore Scientifico: Raffaello Vignali

Redazione: Antonio Dal Bianco, Emanuele Dell'Oca, Elena Diceglie,  
Simonetta Guzzo, Sara Maiorino, Mariarosa Marchetti,  
Annalisa Mauriello, Davide Perillo, Federico Rappelli, Roberta Rossi

Pubblicazione non in vendita.  
Nessuna riproduzione, traduzione o adattamento  
può essere pubblicata senza citarne la fonte.  
Copyright © PoliS-Lombardia

**PoliS-Lombardia**  
Via Taramelli, 12/F - 20124 Milano  
[www.polis.lombardia.it](http://www.polis.lombardia.it)

# 7.

# La transizione ecologica in Lombardia

Studi e ricerche sui temi prioritari  
del Programma Regionale di Sviluppo Sostenibile

---

Premessa	6
<b>1 Le sfide ambientali ed energetiche del territorio Lombardo</b>	<b>7</b>
1.1 Le competenze in materia della Regione Lombardia	7
1.2 Le priorità per la tutela ambientale	7
1.2.1 Consumo di suolo	7
1.2.2 Qualità dell'aria	9
1.2.3 Qualità dell'acqua e gestione delle risorse idriche	13
1.2.4 Biodiversità e stato degli ecosistemi	15
1.2.5 Gestione dei rifiuti	16
1.2.6 Rischi naturali e industriali	17
1.2.7 Emissioni climalteranti	20
1.3 Sostenibilità e sicurezza energetica	22
<b>2 Policy coherence tra diversi livelli di governance</b>	<b>30</b>
2.1 L'Agenda 2030 e la Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile	30
2.2 Il quadro di riferimento europeo e nazionale	32
2.3 La dimensione urbana	37

<b>3</b>	<b>Sviluppo della pianificazione strategica e settoriale</b>	<b>39</b>
3.1	Consumo di suolo	39
3.2	Qualità dell'aria	40
3.3	Qualità dell'acqua e gestione delle risorse idriche	42
3.4	Biodiversità e stato degli ecosistemi	43
3.5	Gestione dei rifiuti	45
3.6	Rischi naturali e industriali	49
3.7	Emissioni climalteranti	51
3.8	Gli impegni assunti attraverso partnership volontarie internazionali	53
<b>4</b>	<b>Le priorità di intervento</b>	<b>55</b>
<b>5</b>	<b>Strategie per la transizione ecologica</b>	<b>61</b>
<b>6</b>	<b>Strumenti di policy</b>	<b>64</b>
	Bibliografia	66



### Premessa

L'analisi fornisce indicazioni strategiche per la definizione di politiche innovative per la transizione ecologica di Regione Lombardia. Attraverso la definizione del Programma Regionale di Sviluppo che assume anche l'attributo di Sostenibile, la Regione Lombardia ha l'opportunità di definire i principi guida e gli obiettivi per rispondere alle principali sfide territoriali e globali per la sostenibilità, quali il cambiamento climatico e la gestione sostenibile delle risorse naturali.

Le tematiche energetiche ed ambientali hanno assunto un crescente rilievo nelle scelte di sviluppo della Lombardia, in accordo con il quadro nazionale ed europeo, ai fini della transizione ecologica che rappresenta un obiettivo di policy prioritario nel quadro definito dal Green Deal europeo, anche in relazione alle risorse straordinarie assegnate all'Italia per la ripresa post pandemica attraverso Next Generation EU e impiegate attraverso il PNRR. In questo contesto la capacità di realizzare investimenti e riforme in grado di garantire un effetto moltiplicatore e un utilizzo efficiente delle risorse rappresentano condizioni essenziali per la competitività del sistema produttivo, oltre che di generazione di rilevanti benefici ambientali e sociali.

Il sesto rapporto di valutazione dell'IPCC evidenzia la gravità e accelerazione degli impatti del cambiamento climatico sul pianeta e richiede un maggiore impegno dei processi di decarbonizzazione nel quadro dell'Accordo di Parigi. L'instabilità politica determinata dall'attacco russo all'Ucraina mette in discussione le attuali scelte energetiche del Paese, fondate su una graduale transizione che vede il gas come prima fonte energetica. L'attuale tensione sui prezzi delle risorse fossili trova l'Italia in posizione di particolare vulnerabilità. Il triangolo sicurezza degli approvvigionamenti, sostenibilità ambientale ed equità è in crisi sui tre lati e richiede innovazione e accelerazione della riduzione della dipendenza delle fonti fossili.

La transizione ecologica può offrire rilevanti benefici anche in termini di riduzione delle esternalità negative, a partire da quelle sulla salute, generate dalle attività produttive e civili in diversi settori. Una transizione giusta ed efficiente deve realizzarsi non contro il mercato, ma al contrario facendo funzionare meglio il mercato e utilizzando una pluralità di strumenti. Richiede inoltre una logica di azione multilivello, in cui la Regione può esercitare un ruolo chiave di indirizzo e mediazione. Deve inoltre favorire l'innovazione e la diffusione di tecnologie innovative, offrendo opportunità di riconversione industriale e di formazione e aggiornamento professionale per aumentare la competitività sui mercati internazionali. Il quadro regolatorio europeo costituisce il riferimento essenziale, anche in una prospettiva di medio-lungo termine, per la definizione delle politiche e misure nazionali e regionali, con particolare riferimento al Green Deal e al pacchetto attuativo "Fit for 55", che interessa tutte le dimensioni ed i settori della transizione, a partire da energia, trasporti, capitale naturale, economia circolare.

Questa sezione si sviluppa a partire dalla valutazione delle principali criticità ambientali del territorio regionale e delle sfide per garantire sicurezza e sostenibilità energetica. Viene quindi offerta un'analisi dello stato della pianificazione regionale, che si sviluppa secondo dimensioni settoriali, pur nel quadro di una complessiva strategia di sviluppo sostenibile. Su questa base vengono identificati gap e priorità di policy ed una strategia integrata e sistemica che possa rafforzare l'azione del governo regionale per raggiungere gli obiettivi da un quadro legislativo e pianificatorio in divenire. Infine sono considerati gli strumenti di policy utilizzabili a questo fine.



# 1 LE SFIDE AMBIENTALI ED ENERGETICHE DEL TERRITORIO LOMBARDO

## 1.1 Le competenze in materia della Regione Lombardia

Sulla base della l. cost. n. 3/2001, di riforma del Titolo V, Parte II della Costituzione, la Lombardia, come le altre regioni italiane a statuto ordinario, ha potestà legislativa concorrente nelle materie elencate all'art. 117, terzo comma, e competenza legislativa residuale ai sensi del quarto comma dello stesso articolo. Lo Stato mantiene la competenza esclusiva nelle materie elencate al secondo comma dell'art. 117 e la potestà di determinare con legge i principi fondamentali cui le regioni dovranno attenersi nelle materie concorrenti. Più nello specifico, con riferimento alle tematiche energetiche ed ambientali, spetta alle Regioni la potestà legislativa in materia di:

- > pianificazione del territorio regionale e mobilità al suo interno;
- > promozione dello sviluppo economico locale e organizzazione in ambito regionale dei servizi alle imprese;
- > disciplina delle attività culturali, della valorizzazione dei beni ambientali, culturali e paesaggistici;
- > regolazione, sulla base di apposite intese concluse in ambito regionale, delle relazioni finanziarie tra gli enti territoriali della Regione per il rispetto degli obiettivi programmatici regionali e locali di finanza pubblica, nonché in ogni materia non espressamente riservata alla competenza esclusiva dello Stato.

Le materie di competenza residuale regionale non sono elencate dalla Costituzione e si ricavano, per esclusione, da quelle espressamente ricondotte alla potestà legislativa concorrente o a quella esclusiva statale, con il contributo determinante della giurisprudenza costituzionale. Tra le materie di competenza concorrente, sulle quali la regione esercita la potestà legislativa figurano: i rapporti internazionali e con l'Unione europea, il commercio con l'estero, la tutela e la sicurezza del lavoro, la tutela della salute, la protezione civile, il governo del territorio, i porti e gli aeroporti civili, le grandi reti di trasporto e navigazione, oltre alla produzione, al trasporto e alla distribuzione nazionale dell'energia, al coordinamento della finanza pubblica e del sistema tributario.

La Regione, ai sensi dell'art. 119 Costituzione, ha autonomia finanziaria di entrata e di spesa e può stabilire e applicare tributi propri, nonché ricevere dallo Stato quote di tributi erariali o contributi speciali per i costi necessari allo svolgimento dell'attività amministrativa.

## 1.2 Le competenze in materia della Regione Lombardia

La conoscenza sullo stato dell'ambiente in Lombardia viene aggiornata periodicamente attraverso il "Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Lombardia" e la popolazione di indicatori tematici, prodotti da ARPA Lombardia, in relazione alle principali matrici ambientali. Attraverso l'analisi dei dati prodotti da ARPA Lombardia e da altre fonti, sono in primo luogo sintetizzate le principali criticità ambientali che caratterizzano il territorio nei seguenti ambiti: suolo, aria, acqua, biodiversità, rifiuti, rischio naturale ed industriale, emissioni climalteranti. Emergono così le principali sfide che Regione Lombardia dovrà affrontare nei prossimi anni per contribuire agli obiettivi definiti a livello europeo e nazionale, oltre che regionale, nonché per perseguire uno sviluppo sostenibile e inclusivo che tenga conto delle caratteristiche del territorio.

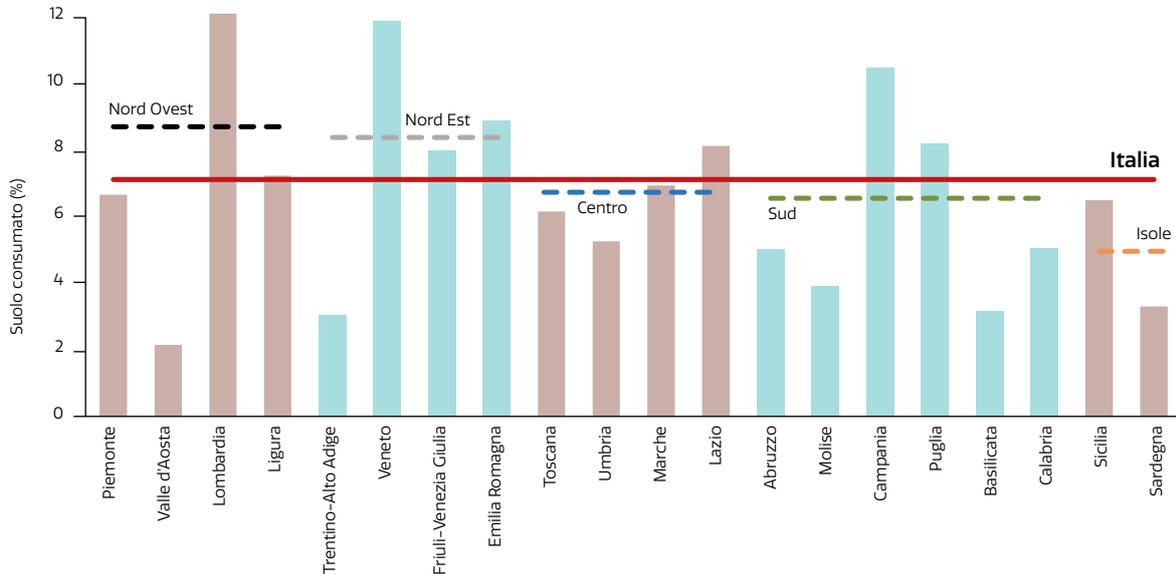
### 1.2.1 Consumo di suolo

I valori percentuali più elevati del suolo consumato in Italia sono registrati in Lombardia (12,12%),



che precede Veneto (11,90%) e Campania (10,49%) – figura 1. Il fenomeno prosegue con 883 ettari di suolo consumato in più rispetto al 2021, il valore più elevato fra le regioni italiane.

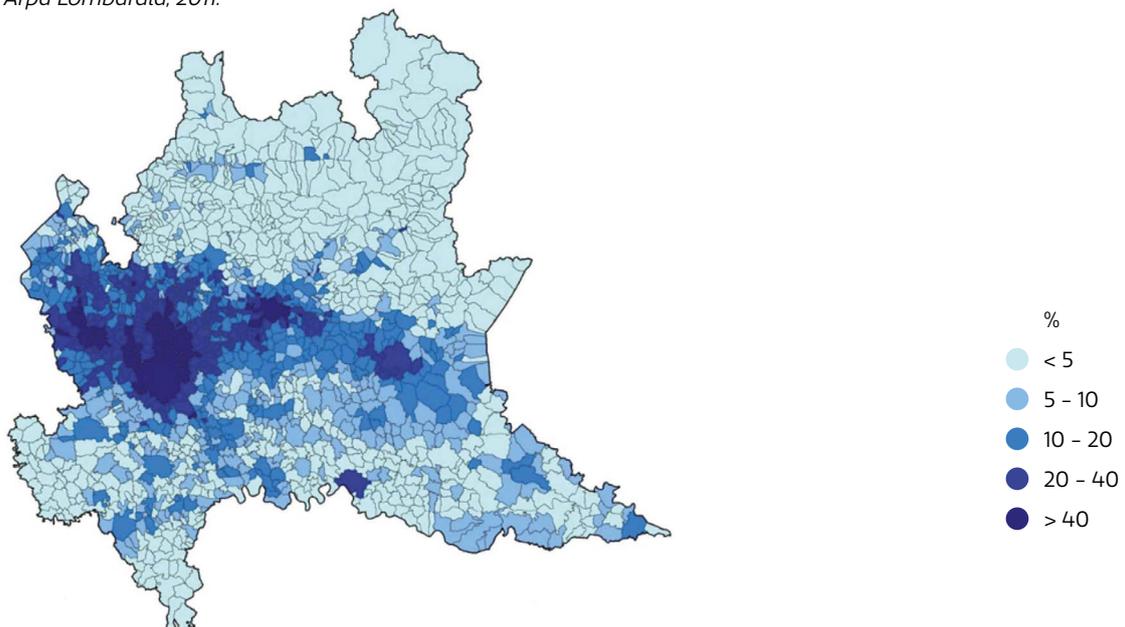
**Figura 1** Suolo consumato a livello regionale e di ripartizione geografica (% 2021). In rosso la percentuale nazionale - Fonte: ISPRA, 2022.



8

Gli effetti indiretti collegati al consumo di suolo hanno conseguenze dannose sui servizi ecosistemici e la biodiversità. In particolare, l'impermeabilizzazione dei suoli può aggravare gli impatti dovuti al cambiamento climatico quali l'effetto isola di calore nelle aree urbane e fenomeni alluvionali dovuti alla riduzione della capacità di infiltrazione. La figura 2 rappresenta la percentuale di suolo impermeabilizzato nei diversi comuni lombardi, superiore al 40% nell'area metropolitana milanese e in altre conurbazioni.

**Figura 2** Impermeabilizzazione del suolo percentuale di superficie impermeabilizzata rispetto alla superficie comunale - Fonte: Arpa Lombardia, 2011.



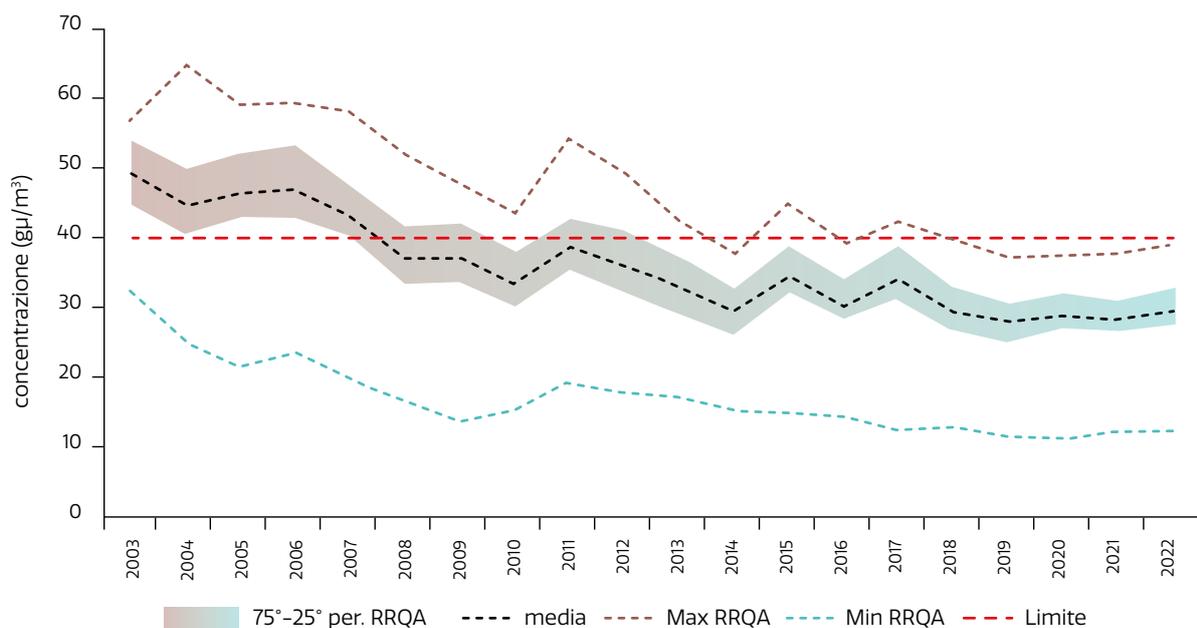
Un'altra criticità è rappresentata dall'elevato numero di aree caratterizzate da suoli contaminati. I siti censiti nell'Anagrafe Regionale della Lombardia come "contaminati" ai sensi della normativa vigente ammontano a 973 al 31 dicembre 2020. La contaminazione, principalmente ascrivibile alla presenza di idrocarburi e in misura minore metalli, è nella maggior parte dei casi riconducibile ad aree industriali, dismesse o ancora in attività, e alla presenza di impianti di stoccaggio/adduzione carburanti. Nonostante l'elevato numero di siti bonificati (2.696) permane la necessità di intensificare le attività di bonifica per ripristinare le funzioni ecosistemiche svolte dal suolo e per evitare la possibile contaminazione dei corpi idrici sotterranei. In regione sono presenti anche 5 siti di interesse nazionale (Sesto San Giovanni - ex Falck, Pioltello e Rodano - Polo Chimico, Broni - ex Fibronit, Brescia - Caffaro, Mantova - Polo chimico e laghi, oltre a Pieve Vergonte - ex Enichem in condivisione con Regione Piemonte), di cui il primo in fase di bonifica nell'ambito di un vasto progetto di rigenerazione urbana.

### 1.2.2 Qualità dell'aria

La qualità dell'aria in Lombardia rappresenta una criticità da diversi anni. Il trend è in miglioramento, ma, con l'esclusione della fase di lock down dovuta al Covid, presenta i segni di un'inversione di tendenza per alcuni inquinanti negli ultimi anni. Gli inquinanti maggiormente critici per i loro impatti accertati sulla salute risultano essere le polveri fini (PM10 e PM2,5), il biossido d'azoto (NO<sub>2</sub>) e in estate l'ozono (O<sub>3</sub>).

Per il PM10 per il settimo anno dal 2014 (con le eccezioni del 2015 e del 2017) in tutte le stazioni del territorio regionale è stato rispettato il valore limite sulla media annua di 40 µg/m<sup>3</sup>, seppure con concentrazioni medie più elevate rispetto al 2021 in buona parte delle stazioni (figura 3). Tuttavia negli ultimi anni le concentrazioni si sono stabilizzate.

**Figura 3** Andamento PM10 Lombardia - Fonte: Arpa 2022.

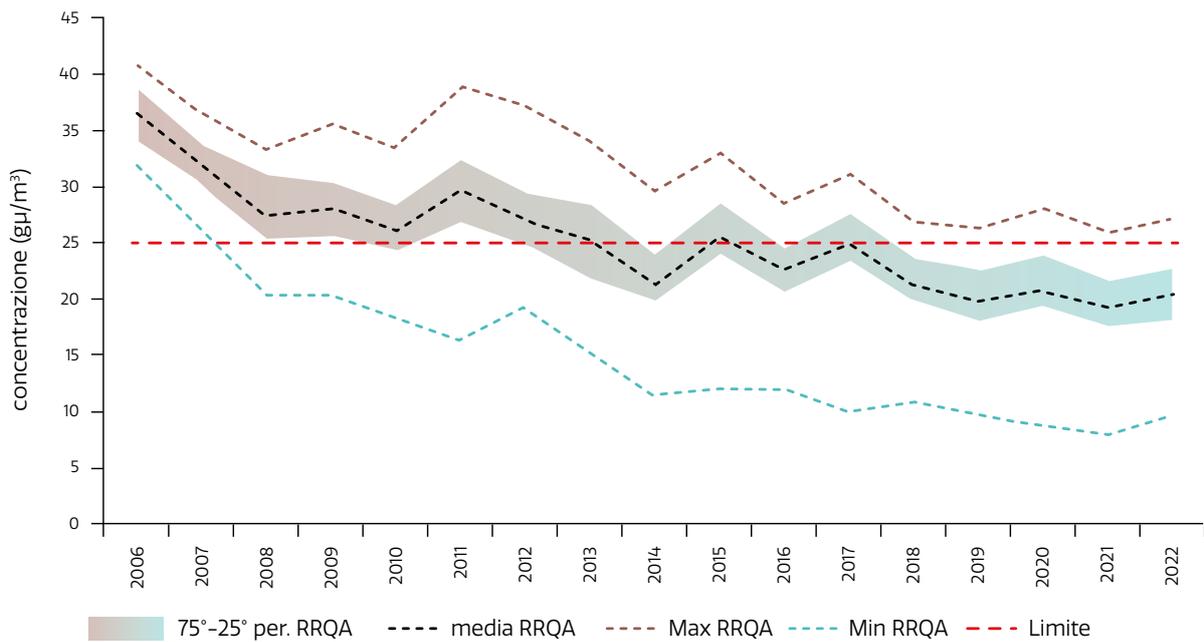


Il limite giornaliero per il PM10 di 50 µg/m<sup>3</sup>, da non superarsi per più di 35 giorni all'anno, è ampiamente superato in molte stazioni.



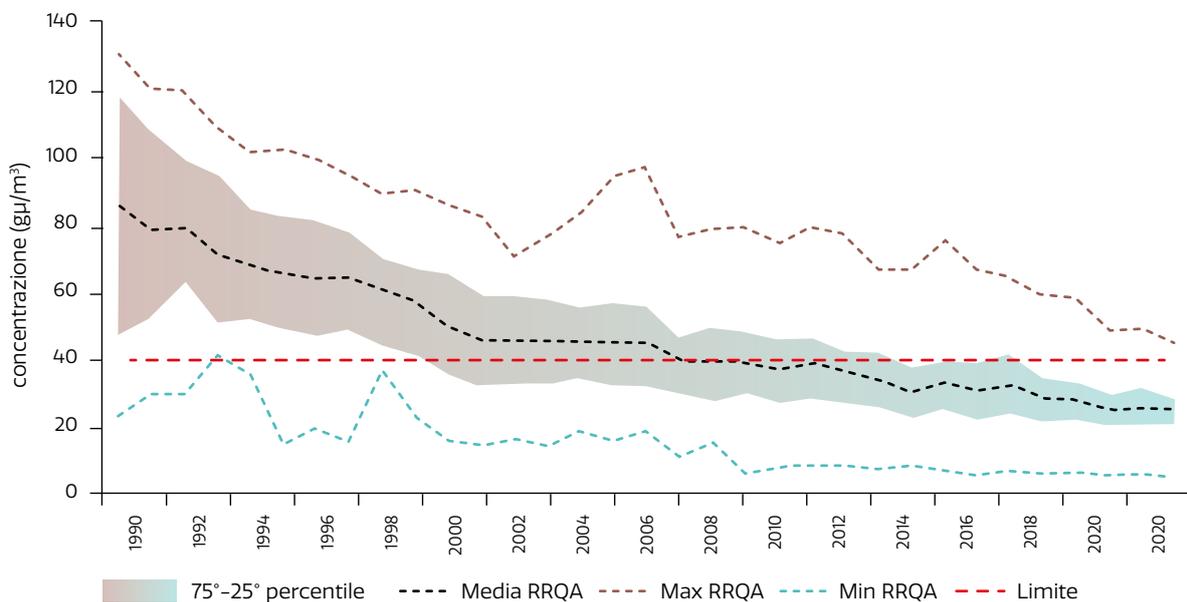
Per quanto riguarda il PM2.5 nel 2022 il valore limite annuale pari a  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è stato rispettato in tutte le stazioni di monitoraggio, con le sole eccezioni delle stazioni di Milano Senato e di Spinadesco - CR (figura 4). Anche in questo caso sembra però essersi interrotto il trend di riduzione. La situazione appare ancora più critica considerando i limiti raccomandati dall'Organizzazione Mondiale Sanità:  $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di media giornaliera e  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di media annua per il PM10 e  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di media giornaliera e  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di media annua per il PM2.5.

**Figura 4** Andamento PM2.5 Lombardia -Fonte: Arpa 2022.



Nel 2022 per il biossido d'azoto ( $\text{NO}_2$ ) si sono registrati superamenti del valore limite sulla media annua ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) solo a Bergamo e Milano (figura 5).

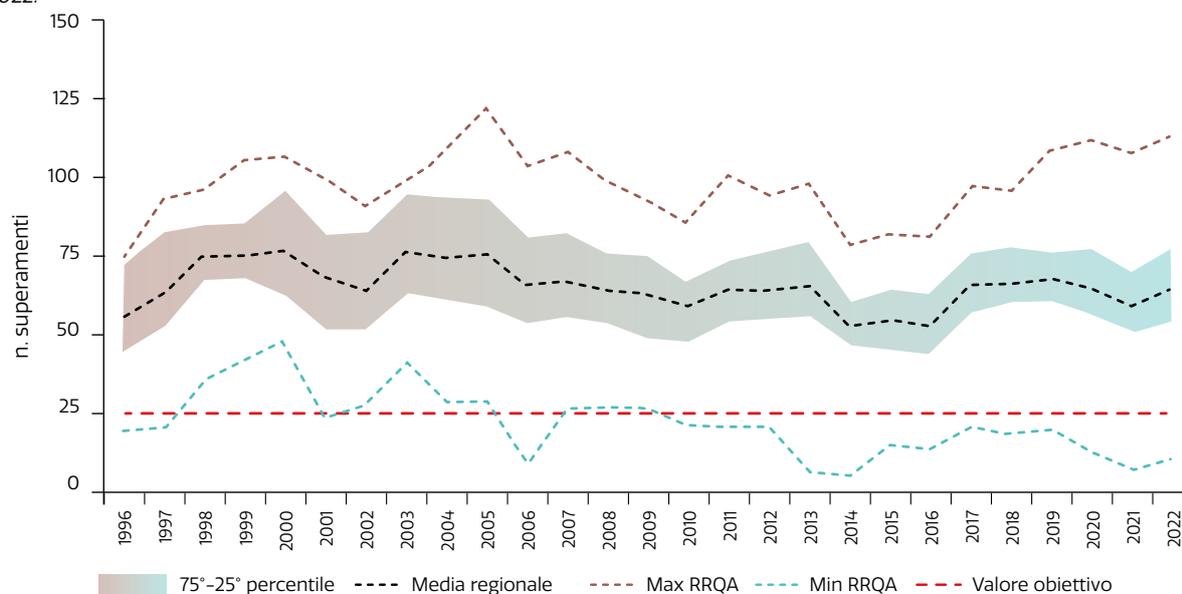
**Figura 5** Andamento  $\text{NO}_2$  Lombardia - Fonte: Arpa 2022.



Tuttavia il limite orario di  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da non superare più di 18 volte all'anno non è rispettato in tutte le stazioni. Inoltre si è distanti dai livelli raccomandati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, pari a  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di media annua e  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di media giornaliera, oltre a  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di media oraria.

Per quanto riguarda l'ozono ( $\text{O}_3$ ), il superamento del limite europeo di  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di concentrazione giornaliera su 8 ore da non eccedersi più di 25 volte all'anno è diffuso su tutto il territorio regionale, sebbene i picchi più alti si registrino sottovento alle aree a maggiore emissione, e quindi in particolare nella fascia prealpina. Il trend storico relativo al numero di giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine non mostra una riduzione. Le concentrazioni variano di anno in anno soprattutto in relazione alle caratteristiche meteorologiche delle stagioni estive. Si noti ad esempio il picco dell'estate del 2003, in cui le elevate temperature hanno portato al picco nel numero di superamenti registrati.

**Figura 6** Andamento del numero di superamenti annuali dell'obiettivo a lungo termine per l' $\text{O}_3$  (media su 3 anni) - Fonte: Arpa, 2022.



Anche in questo caso l'Organizzazione Mondiale della Sanità raccomanda limiti più restrittivi, pari a  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di media massima stagionale relativa a 6 mesi consecutivi delle massime medie mobili su 8 ore giornaliere e  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come massima media mobile su 8 ore.

I limiti europei attuali sono in fase di revisione. Lo scorso 26 ottobre è stata pubblicata dalla Commissione Europea una proposta di nuova direttiva sulla qualità dell'aria ("*Proposal for a directive of the European Parliament and of the Council on ambient air quality and cleaner air for Europe*"). L'ambizione della proposta di direttiva è quella di contribuire alla realizzazione del Piano d'azione per l'inquinamento zero: ridurre entro il 2050 l'inquinamento atmosferico a livelli non più considerati dannosi per la salute umana e gli ecosistemi naturali, prevedendo la riduzione entro il 2030 di almeno il 55% (rispetto al 2005) degli impatti sulla salute dell'inquinamento atmosferico (quantificati in termini di riduzione dei decessi prematuri attribuibili all'esposizione) e del 25% di quelli sugli ecosistemi, nella direzione di un pieno allineamento con gli obiettivi OMS al 2050. Viene introdotta una riduzione progressiva nel tempo dell'esposizione



media della popolazione al particolato fine (PM<sub>2,5</sub>) e al biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), stimata a livello delle unità territoriali NUTS 1, verso i livelli raccomandati dall'OMS. Tale riduzione dovrà essere pari entro il 2030, in ciascun livello territoriale, al 25% rispetto al valore dell'indicatore di esposizione medio calcolato nel 2020. I piani di risanamento della qualità dell'aria dovranno essere quindi fortemente rafforzati. Si prevede la possibilità di posticipare di 5 anni il termine per il raggiungimento dei limiti nel caso in cui, in una determinata zona o agglomerato, le caratteristiche di dispersione sito-specifiche, le condizioni orografiche al contorno, le condizioni climatiche sfavorevoli o i contributi transfrontalieri, rendano oggettivamente più difficile, a parità di riduzione delle emissioni, il rispetto dei nuovi limiti – come è plausibile sia per la Lombardia. Ciò richiederà di intervenire con una forte riduzione delle emissioni in tutti i settori.

Le responsabilità dei diversi settori sono illustrate alla tabella 1 (INEMAR, 2019). La combustione non industriale (riscaldamento) è la prima causa delle emissioni di polveri sottili, seguita dal trasporto su strada, mentre il trasporto su strada è decisamente la prima causa di emissioni per gli NOx.

**Tabella 1** Emissioni in Lombardia nel 2019 ripartite per macrosettore – public review – Fonte: INEMAR Arpa Lombardia, 2022.

	SO <sub>2</sub>	NOx	COV	CH <sub>4</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>	PM2.5	PM10	PTS	CO <sub>2</sub> eq	Precurs.O <sub>3</sub>
	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno
1. Produzione energia e trasformazione combustibili	2.612	7.852	758	1.489	5.667	14.322	346	10	159	162	167	14.463	10.981
2. Combustione non industriale	592	10-172	6.390	3.553	50.402	13.637	531	625	5.962	6.108	6.446	14.884	24.394
3. Combustione nell'industria	3.640	16.471	3.299	720	10.394	11.920	297	455	953	1.144	1.366	12.026	24.607
4. Processi produttivi	2.241	1.582	8.825	163	31.153	3.454	57	78	350	597	869	3.475	14.184
5. Estrazione e distribuzione combustibili			8.649	44.113								1.103	9.266
6. Uso di solventi	0	80	81.015	0	33	0		23	653	747	1.093	4.178	81.116
7. Trasporto su strada	34	46.467	10.0101	850	50.414	15.072	526	807	2.199	3.208	4.413	15.250	72.257
8. Altre sorgenti mobili e macchinari	197	12.707	1.242	27	4.837	1.433	45	2	579	580	581	1.447	17.276
9. Trattamento e smaltimento rifiuti	1.080	2.904	721	62.964	1.219	1.939	457	546	43	44	48	3.649	5.279
10. Agricoltura	41	817	61.836	223.618	2.114		5.158	88.093	503	979	2.008	7.128	66.196
11. Altre sorgenti e assorbimenti	38	183	64.883	4.979	5.150	-3.153	2	87	722	926	1.109	-3.028	65.754
<b>Totale</b>	<b>10.476</b>	<b>99.234</b>	<b>247.628</b>	<b>342.476</b>	<b>162.022</b>	<b>58.625</b>	<b>7.419</b>	<b>90.717</b>	<b>12.122</b>	<b>14.496</b>	<b>18.101</b>	<b>73.507</b>	<b>391.310</b>

A carico dell'Italia, sono state aperte tre procedure di infrazione per superamento dei valori consentiti di concentrazione di alcuni inquinanti nell'aria. La prima infrazione, 2014/2147, si concretizza nel 2020 nella sentenza di condanna da parte della Corte europea di giustizia (causa 644/18); secondo la Commissione, dal 2008 l'Italia ha superato, in maniera sistematica e continuata, nelle zone interessate, i valori limite giornaliero e annuale applicabili alle concentrazioni di particelle PM10 e non ha adottato misure appropriate per garantire il rispetto dei valori limite fissati per le particelle PM10 nell'insieme delle zone interessate. Per la seconda infrazione (2015/2043) la Commissione ha aperto un contenzioso facendo ricorso alla Corte europea di giustizia (causa 573/19) per il superamento sistematico e continuato dei valori limite del NO<sub>2</sub> e per non aver adottato misure appropriate per garantirne il rispetto dei valori limite. Infine, nel

2020 la Commissione ha dato avvio all'ultima procedura di infrazione (2020/2299) relativamente al PM2.5. La Lombardia è stata coinvolta in tutte le procedure di infrazione.

### 1.2.3 Qualità dell'acqua e gestione delle risorse idriche

Le pressioni derivanti dalle attività industriali, agricole e civili comportano un rilevante stato di compromissione di tutte le tipologie di corpi idrici (superficiali, fluviali e sotterranei) della regione. Le principali sostanze responsabili dello scadimento di stato, in rapporto alla totalità dei superamenti a livello di corpo idrico, sono: Triclorometano, Bentazone, Arsenico, Nitrati, Fitofarmaci e, in misura minore, Dibromoclorometano, Imidacloprid e Nichel. La qualità delle acque in Lombardia è ancora distante dall'obiettivo definito dalla Direttiva Quadro sulle Acque che prevede, entro il 2027, il raggiungimento almeno di un buono stato per tutti i corpi idrici (tabella 2). Nel periodo 2014-2019, lo stato ecologico è risultato buono o superiore solo per il 38% dei fiumi e il 52% dei laghi; lo stato chimico è risultato buono per il 73% dei fiumi e il 50% dei laghi (tabella 3).

**Tabella 2** Quadro di sintesi dello stato chimico dei corpi idrici superficiali regionali - Fonte: *Deliberazione n° xi / 7389, Regione Lombardia, 2021.*

Stato chimico	Corsi d'acqua		Laghi	
	Numero CI	%	Numero CI	%
Buono	482	71	51	94
Non buono	169	25	3	6
Non classificato	28	4	0	0
<b>Totale</b>	<b>679</b>	<b>100</b>	<b>54</b>	<b>100</b>

**Tabella 3** Quadro di sintesi dello stato di qualità ambientale dei corpi idrici sotterranei regionali - Fonte: *Deliberazione n° xi / 7389, Regione Lombardia, 2021.*

Classi di stato	Stato quantitativo		Stato chimico	
	Numero CI	%	Numero CI	%
Buono	30	100	16	53
Non buono	0	0	11	37
Non classificato	0	0	3	10
<b>Totale</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

Lo stress idrico causato dal cambiamento climatico viene considerato nella trattazione dei rischi naturali.

Per quanto riguarda la gestione delle risorse idriche, nel 2020 sono stati immessi in rete circa 322 milioni di metri cubi di acqua ad uso idropotabile (tabella 3), di cui oltre 200 milioni di metri cubi (pari al 62%) per il solo omone di Milano. In relazione alle perdite di rete (volumi d'acqua persi rispetto al totale immesso in rete), ad eccezione dei comuni di Varese e Lecco, la restante parte dei capoluoghi regionali sono caratterizzati da percentuali di perdite idriche sensibilmente al di sotto della media nazionale pari a ben il 36,2% dei volumi erogati (tabella 4). Le perdite di rete comportano rilevanti impatti negativi ambientali, sociali ed economici, accentuati anche dagli ultimi episodi di scarsità idrica nell'area del bacino padano connessa al cambiamento climatico.



**Tabella 4** Acqua immessa e perdite idriche nelle reti comunali di distribuzione dell'acqua potabile dei comuni capoluogo di provincia/città metropolitana - Fonte: ISTAT, *Censimento delle acque per uso civile, 2022*.

Comune	Acqua immessa in rete Volume (metri cubi)	Acqua immessa in rete pro capite (l/abitante al giorno)	Perdite idriche Percentuale sui volumi immessi in rete (%)
Bergamo	14.747.000	335	23.5
Brescia	30.549.000	424	28.3
Como	9.854.000	317	12.2
Cremona	8.548.000	325	25.8
Lecco	6.177.000	353	36.1
Lodi	5.483.000	334	24.6
Mantova	4.964.000	278	16
Città Metropolitana di Milano	203.296.000	399	13.5
Monza e Brianza	15.693.000	347	15.5
Pavia	9.528.000	364	11.8
Sondrio	2.202.000	282	17.9
Varese	11.572.000	395	38.8
Italia	2.401.352.000	370	36.2

Più articolata e critica è la situazione dei sistemi di fognatura e depurazione. Buona parte del territorio regionale è compreso in 1.395 agglomerati, che rappresentano l'unità territoriale di riferimento per la gestione del servizio di fognatura e depurazione. Gli agglomerati sono individuati tenendo in considerazione l'area in cui la popolazione e le attività produttive sono concentrate in misura tale da rendere ammissibile, sia tecnicamente che economicamente in rapporto anche ai benefici ambientali conseguibili, la raccolta e il convogliamento in fognatura delle acque reflue urbane verso un sistema di depurazione.

Gli agglomerati individuati dagli Enti d'Ambito, comprendono la maggior parte della popolazione stanziale regionale - residente o domiciliata. Una quota significativa di agglomerati risulta non essere ancora adeguatamente dotata delle infrastrutture di raccolta, collettamento e depurazione delle acque reflue urbane ed è pertanto causa di apporto di inquinanti nelle acque sotterranee e superficiali. Il perdurare di tale problematicità ha dato origine a una serie di contenziosi con la Commissione Europea per il mancato rispetto della Direttiva 91/271/CEE. La prima procedura d'infrazione avviata nel 2009 (P.I. 2009/2034) è giunta alla prima sentenza di condanna. Nel marzo 2014 è stata avviata una seconda procedura (P.I. 2014/2054), evoluta nel 2019 nella causa C-668/2019 e giunta a prima sentenza di condanna nell'ottobre 2021 mentre nel 2017 è stata avviata la terza (P.I. 2017/2181), a seguito della quale non è ancora stata aperta una causa. Di 392 agglomerati di classe dimensionale superiore a 2.000 abitanti equivalenti, 134 risultano attualmente ancora non adeguati alla normativa comunitaria per il mancato rispetto di uno o più requisiti. Di questi, 63 sono stati dichiarati formalmente non conformi dalla Commissione Europea e menzionati negli elenchi dei contenziosi comunitari.



### 1.2.4 Biodiversità e stato degli ecosistemi

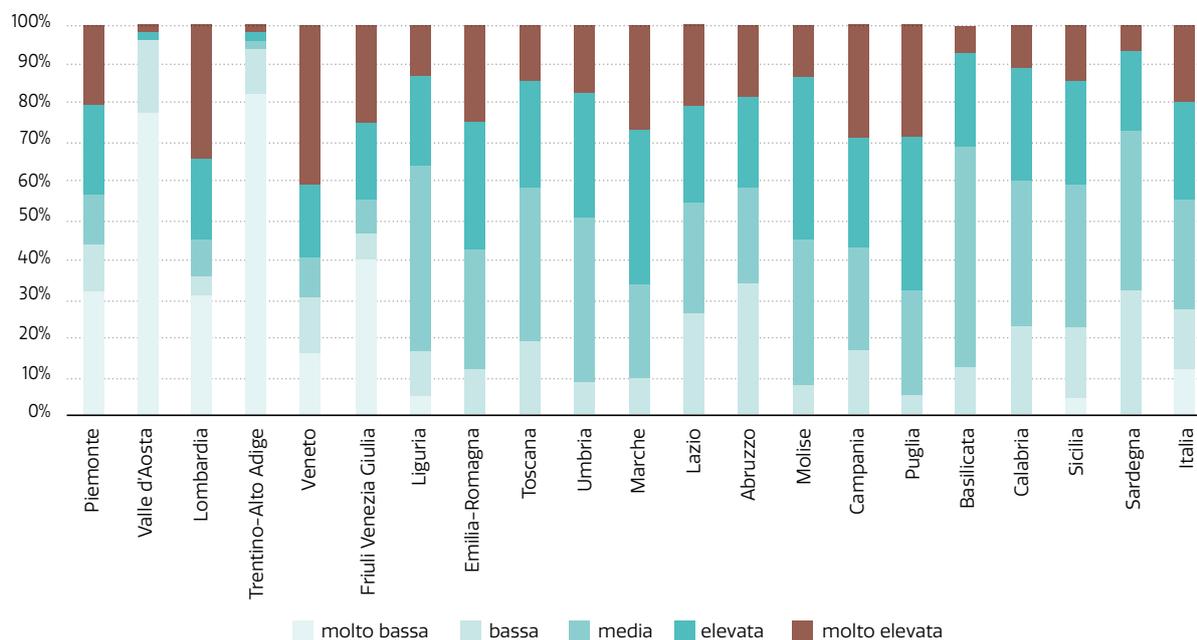
La tutela della biodiversità regionale è un fattore fondamentale per assicurare la corretta produzione di servizi ecosistemici che forniscono rilevanti benefici di natura ambientale, sociale ed economica nelle quattro categorie di regolazione, produzione, culturale e di supporto. Le criticità principali riscontrate riguardano:

- > riduzione e frammentazione dei territori naturali o seminaturali a seguito di un cambio d'uso;
- > scarsità di risorse, quali acqua e suolo, in qualità e quantità adeguate a causa delle pressioni antropiche;
- > diffusione di specie aliene invasive avvantaggiate da vettori antropici.

Regione Lombardia conta 245 siti protetti, divisi tra ZCS (Zone Speciali di Conservazione), ZPS (Zone di Protezione Speciale) e SIC (Siti di Importanza Comunitaria). Nonostante l'alto numero di siti, la loro estensione territoriale rimane al di sotto della media italiana. A queste si aggiunge, il sistema di aree protette lombarde che interessa quasi il 23% del territorio (a fronte dell'obiettivo europeo e italiano che richiede il raggiungimento del 30% delle aree protette al 2030). Solo il 61,7% delle aree Natura 2000, inoltre, è oggi incluso nel perimetro delle aree protette lombarde, rispetto a un dato nazionale del 79% (PoliS-Lombardia, 2021). Lo stato di conservazione dei boschi in Lombardia risulta buono.

Nel 2018 il valore della superficie forestale lombarda è pari al 26,2% del territorio regionale. L'81% della superficie forestale è costituita da foreste montane, il 19% da sistemi forestali collinari e planiziali. L'indicatore mostra un aumento del 2,1% negli ultimi 10 anni, dovuto principalmente all'abbandono di aree agricole marginali. Una delle problematiche del territorio lombardo riguarda la frammentazione del territorio che è causata principalmente dai fenomeni di espansione urbana e dall'agricoltura intensiva. Ne deriva una riduzione della connettività ecologica, che influenza negativamente la capacità degli habitat di fornire servizi ecosistemici e si ripercuote sulla qualità e sul valore del paesaggio (figura 7).

**Figura 7** Classi di frammentazione regionale e media italiana - Fonte: Ispra, 2022.





Oltre all'alterazione della qualità e quantità delle matrici ambientali e la riduzione e frammentazione del territorio determinata dal consumo di suolo, sono da segnalare la presenza di un elevato tasso di specie aliene invasive. Riguardo alla loro presenza ed in particolare di quelle riconosciute dai Regolamenti UE n. 1263/2017 e n. 1141/2016, in Lombardia sono state riscontrate 31 specie aliene invasive, il maggior numero presente a livello di regioni italiane.

Un rilevante fattore di pressione è l'agricoltura intensiva che caratterizza la Pianura Padana e che può contribuire alla perdita di sostanza organica e di fertilità nel suolo, nonostante il sistema produttivo lombardo stia cercando di orientarsi verso modelli a minor impatto ambientale, con una sensibile riduzione nell'utilizzo di prodotti fitosanitari (-36% nell'ultimo decennio) e una parallela crescita delle superfici coltivate con metodo biologico (+5,6% della superficie bio rispetto alla superficie agricola utilizzata totale negli ultimi dieci anni). I modelli di agricoltura intensiva adottati contribuiscono, inoltre, all'eliminazione degli elementi naturali del territorio, come aree boscate, siepi e filari, che svolgono diverse funzioni: assorbimento delle sostanze chimiche e contenimento del passaggio di sostanze inquinanti dal terreno ai corpi idrici; protezione dei suoli dal vento; mantenimento degli habitat per numerose specie; caratterizzazione del paesaggio.

### 1.2.5 Gestione dei rifiuti

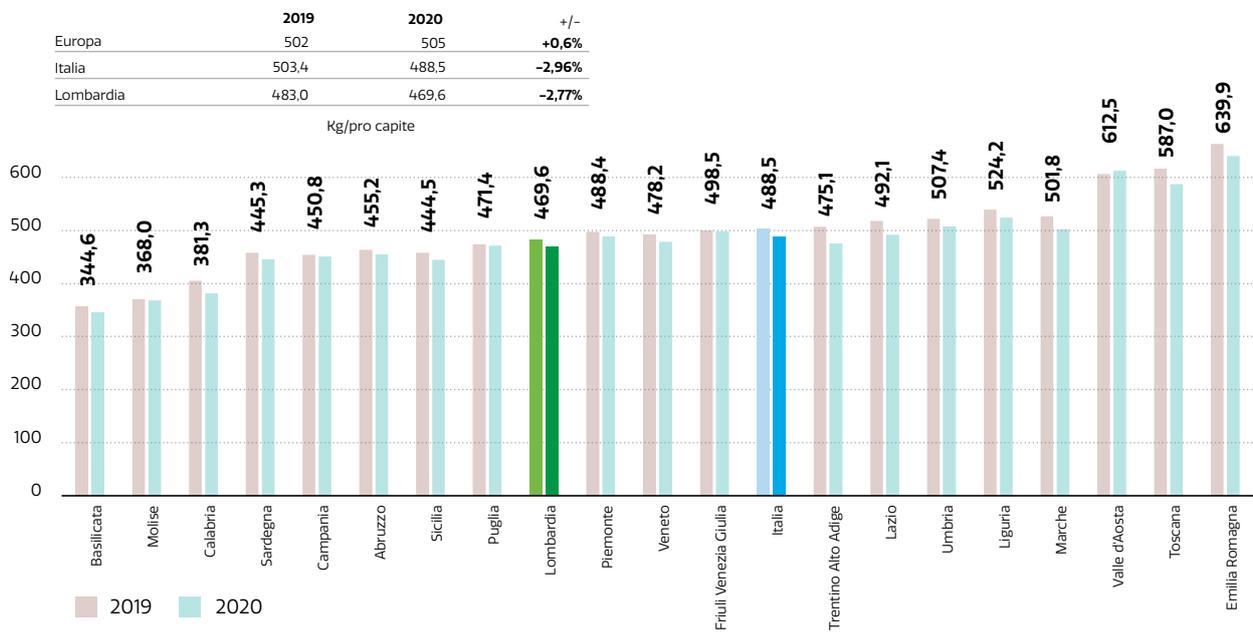
La Lombardia, con quasi 31,8 milioni di tonnellate, produce da sola il 38% del totale dei rifiuti speciali generati dal nord Italia. Di questi circa la metà, pari per il 2019 a 14,6 milioni di tonnellate, sono rifiuti da costruzione e demolizione (ISPRA, 2022). Per quanto riguarda la loro gestione (recupero e riciclo) il trend è positivo. Nonostante la produzione totale dei rifiuti speciali in Lombardia nel 2019 sia aumentata del 2,5% rispetto al 2018, la quantità di rifiuti avviati a recupero rispetto a quelli destinati a smaltimento sia in aumento (+5,01% rispetto al 2018). Allo stesso tempo, si osserva il progressivo decremento dei rifiuti destinati ad operazioni di smaltimento (-1,97% rispetto al 2018).

La produzione di rifiuti urbani negli ultimi 4 anni in Lombardia risulta sostanzialmente stabile, passando da 4.684.043,4 tonnellate del 2017 a 4.677.223 tonnellate del 2020. Per quanto riguarda la produzione di rifiuti pro capite (figura 8), pari in media a 469,6 Kg all'anno (rispetto ai 488,5 di media nazionale), è diminuita del 2,8% rispetto al 2019, in linea con la riduzione a livello nazionale.

La regione continua ad avere buone performance per quanto concerne la raccolta differenziata che nel 2020 ha raggiunto il 73,3%, con un incremento di +1,3% rispetto al 72% del 2019, livello superiore a quello nazionale, pari a 63,0%, e anche del nord Italia, pari a 70,8% (Rapporto Rifiuti Urbani, ISPRA 2021). Nel 2020, la percentuale di recupero complessivo è stata pari a 85% (tra materia ed energia) con percentuale di recupero di materia pari al 63,4% e una percentuale di recupero di energia diretto pari al 21,6%.



**Figura 8** Produzione pro capite di rifiuti urbani per regione (2018-2019-2020) espressa in kg/abitante\*anno - Fonte: Ispra, 2022.



La dotazione impiantistica lombarda conferma la capacità di smaltimento in autosufficienza, andando a sopperire anche alle carenze impiantistiche delle altre regioni. Nel 2020 oltre il 98% dei rifiuti prodotti in Lombardia sono stati gestiti negli impianti della regione, in particolare quelli urbani non differenziati. Lo smaltimento (diretto) in discarica è stato dello 0,05% dei rifiuti urbani non differenziati (2.396 tonnellate), in ulteriore diminuzione rispetto allo 0,08% del 2019 (si tratta essenzialmente di rifiuti ingombranti o spazzamento strade). Regione Lombardia appare in linea con gli obiettivi nazionali, che avevano fissato il raggiungimento di 65% di raccolta differenziata regionale. Le performance raggiunte da Regione Lombardia soddisfano anche i nuovi obiettivi definiti dal pacchetto europeo sull'Economia circolare, che richiedono il riciclo di almeno il 55% dei rifiuti urbani entro il 2025 (quota è destinata a salire al 60% entro il 2030 e al 65% entro il 2035) e il riciclo del 65% dei rifiuti da imballaggi entro il 2025 (70% entro il 2030) con obiettivi diversificati per materiale.

### 1.2.6 Rischi naturali e industriali

La variazione della temperatura media rispetto ai livelli pre-industriali e la variazione della distribuzione delle precipitazioni sono due degli esempi più diretti degli impatti del cambiamento climatico che richiedono di definire obiettivi e strategie per l'adattamento. Nello specifico, in Lombardia, la variazione del regime delle precipitazioni (incremento di eventi estremi di precipitazioni intense) e temperature (innalzamento dello zero termico), accompagnati dallo scioglimento accelerato dei ghiacciai e del permafrost alpino, agiscono in sinergia aumentando la frequenza e l'intensità degli eventi idrogeologici pericolosi (alluvioni, piene improvvise, frane, valanghe). L'impatto si manifesta nei settori della difesa del suolo, della gestione delle acque, dei trasporti e della protezione delle infrastrutture (stabilità dei manufatti stradali e ferroviari, resistenza dei ponti, tenuta di asfalti). Inoltre, i principali modelli climatici prevedono per i prossimi decenni un incremento in frequenza e intensità dei periodi di siccità. Questo potrà generare impatti sulle risorse idriche (figura 4) sia dal punto di vista dell'offerta che da quello della domanda. I dati dell'Osservatorio Meteorologico Milano Duomo (figura 9 e figura 10) mostrano ad esempio



come nella Città di Milano si sia verificato un aumento delle temperature, una riduzione delle precipitazioni e una loro maggiore concentrazione con significativi impatti sulla gestione dei servizi pubblici.

Figura 9 Confronto temperature medie mensili anno 2022 e CLINO - Fonte: ODM, 2022.

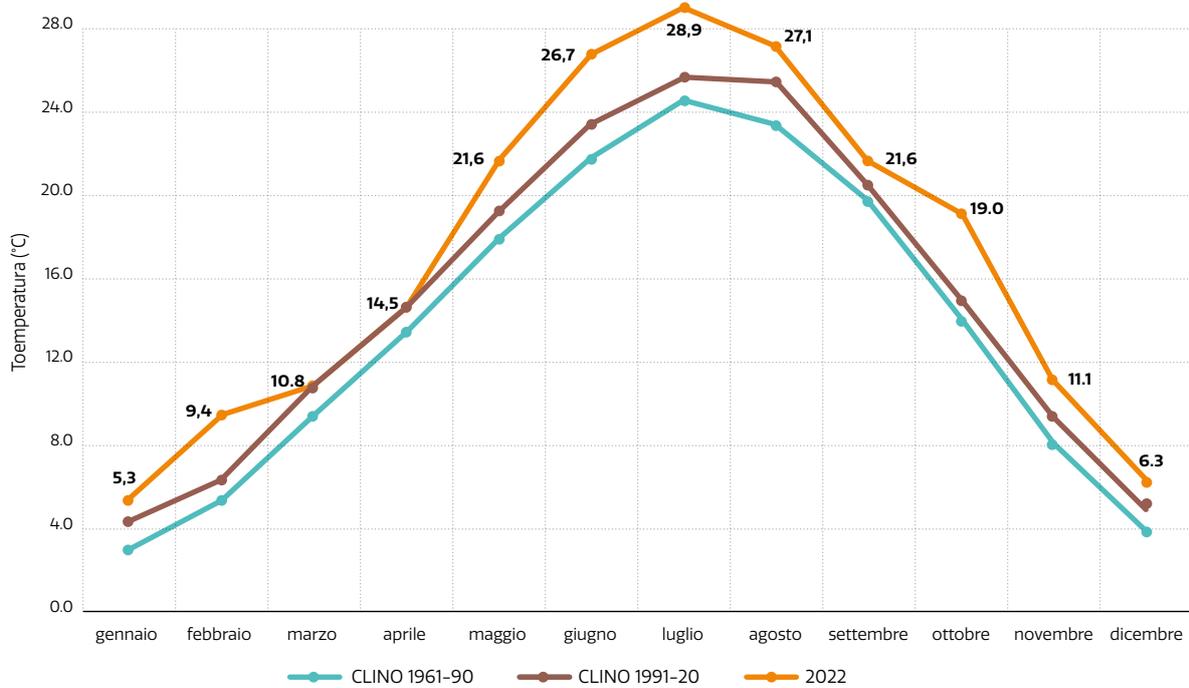
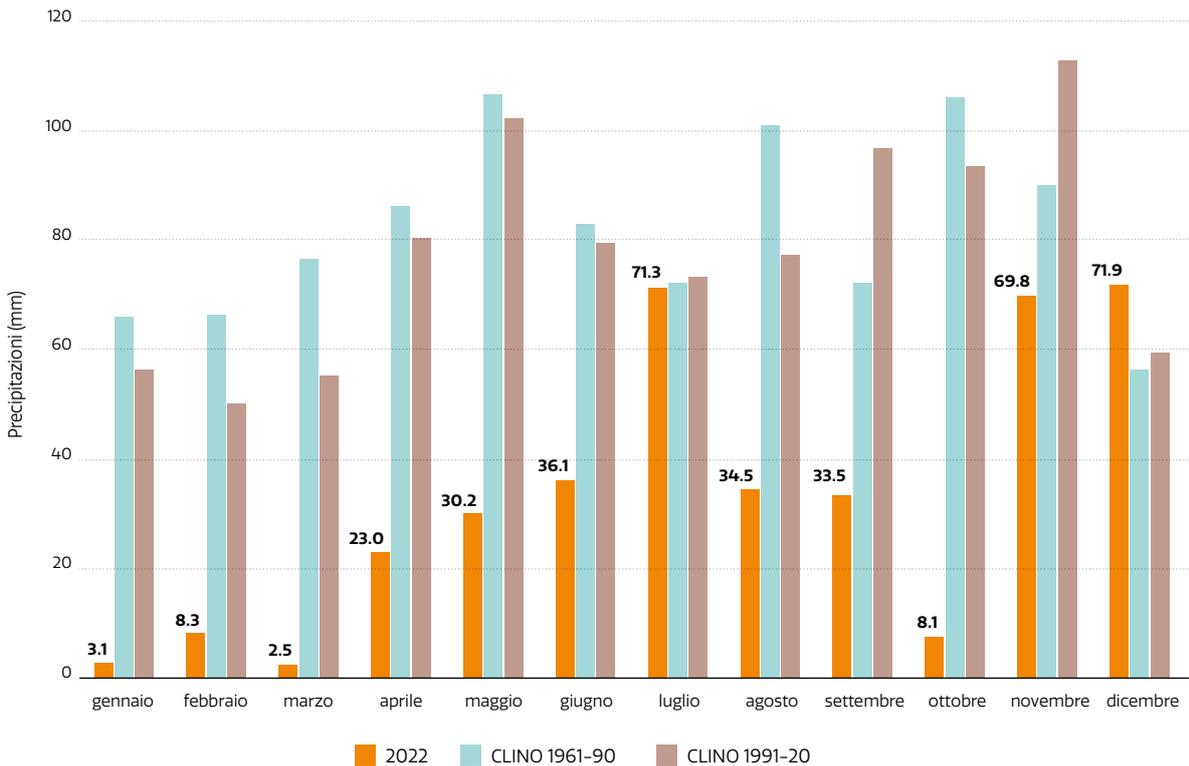
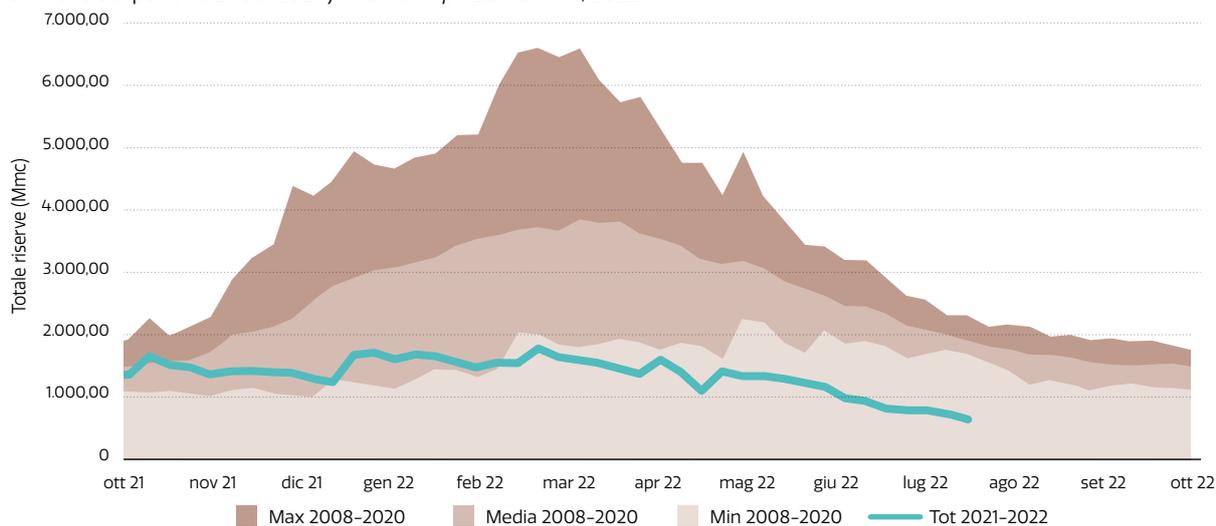


Figura 10 Confronto precipitazioni mensili anno 2022 e CLINO - Fonte: ODM, 2022.



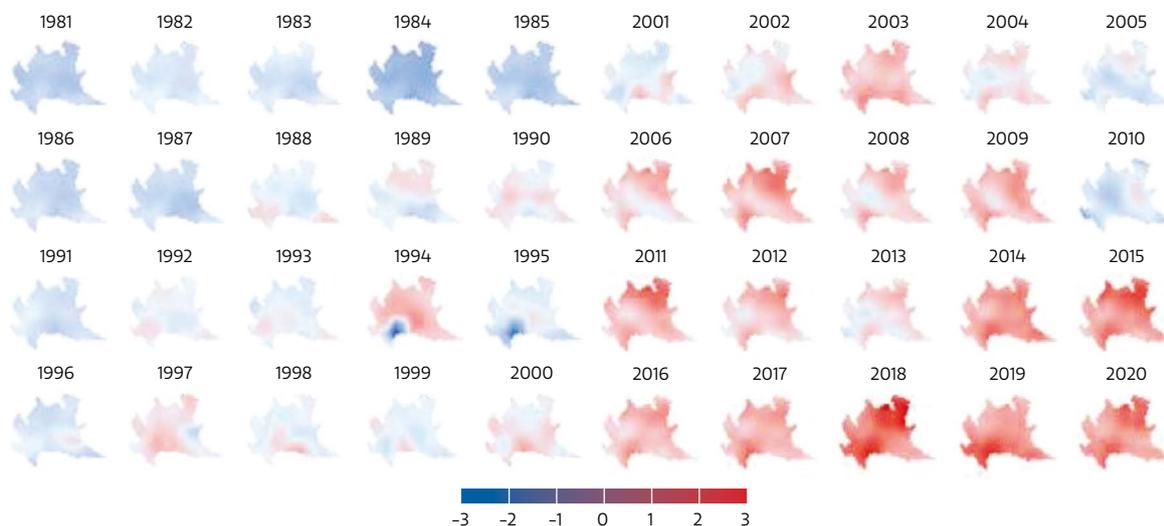
È importante evidenziare che, secondo l'Osservatorio permanente sugli utilizzi della risorsa idrica nel distretto del fiume Po, il 2022 è caratterizzato da uno stato di severità idrica alta (figura 11). Tra le cause la mancanza di piogge, il persistere di alte temperature di circa 2-3 gradi rispetto alla media del periodo e il netto calo di nevi nelle alte quote.

**Figura 11** Stato delle riserve idriche (somma tra SWE, invasi e laghi) al 26 giugno 2022 (\*Valore minimo della somma delle riserve idriche sul periodo 2008-2020) - Fonte: Arpa Lombardia, 2022.



Le crisi idriche colpiscono diversi settori socio-economici di grande rilevanza, provocando effetti sull'agricoltura, sulla produzione di energia elettrica, sullo sviluppo turistico, sulla gestione delle acque reflue e sull'approvvigionamento di acqua potabile. Infine, l'aumento delle temperature (figura 12) accompagnato dal progressivo consumo e degrado del suolo porterà a un aumento del fenomeno dell'isola di calore già in crescita sia in frequenza, che in intensità e durata. La tendenza lineare di aumento media sulla regione è di circa +0.5 °C/10 anni. È in aumento anche il numero di notti tropicali su tutte le località di pianura, mentre in numero assoluto spiccano i dati di Milano, dove negli ultimi anni il centro città ha fatto registrare frequentemente oltre 70 superamenti, in molti casi dovuti al determinante contributo dell'isola di calore urbana.

**Figura 12** Temperature medie annue in Lombardia, 1981-2020 - Fonte: Arpa Lombardia, 2022.





Il settore socio-sanitario regionale pertanto risentirà dell'accentuazione di questi fenomeni in termini di incremento di ricoveri ospedalieri e aumento dei relativi costi sanitari, più accentuati a causa del progressivo incremento della popolazione anziana che costituisce il gruppo sociale più vulnerabile allo stress termico.

Inoltre, in Lombardia risulta particolarmente elevato il rischio idrogeologico. Il territorio ritenuto a maggior criticità per l'accadimento di frane in base al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) e di inondazioni sulla base degli scenari del Piano di Gestione del rischio di Alluvioni (PGRA) corrisponde al 16% della superficie regionale e coinvolge l'84,4 % dei comuni.

In relazione ai rischi naturali, il radon indoor è la seconda causa riconosciuta di tumore polmonare dati i livelli medi tra i più alti di Italia. Il Dlgs 101/2020, recepimento della Direttiva 59/2013/Euratom, ha abbassato i livelli di riferimento per i luoghi di lavoro da 500 a 300 Bq/m<sup>3</sup> ed ha stabilito per le abitazioni esistenti lo stesso livello di riferimento previsto per i luoghi di lavoro. Dopo il 31 dicembre 2024, il livello di riferimento per le abitazioni di nuova costruzione scenderà ulteriormente fino a 200 Bq/m<sup>3</sup>. In Italia negli ultimi 30 anni sono state realizzate numerose campagne di misurazione di concentrazione di gas radon in luoghi chiusi. È emerso che il valore medio nazionale della concentrazione di radon è di oltre 70 Bq/m<sup>3</sup> (ENEA, 2019), superiore a quello della media europeo stimato in circa 59 Bq/m<sup>3</sup> (Joint Research Centre JRC, 2019). Le regioni con i valori più alti sono il Lazio e la Lombardia. In Lombardia, la media regionale è risultata pari a 116 Bq/m<sup>3</sup> e le maggiori concentrazioni di radon sono state rilevate nelle aree montane e pedemontane. La prevalenza di abitazioni con concentrazioni di radon superiori a 400 Bq/m<sup>3</sup> è stata stimata essere attorno al 2,5%.

Per quanto riguarda l'amianto, dal 2008 al 2019 sono stati censiti complessivamente 213.483 siti/strutture private e pubbliche cui corrisponde un volume di strutture in amianto pari a 5.639.924 m<sup>3</sup>. Nel corso del 2018 e del 2019 sono stati censiti, rispettivamente, 2.085 e 3.863 ulteriori siti con presenza di amianto. La presenza di amianto è legata all'utilizzo di cemento-amianto in edilizia e idraulica sino alla fine degli anni '80, poi cessata con l'entrata in vigore della L. 257/92. Nel 2012 risultavano ancora 2.000.000 di m<sup>3</sup> di amianto sulle coperture degli edifici in Lombardia, rilevati attraverso tecniche di telemetria aerea. A fine 2019 risultavano censiti 213.000 siti con presenza di amianto in Lombardia (Relazione amianto) e risultava inoltre che il 49% dei Comuni lombardi avesse aderito alla rilevazione di presenza di amianto nelle condutture idriche, rilevandone un quantitativo pari 6.571 tonnellate.

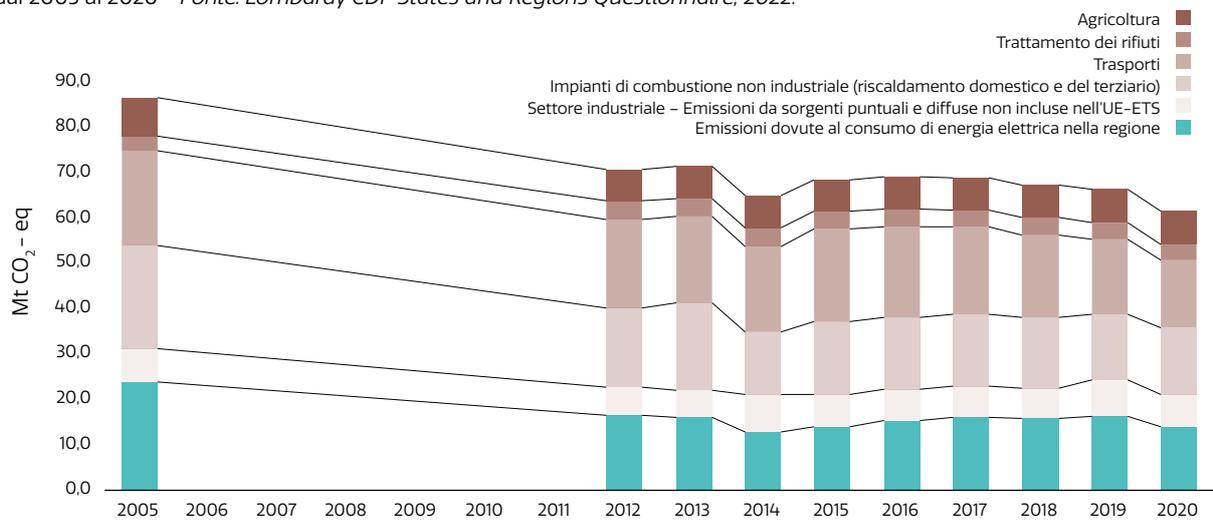
Per quanto riguarda il rischio industriale, in Italia gli stabilimenti a rischio di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose (Direttiva "Seveso") sono 985 di cui 253 localizzati in Lombardia. Le attività di controllo sono affidate ad Arpa Lombardia.

### 1.2.7 Emissioni climalteranti

Le emissioni di gas climalteranti, mostrano una riduzione nel periodo tra il 2005 ed il 2020 - effetto in parte riconducibile al lockdown a seguito della pandemia di COVID-19 (figura 13). Per quanto riguarda la loro ripartizione settoriale, utilizzando le stime fornite attraverso il *Carbon Disclosure Project States and Regions Questionnaire*, emerge che i maggiori contributi provengono dai trasporti, dal consumo di energia elettrica nella regione, dalla combustione per usi civili, dall'industria e dall'agricoltura.



**Figura 13** Andamento delle emissioni di gas climalteranti considerati ai fini degli obiettivi di mitigazione (CO<sub>2</sub> eq) in Lombardia dal 2005 al 2020 - Fonte: Lombardy CDP States and Regions Questionnaire, 2022.

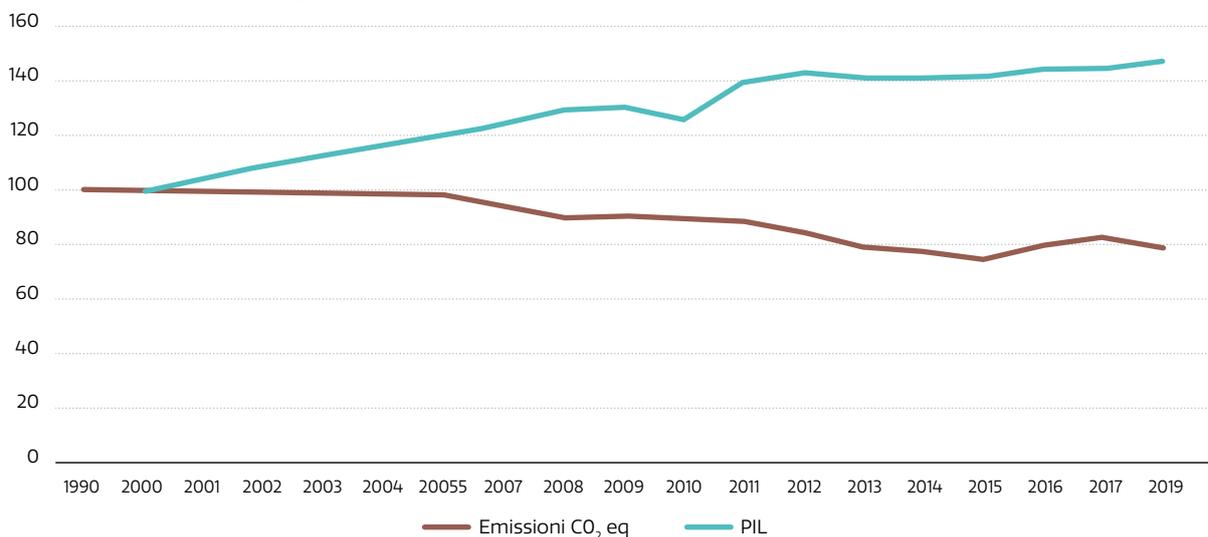


Per rispettare gli impegni europei e nazionali, che saranno rafforzati attraverso l'aggiornamento del PNIEC, un impegno ancora più intenso dovrà riguardare i settori industria, trasporti e agricoltura. Quest'ultimo presenta un quadro emissivo critico dovuto alle pratiche agro-zootecniche, con tuttavia interessanti prospettive per incrementare gli assorbimenti di CO<sub>2</sub> dall'atmosfera ("emissioni negative"), sia nel settore dei seminativi che della silvicoltura.

Le emissioni relative ai consumi di energia elettrica derivano principalmente dal patrimonio edilizio e dall'industria non ETS; sono egualmente ripartite tra settore industria e settore civile; per quest'ultimo il terziario pesa per i 2/3 mentre il residenziale per 1/3.

Il successivo capitolo sulla sicurezza e sostenibilità energetica integra la trattazione sulle emissioni climalteranti, offrendo un quadro specifico sugli usi energetici, che indica la necessità di sviluppare la generazione elettrica da fonti rinnovabili e l'efficienza energetica in tutti i settori, a partire dagli edifici. La Lombardia ha realizzato, a partire dal 2000 un rilevante disaccoppiamento tra andamento del PIL ed emissioni carboniose (figura 14), che dovrà essere ulteriormente rafforzato in ragione degli obiettivi di decarbonizzazione.

**Figura 14** Decoupling emissioni CO<sub>2</sub>eq e PIL Regione Lombardia - Fonte: Elaborazione degli autori da dati INEMAR 2019 e ISTAT 2022.





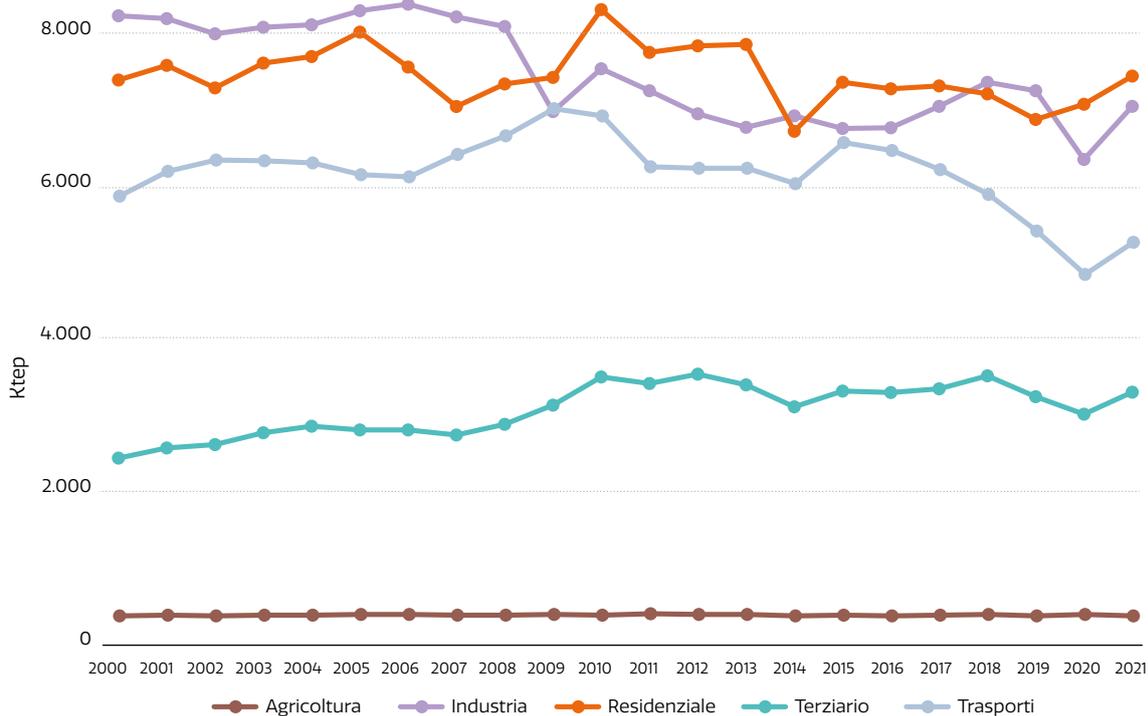
### 1.3 Sostenibilità e sicurezza energetica

La transizione energetica verso fonti rinnovabili e la riduzione dei consumi energetici costituiscono i fondamenti di una strategia per favorire la sostenibilità energetica e aumentare la sicurezza degli approvvigionamenti. La Lombardia si caratterizza infatti per elevati consumi energetici e per una forte dipendenza dalle importazioni di energia (da altre regioni e dall'estero).

La Lombardia si conferma nel 2021 la regione con i consumi energetici finali più elevati, con andamento costante dagli anni 2000 intorno ai 25 Mtep, pari al 22% del consumo totale di energia finale a livello nazionale (PREAC, 2022; ENEA, 2022). La forte riduzione registrata nel 2020 è viziata dalla condizione di contingenza dovuta alla pandemia e ai conseguenti lockdown. Il settore più energivoro è quello civile (residenziale e terziario) con il 43% del totale dei consumi regionali - in linea con l'andamento nazionale. Segue il settore industriale con il 29% e quello dei trasporti con il 22% (PREAC, 2022; ENEA, 2022).

Nel dettaglio il settore residenziale e quello terziario presentano un trend nettamente diverso (figura 15).

Figura 15 Consumi finali di energia per settore - Fonte: ARIA, 2022.



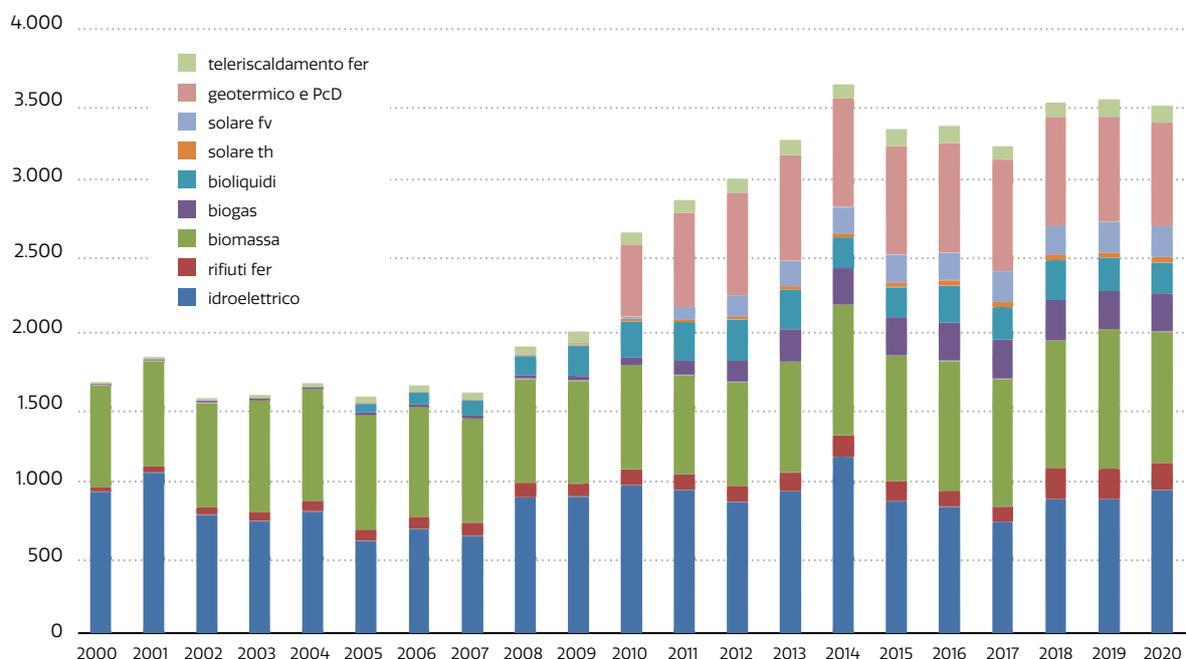
Il terziario denota un andamento in costante aumento tra il 2000 e il 2010, con un incremento complessivo del 36,3%. Il residenziale, invece, denota un andamento oscillante legato alle condizioni meteorologiche: il picco di consumi del settore è stato registrato nel 2010 (+13% rispetto al 2000), mentre il valore più basso è quello del 2014 (-9% rispetto al 2000). Il settore industriale ha complessivamente subito il ribasso più accentuato: -14% circa dal 2000 al 2021. La contrazione dei consumi del settore si è evidenziata nel 2009 (circa -13% rispetto al 2008); dopo una breve ripresa nel 2010 l'industria lombarda ha registrato una costante riduzione dei consumi finali, con una leggera ripresa negli anni 2017-19. Si evidenzia il crollo dei consumi nel 2020

legato alla pandemia e la successiva ripresa nel 2021. Il settore dei trasporti ha presentato nel periodo 2000–2010 un andamento in crescita (18,6%), mentre nel 2011 ha registrato un drastico calo dei consumi con un meno 10,5%. Da allora i consumi non sono più risaliti ai livelli toccati nella seconda metà del decennio scorso.

I consumi energetici finali vengono soddisfatti per l'83% da risorse energetiche di importazione costituite per oltre il 90% da risorse fossili (ARIA, 2022). Il gas naturale è la risorsa energetica primaria maggiormente impiegata, anche in ragione della produzione di energia elettrica attraverso centrali termoelettriche alimentate a gas naturale (ARIA, 2022) seguito dai prodotti petroliferi, tra i quali il gasolio e la benzina, mentre la restante quota è coperta da GPL e, molto marginalmente, da olio combustibile (PREAC, 2022).

Per quanto riguarda l'energia elettrica, la produzione interna arriva a coprire il 75,6% della domanda (Terna, 2021), di cui il 36% da fonti rinnovabili (ARIA, 2021). La quota principale di energia da fonti rinnovabili prodotta in Lombardia deriva dalla produzione idroelettrica, sebbene il suo peso percentuale, considerando tutte le fonti rinnovabili impiegate, sia diminuito dal 55% del 2000 al 27,2% del 2020 (PREAC, 2022). La produzione complessiva da fonti rinnovabili (elettrica + termica) tra il 2000 e il 2020 è raddoppiata (Fig. 16), con una crescita particolarmente significativa delle pompe di calore, degli impianti geotermici, degli impianti a biomassa, del fotovoltaico e della quota di biocarburanti utilizzati nel settore dei trasporti (GSE, 2022; ARIA, 2022).

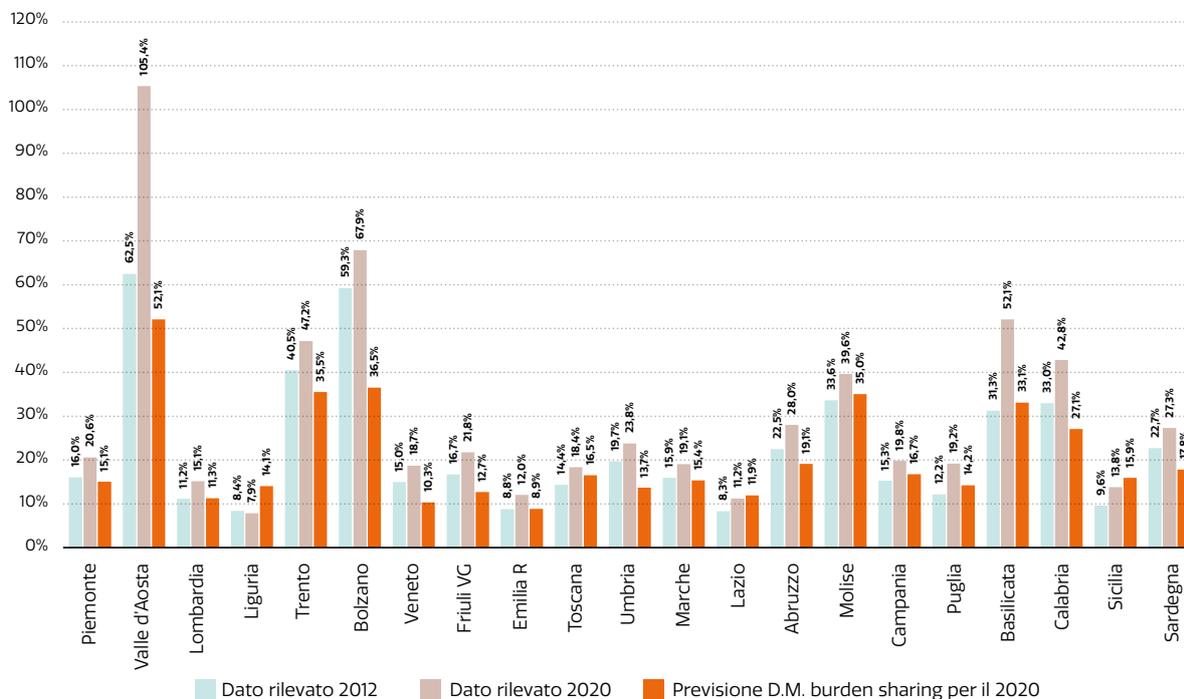
**Figura 16** Fonti energetiche rinnovabili in Lombardia – Fonte: PREAC, 2022.



L'Italia ha ripartito tra le regioni il proprio obiettivo nazionale, nell'ambito degli impegni europei, di consumi finali di energia coperti da fonti rinnovabili (burden sharing). La Regione Lombardia, come la maggior parte delle regioni italiane ha raggiunto e superato i propri target (figura 17). La quota di consumi energetici finali soddisfatti da fonti rinnovabili in Lombardia è pari al 15,1% nel 2020, superiore all'11,3% fissato dal Decreto 15 marzo 2012 ("Burden Sharing") per il 2020.



**Figura 17** D.M. 11/5/2015 - Verifica del grado di raggiungimento degli obiettivi regionali in termini di quota % dei consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili Confronto tra dati rilevati nel 2012 e nel 2020 e previsioni del D.M. 15/3/2012 "Burden sharing" per il 2020 - Fonte: Valori percentuali, GSE, 2022.



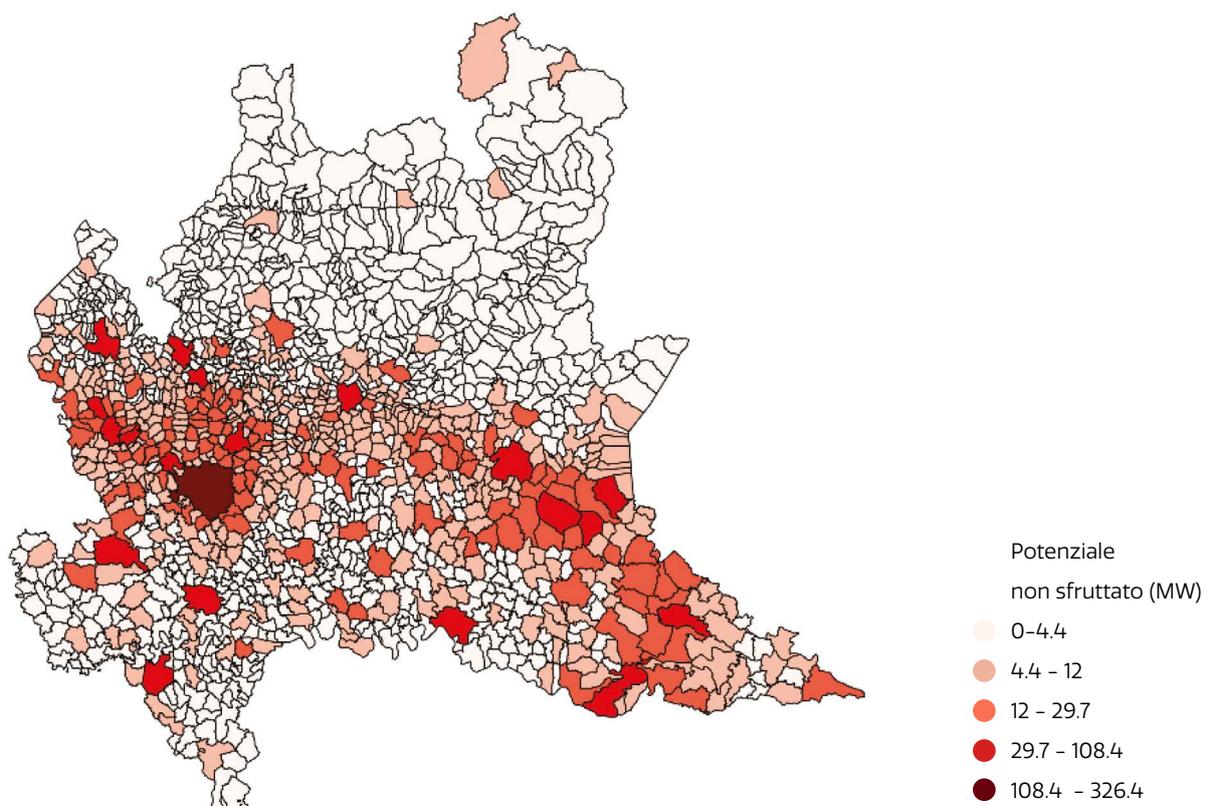
L'obiettivo al 2030 fissato dal PREAC (2022) è di raggiungere il 35,8% di copertura dei consumi da fonti rinnovabili. Tale obiettivo risulta particolarmente sfidante in termini di penetrazione delle fonti rinnovabili, in particolare per il fotovoltaico (+375%), le pompe di calore (+104%), il teleriscaldamento alimentato a rinnovabili (+65%), la frazione biogenica all'interno della miscela di rifiuti avviati a termovalorizzazione (+100%), oltre che per il biometano immesso in rete (+7100%) (tabella 5).

**Tabella 5** Scenario PREAC al 2030 recante l'evoluzione delle fonti energetiche rinnovabili - Fonte: PREAC, 2022 - Allegato 7.

Tipo di comune	Situazione 2019	Scenario 2030		Incremento 2030-2019
	(Mtep)	(TWh)	(Mtep)	
Fotovoltaico	0,2	11,05	0,95	+375%
Idroelettrico	0,89	11,03	0,95	+6%
Biometano (immesso in rete)	0,01	8,42	0,72	+7100%
Energia elettrica prodotta da biogas	0,25	0,73	0,06	-75%
Energia elettrica prodotta da bioliquidi	0,02	0,26	0,02	0%
Biocombustibili nei trasporti	0,2	3,11	0,27	+35%
Biomassa legnosa nel civile (da efficientamento impianti)	0,56	5,41	0,56	0%
Biomassa legnosa nell'industria (ETS e non ETS)	0,17	1,98	0,17	0%
Biomassa nel terziario	0,16	1,92	0,17	+6%
TLR th,el FER (biomassa + RU + solare termico)	0,23	4,42	0,38	+65%
Rifiuti (quota rinnovabile) nell'industria ETS	0,1	2,32	0,2	+100%
Calore soddisfatto da pompe di calore	0,69	16,37	1,41	+104%
Solare termico	0,04	0,56	0,05	+25%
<b>TOTALE</b>	<b>3,52</b>	<b>67,58</b>	<b>5,91</b>	<b>+60%</b>

Esistono elevati potenziali di sfruttamento per il fotovoltaico di piccola taglia, cioè inferiore ai 20 kW (Fig. 18), soprattutto nei centri urbani (PREAC, 2022), in grado di contribuire fortemente alla decarbonizzazione dei consumi, quando associato a pompe di calore per la climatizzazione invernale ed estiva. In un'ottica di elettrificazione del sistema energetico regionale, risulta rilevante il supporto a forme di micro-generazione elettrica diffusa. Lo sviluppo di smart grid risulta fondamentale per assicurare flessibilità, affidabilità e sicurezza alla rete elettrica, considerando la necessità di dover gestire e integrare flussi di energia da fonti rinnovabili che presentano caratteristiche di intermittenza e non programmabilità.

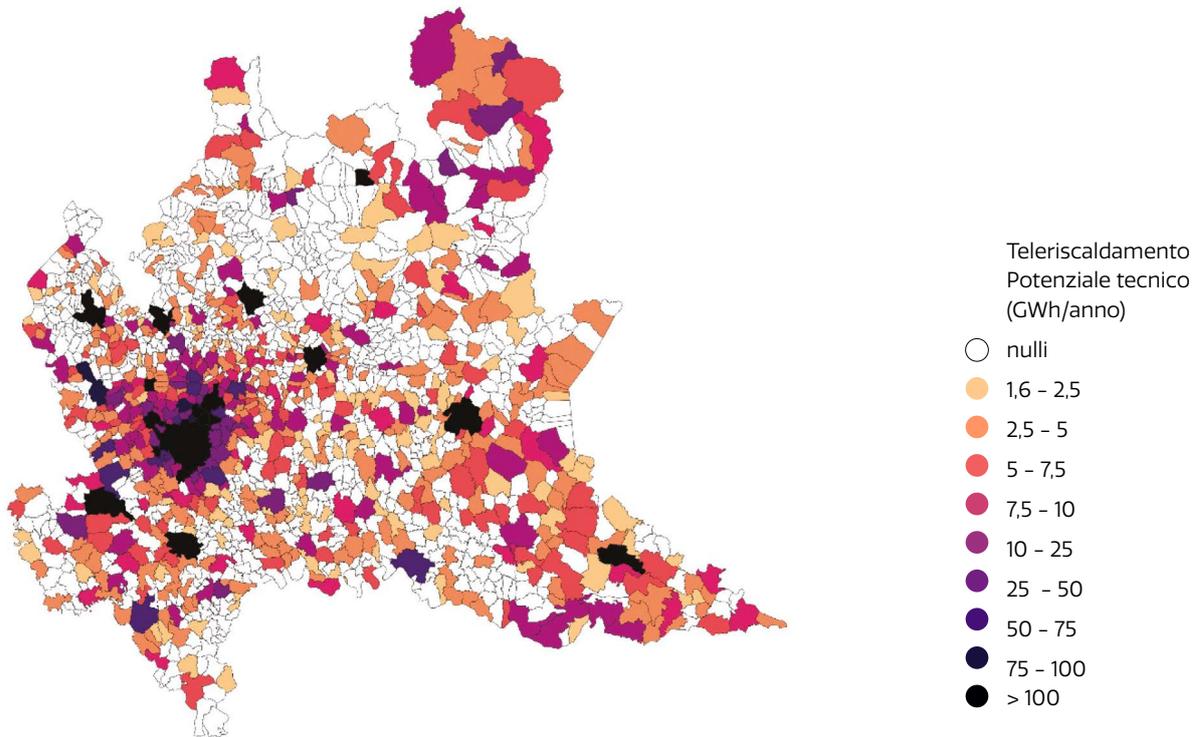
**Figura 18** Potenziale fotovoltaico non sfruttato in termini assoluti [MW] - Fonte: PREAC, 2022 - Allegato 7.



Un potenziale di crescita notevole riguarda il teleriscaldamento. In Lombardia, il teleriscaldamento presenta una diffusione limitata ad alcuni comuni, ma con una elevata copertura (es. Brescia e Milano). La condizione abilitante è costituita dall'estensione e capillarità delle reti. La fattibilità tecnica e la convenienza di tale soluzione, tuttavia, non è sempre certa. Da una parte dipende dall'esistenza o dalla possibilità di installare un impianto di generazione, trasporto e distribuzione del calore, dall'altra, dalla densità spaziale della domanda che determina quante utenze possono essere riscaldate a parità di rete messa a terra. La Fig. 19 mostra una maggiore concentrazione del potenziale nei capoluoghi di provincia, in valore assoluto, mentre rispetto alla superficie del comune la zona del Comune di Milano e dei Comuni limitrofi risulta essere quella con potenziale maggiore. Su un potenziale di utenze termiche servibili da reti di teleriscaldamento pari a 13,3 TWh a livello regionale, 4,7 TWh sono situati nel Comune di Milano.



Figura 19 Potenziale tecnico di sviluppo del teleriscaldamento a livello comunale [GWh/anno] - Fonte: PREAC, 2022 - Allegato 7.

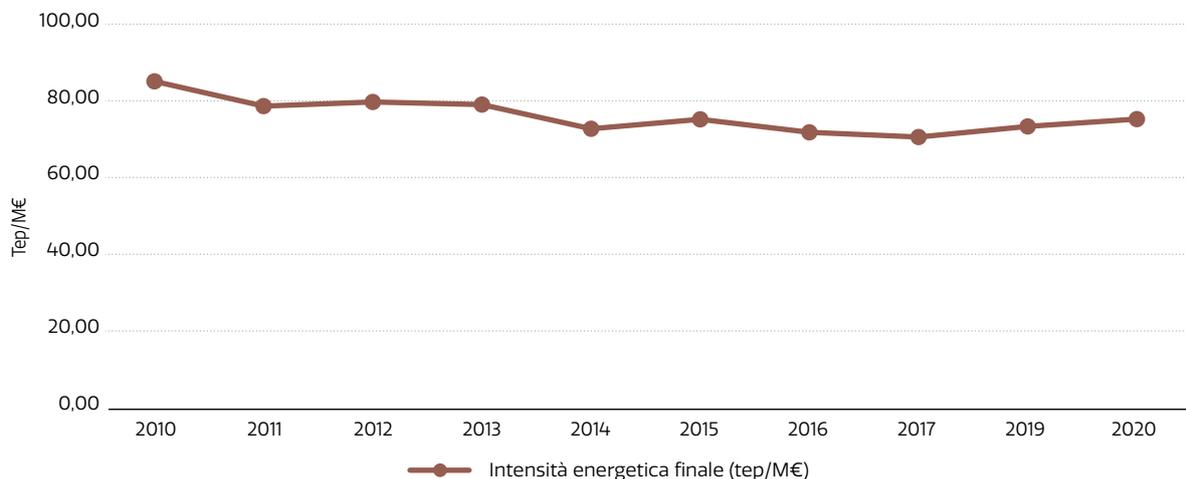


26

Per quanto concerne la fonte rinnovabile più consolidata, seppure con un potenziale di crescita limitato, l'idroelettrico, i nuovi investimenti sono prevalentemente destinati ad efficientare gli impianti esistenti nel rispetto degli obblighi ambientali connessi al rilascio del deflusso ecologico. La tendenza alla scarsità idrica può tuttavia comprometterne la capacità di generazione. Nell'agosto 2022 il deficit idrico ha causato una mancata produzione di energia idroelettrica pari al 40% rispetto all'anno precedente (Osservatorio permanente sugli utilizzi idrici del bacino del Po, 2022).

L'intensità energetica finale della Lombardia (figura 20) mostra un andamento decrescente dal 2010, dovuto a una diminuzione di energia impiegata per unità di PIL prodotto. Nel 2020 si riscontra un lieve incremento dovuto alle contrazioni del PIL regionale a seguito della pandemia.

Figura 20 Intensità energetica - Fonte: PREAC, 2022.





L'efficienza energetica rappresenta, insieme allo sviluppo delle fonti rinnovabili, lo strumento principale per proseguire nel disaccoppiamento fra dinamica del PIL e delle emissioni regionali. Concilia infatti obiettivi di riduzione della dipendenza energetica, contenimento della bolletta energetica e sostenibilità.

Lo stock edilizio in Lombardia presenta elevati consumi energetici, considerando che più del 60% del patrimonio esistente è stato costruito prima del 1976 (PREAC, 2022), ovvero prima che fosse emanata la prima legge per il contenimento del consumo energetico negli edifici (L. 3733/1976). Degli attestati di prestazione energetica (APE) presentati al Catasto Energetico Edifici Regionale (CEER) il 43% sono in classe E-F-G (2022), nonostante la Lombardia sia al primo posto per interventi in detrazione fiscale afferenti al Superbonus 110%, con 5,1 miliardi di euro di investimenti mobilitati (Istat, 2022). La Lombardia è al primo posto anche per interventi finanziati dalla misura dell'Ecobonus (PnPe<sup>2</sup> – ENEA, 2022).

Il settore civile, residenziale e terziario, che assorbe il 44% dei consumi finali ricorrendo prevalentemente al gas, consta di un patrimonio edilizio residenziale di circa 4,7 milioni di unità abitative e più di 400 milioni di m<sup>2</sup>. Il comparto dell'edilizia non residenziale comprende 5.834 edifici scolastici per una superficie utile stimata di 14,5 milioni di m<sup>2</sup>, 161.491 alloggi di servizi abitativi pubblici per una superficie di circa 9,8 milioni di m<sup>2</sup>, a cui vanno aggiunti gli edifici del settore commerciale e industriale (INEMAR, 2019).

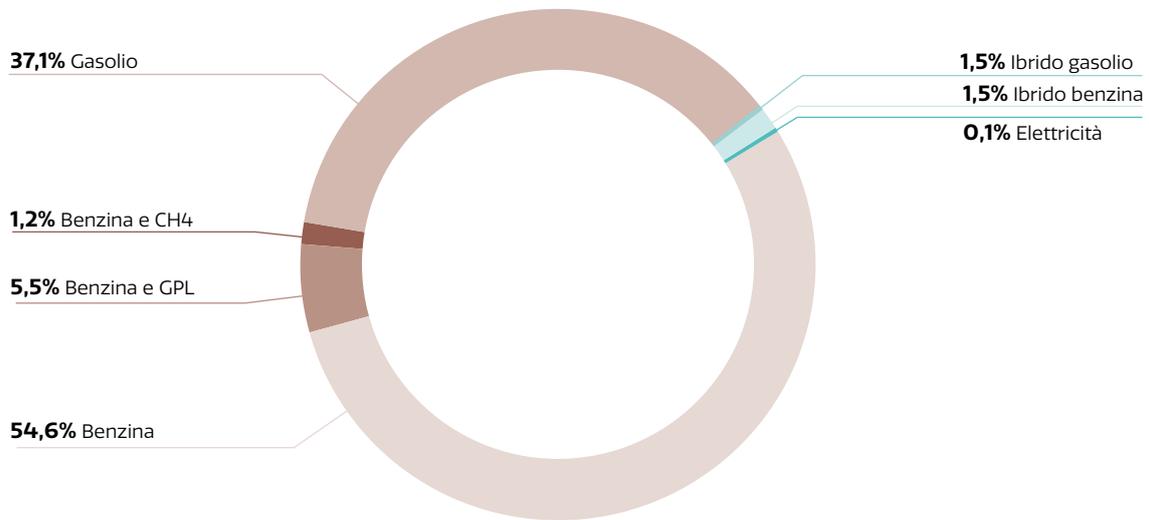
Sebbene la Lombardia mostri una forte propensione alla riqualificazione edilizia, sono necessari ulteriori sforzi per efficientare il patrimonio edilizio esistente che ammonta nel 2019 a 1.462.235 edifici e 4.755.441 abitazioni complessive (PREAC, 2022). Lo sforzo maggioritario dovrebbe riguardare la sostituzione degli impianti termici che secondo i dati CURIT (2022) sono per il 96% caldaie alimentate a combustibili fossili.

Nel settore dei trasporti, è da rilevare che la Lombardia mostra una elevata concentrazione di autovetture pari a 6,2 milioni nel 2019, corrispondenti a circa il 16% del totale nazionale. Le massime concentrazioni del parco veicolare (auto per unità di superficie territoriale) sono in corrispondenza dei grandi centri urbani, che ospitano nella loro totalità 1,26 milioni di autovetture, ovvero il 20% sul totale. Ciononostante, sono principalmente i piccoli comuni delle zone periferiche della regione ad avere la maggior concentrazione di autoveicoli per abitante (PREAC, 2022; Euromobility, 2022).

La figura 21 mostra le diverse tipologie di vetture circolanti. Dall'analisi della flotta circolante, emerge che più del 91% risulti alimentata con combustibili fossili tradizionali, con la quota maggiore alimentata a benzina (quasi il 55%), contro un 37% a gasolio. Solamente una quota minore, corrispondente a circa il 6% risulta alimentata con combustibili alternativi (metano e GPL), o alimentazione elettrica ibrida (1,6%) e pura (0,1%) (ACI, 2019).



**Figura 21** Tipologie di vetture per alimentazione in Lombardia - Fonte: ACI, 2019.



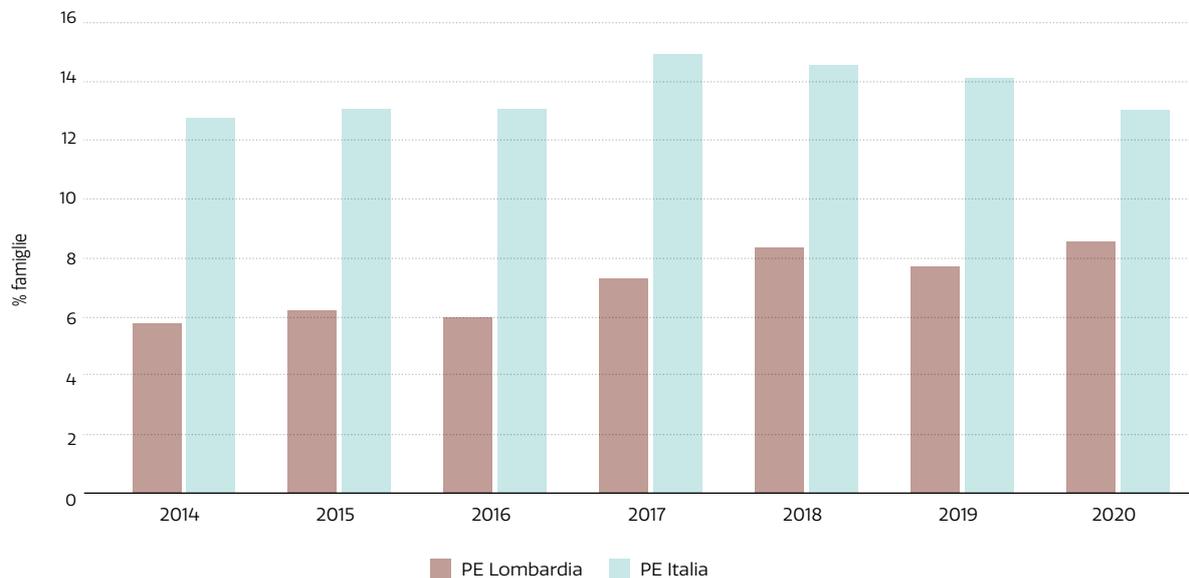
Ad oggi la Lombardia occupa i primi posti per immatricolato elettrico tra le regioni italiane, secondo solo al Trentino-Alto Adige. Secondo lo scenario PREAC (2022) al 2030 in Lombardia ci saranno tra 630.000 e 1,2 milioni di veicoli elettrici circolanti. Guardando all'obiettivo di decarbonizzazione completa, la Strategia di lungo termine nazionale (2021) prevede un totale di 24 milioni di autovetture circolanti in Italia, con un contributo maggioritario di BEV - Battery Electric Vehicle (19 milioni), seguito da circa 4 milioni di veicoli alimentati ad idrogeno (tramite celle a combustibile) ed 1 milione di veicoli a trazione termica alimentati con combustibili sintetici. Il pacchetto di proposte presentato dalla Commissione Europea "Fit for 55", inoltre, indica l'intenzione di vietare nuove immatricolazioni che non siano a zero emissioni a partire dal 2035, che si va ad aggiungere al regolamento dell'UE 2019/631 circa gli obiettivi intermedi di riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub> per le nuove immatricolazioni.

La Lombardia con 5.971 punti di ricarica elettrica è la regione italiana con più colonnine di ricarica e da sola possiede il 16% di tutti i punti nazionali. È anche la regione con più punti di ricarica di tipo rapido e ultra-rapido in ambito autostradale con circa 70 punti di ricarica installati (Smart Mobility Report, 2022). L'incremento delle vetture elettriche e delle colonnine di ricarica impone un rafforzamento della produzione elettrica regionale e dei sistemi di accumulo per garantire continuità del servizio e ridurre lo stress di rete e i conflitti tra gli usi.

Per quanto concerne la flotta di autobus regionale e i veicoli pesanti, la percentuale di vetture alimentate a combustibili fossili supera il 90% rispetto al totale delle vetture circolanti in Lombardia: 94% per la flotta di autobus e 99% per i veicoli pesanti (ACI, 2019).

Nel 2020 in Lombardia le famiglie in povertà energetica si attestano intorno al 9%, percentuale inferiore alla media nazionale 15%, ma in crescita rispetto al 2014 - figura 22 (RSE, 2021). Con povertà energetica si intende "la condizione delle famiglie che non sono in grado di accedere ai servizi energetici essenziali". L'incidenza della spesa per il riscaldamento domestico è quella maggioritaria. I consistenti aumenti del prezzo dell'energia registrati nel 2022 hanno avuto un forte impatto sul fenomeno. Secondo ARERA l'aumento per la famiglia tipo nella bolletta dell'elettricità è del 55% e del 41,8% per quella del gas nel primo trimestre del 2022.

**Figura 22** Evoluzione del fenomeno della povertà energetica in Lombardia e in Italia: percentuale di famiglie coinvolte rispetto alla popolazione residente – Fonte: PREAC, 2022; RSE, 2021.



Azioni di mitigazione del fenomeno si concentrano soprattutto sull'incentivare la riqualificazione energetica degli edifici, con particolare riferimento all'edilizia sociale, sul favorire la produzione da fonti rinnovabili e l'autoconsumo anche in forma collettiva e di comunità energetiche locali, secondo quanto previsto delle direttive europee e nazionali (Dlgs 199/2021 in recepimento della Direttiva Europea RED II; Dlgs 210/2021 in recepimento della Direttiva Europea IEM). A questo proposito la Commissione Ambiente del Consiglio regionale della Lombardia ha previsto la creazione di una Comunità Energetica Regionale Lombarda (CERL, l.r. n. 2 del 23 febbraio 2022) che funzionerà come centro di coordinamento per tutte le comunità energetiche del territorio con l'obiettivo di creare entro i 2030 6.000 comunità energetiche basate sul fotovoltaico.

A dicembre 2022 Regione Lombardia ha adottato, in concerto con tutti i principali stakeholder, il *"Manifesto per la Sicurezza energetica"* per rispondere all'emergenza energetica e per pianificare una transizione ecologica che possa essere sostenibile dal punto di vista ambientale, economico e sociale. Il documento è una sintesi delle richieste della regione al governo per mettere in evidenza le azioni che possono essere implementate dal punto di vista amministrativo, in Regione Lombardia. Nel documento sono identificate le iniziative ritenute prioritarie e su cui si concentrano le istanze del territorio:

- > l'introduzione di meccanismi di semplificazione per incentivare la diffusione delle fonti rinnovabili e l'efficientamento energetico degli edifici pubblici;
- > l'adozione dei Decreti attuativi idonei per l'installazione di impianti FER e per l'avvio delle Comunità Energetiche (Dlgs 199/2021) promuovendo la partecipazione delle Piccole Media Imprese;
- > l'adozione urgente di misure di sostegno economico e defiscalizzazione (rateizzazione, estensione del credito di imposta, agevolazioni fiscali) per le imprese, enti e famiglie che hanno subito le maggiori conseguenze dall'aumento incontrollato del costo dell'energia;
- > lo stanziamento di misure di sostegno economico per imprese e famiglie contro il caro energia;
- > la conferma e il potenziamento degli strumenti per stimolare l'efficientamento energetico degli edifici e degli impianti produttivi, in modo da addivenire con rapidità a un patrimonio edilizio esistente pubblico e privato, residenziale e produttivo, dai consumi energetici estremamente ridotti.



## 2 POLICY COHERENCE TRA DIVERSI LIVELLI DI GOVERNANCE

La governance multilivello si basa sul presupposto per cui la definizione e l'attuazione delle politiche non solo è distribuita verticalmente tra i livelli di amministrazione ma anche orizzontalmente attraverso diversi settori di interesse e sfere di influenza, inclusi attori non governativi (Bache e Flinders, 2004). La coerenza multilivello è quindi un fattore fondamentale per raggiungere obiettivi condivisi e per ridurre contraddizioni tra diversi livelli di governance e quadri d'azione, incrementando così la loro efficacia. Tale aspetto è ancora più rilevante in riferimento al tema dello sviluppo sostenibile, e in particolare: oltre la metà degli obiettivi dell'Agenda 2030 non sono perseguibili senza il contributo determinante dei governi subnazionali. È sempre più evidente come l'azione a livello subnazionale (regionale e comunale) detenga un ruolo cruciale nel dare seguito e operatività alle strategie e agli obiettivi posti a livello nazionale o sovra-nazionale. La governance per lo sviluppo sostenibile è un processo complesso e multilivello e di conseguenza si può affermare che le tradizionali divisioni analitiche tra politica internazionale e interna, tra scala locale, nazionale e globale e tra attori statali e non statali non sono più sufficienti (Betsill e Bulkeley, 2006). Le politiche ambientali globali non sono infatti solo una questione di negoziazione internazionale e sviluppo di politiche nazionali, ma si svolgono anche a livello regionale e locale.

I governi subnazionali hanno una notevole autorità su molte materie che hanno rilevanza in primo luogo ambientale, dato il legame intrinseco con la scala territoriale, e quindi sociale ed economica, in ragione delle implicazioni dirette ed indirette delle scelte di policy. Per tale motivo, il ruolo delle regioni e degli attori locali ha ottenuto un crescente riconoscimento, aumentando la loro capacità di influenzare e contribuire all'elaborazione dei quadri di azione a livello nazionale ed europeo. Da un lato, la conoscenza e l'esperienza locale possono contribuire al raggiungimento degli obiettivi definiti a livello nazionale e internazionale, e dall'altra, la definizione di framework di riferimento a livello nazionale e sovranazionale guidano le decisioni al livello locale. La coerenza tra questi livelli di governance rappresenta un aspetto fondamentale non solo in relazione al miglioramento dell'efficacia dei quadri d'azione da questi avviati, ma anche come mezzo per rafforzare le sinergie e ridurre i conflitti (Nilsson et al, 2012; Den Hertog, Stroß, 2011). La coerenza tra questi livelli è indispensabile per garantire efficacia ed efficienza, nel rispetto dei "principi di sussidiarietà, proporzionalità e partenariato", che implicano che i diversi livelli di governo lavorino "in partenariato con il settore pubblico e privato" e che "sviluppano la cooperazione territoriale, applicando la sussidiarietà, ovvero il principio che colloca le decisioni al livello più efficace e quanto più possibile vicino ai cittadini" (CoR, 2014).

### 1.2 L'Agenda 2030 e la Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile

L'Agenda 2030, approvata nel settembre del 2015 da 193 paesi all'Assemblea generale delle Nazioni Unite, definisce una serie di obiettivi ambientali, sociali ed economici – *Sustainable Development Goals (SDG)* – per indirizzare lo sviluppo globale verso un percorso più sostenibile. I 17 SDG, articolati in 169 target, capitalizzano i risultati ottenuti dai *Millennium Development Goals (MDG)* adottati nel 2000 con un orizzonte temporale al 2015.

In Italia, la *Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS)*, approvata dal Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE) nel 2017, disegna un quadro strategico di riferimento delle politiche settoriali e territoriali, affidando un ruolo importante alle istituzioni



e alla società civile nel percorso di attuazione con un orizzonte al 2030. Al momento la SNSvS è in fase di revisione. Gli SDG sono pensati come obiettivi globali per influenzare le politiche a livello nazionale, ma la loro implementazione deve essere considerata in modo sistemico basandosi sull'integrazione di misure e politiche ai diversi livelli di governance (nazionale, regionale e locale). L'attuazione dell'Agenda 2030 richiede il coinvolgimento di attori pubblici e privati, adottando un approccio multilivello che comprenda politiche e misure internazionali, nazionali e subnazionali (Betsill & Bulkeley, 2006; Leal, 2018). In particolare, le regioni possono svolgere un ruolo fondamentale, attraverso poteri legislativi, regolamentativi, pianificatori, nonché attraverso potestà fiscali e gestione di risorse per investimenti e spese correnti, oltre che attraverso forme di coordinamento delle azioni dei Comuni.

L'Agenda 2030 è un framework integrato fra le dimensioni sociale, ambientale ed economica in grado di condizionare e integrare politiche a diverse scale.

A questo proposito, Regione Lombardia, nel 2021, ha definito la propria *Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS)* che è stata successivamente aggiornata e approvata dalla Giunta regionale a gennaio 2023. La SRSvS declina gli obiettivi di Agenda 2030 e SNSvS basandosi sulle caratteristiche del territorio lombardo e individuando gli obiettivi strategici che la Lombardia si impegna a perseguire: soddisfare i bisogni delle generazioni presenti, senza compromettere la possibilità di fare altrettanto per le generazioni future. La sezione principale della Strategia - intitolata "Gli Obiettivi Strategici" - si articola in cinque macroaree che coprono l'intero spettro delle competenze di Regione:

1. *Salute, uguaglianza, inclusione;*
2. *Istruzione, formazione, lavoro;*
3. *Sviluppo e innovazione, città, territorio e infrastrutture;*
4. *Mitigazione dei cambiamenti climatici, energia, produzione e consumo;*
5. *Sistema eco-paesistico, adattamento ai cambiamenti climatici, agricoltura.*

Le 5 macroaree sono state associate ai goal dell'Agenda 2030 e alle aree della SNSvS. Le macroaree contengono i 97 Obiettivi Strategici raggruppati in aree di intervento che forniscono le indicazioni specifiche sulle azioni da intraprendere per il raggiungimento dei diversi obiettivi. Sono presenti, inoltre, riferimenti ai principali strumenti di programmazione regionale che afferiscono ai vari obiettivi.

L'ultima sezione dell'Agenda descrive la governance, il sistema di monitoraggio, gli strumenti e le iniziative per favorirne l'attuazione, le modalità di coinvolgimento degli stakeholder, dei soggetti istituzionali e dei territori, nonché i percorsi per la valutazione delle politiche regionali. Sono stati definiti 70 target, derivanti da piani e programmi regionali o da norme nazionali o europee, mentre gli indicatori sono stati suddivisi in due livelli: il primo, più sintetico, con 91 indicatori permette una visione d'insieme della situazione lombarda rispetto a ciascun SDG; il secondo, con 113 indicatori, scende nel dettaglio di processo e specifico contributo, rilevando aspetti come lo stato di attuazione delle politiche e i loro impatti.

Nel luglio 2022, Regione Lombardia ha presentato all'*High Level Political Forum*, organizzato dalle Nazioni Unite la sua prima *Voluntary Local Review (VLR)*. La VLR della Lombardia è composta da tre sezioni:

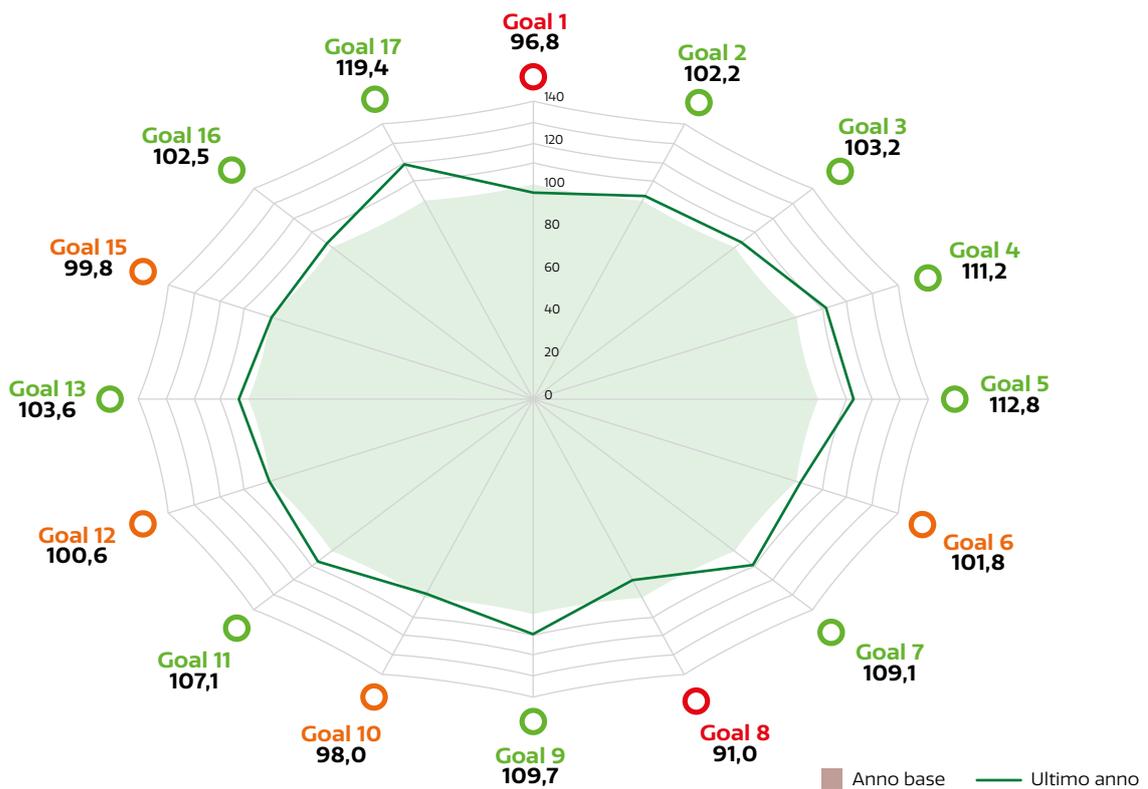


- > **il percorso:** come Regione Lombardia ha elaborato la propria Strategia per lo sviluppo sostenibile;
- > **il posizionamento:** un quadro d'insieme della situazione della Lombardia rispetto a ciascuno dei 17 SGD;
- > **le azioni:** le misure messo in atto dalla Regione per il raggiungimento degli obiettivi definiti nella SRSVS.

La figura 23 mostra la performance della Lombardia nel raggiungimento degli obiettivi dell'Agenda 2030. Più nel dettaglio il radar mostra anche la variazione della misurazione degli indici per ciascun goal rispetto all'anno precedente. Per la maggioranza degli obiettivi si misurano dei miglioramenti (SDG2, SDG3, SDG4, SDG5, SDG7, SDG9, SDG11, SDG13, SDG16, SDG17). Per gli SDG1 e SDG8 invece si misura un peggioramento nella performance. Gli SDGs cerchiati in giallo – SDG6, SDG10, SDG12 e SDG15 – sono invece stabili.

Il monitoraggio della SRSS in relazione agli obiettivi dell'Agenda 2030 può rappresentare un utile strumento per valutare nel tempo i risultati delle politiche e misure regionali e per aggiornarli.

Figura 23 Performance della Lombardia rispetto agli SDG dell'Agenda 2030 - Fonte: VLR Regione Lombardia, 2022

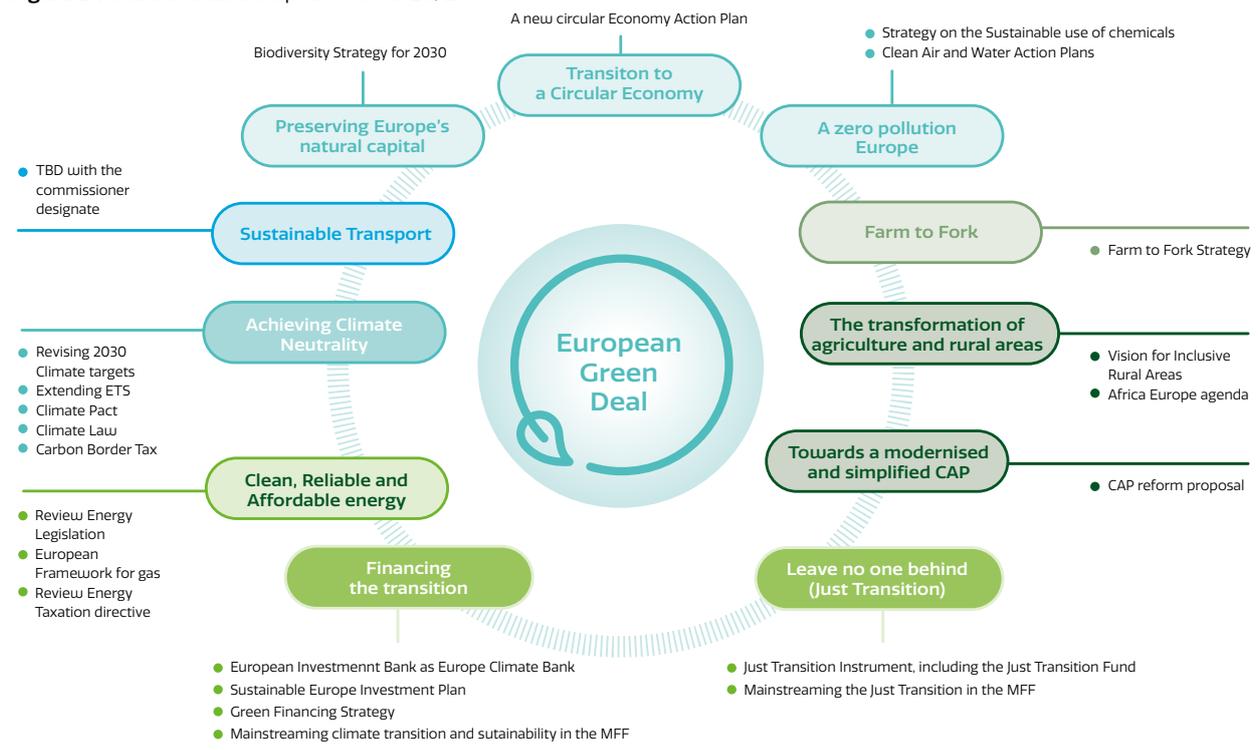


## 2.2 Il quadro di riferimento europeo e nazionale

Il *Green Deal*, approvato con l'avvio del mandato dell'attuale Commissione Europea, costituisce il quadro di policy sistemico per realizzare la transizione ecologica (figura 24). Il *Green Deal* integra in un approccio comune tutte le dimensioni della politica energetica ed ambientale dell'UE, ed in particolare: la neutralità climatica, la sicurezza, sostenibilità e competitività energetica, la sostenibilità dei trasporti, la conservazione del capitale naturale, l'economia circolare, l'elimi-

nazione dell'inquinamento ambientale, la sostenibilità della filiera agro-alimentare. In questo quadro le politiche climatiche hanno assunto la centralità del complesso quadro regolatorio e programmatico comunitario, in ragione della loro connessione con le altre dimensioni e al contributo determinante che possono offrire allo sviluppo sostenibile. Il quadro europeo, a sua volta, risulta determinante per gli obiettivi nazionali e regionali.

Figura 24 Il Green deal europeo - Fonte: EC, 2019



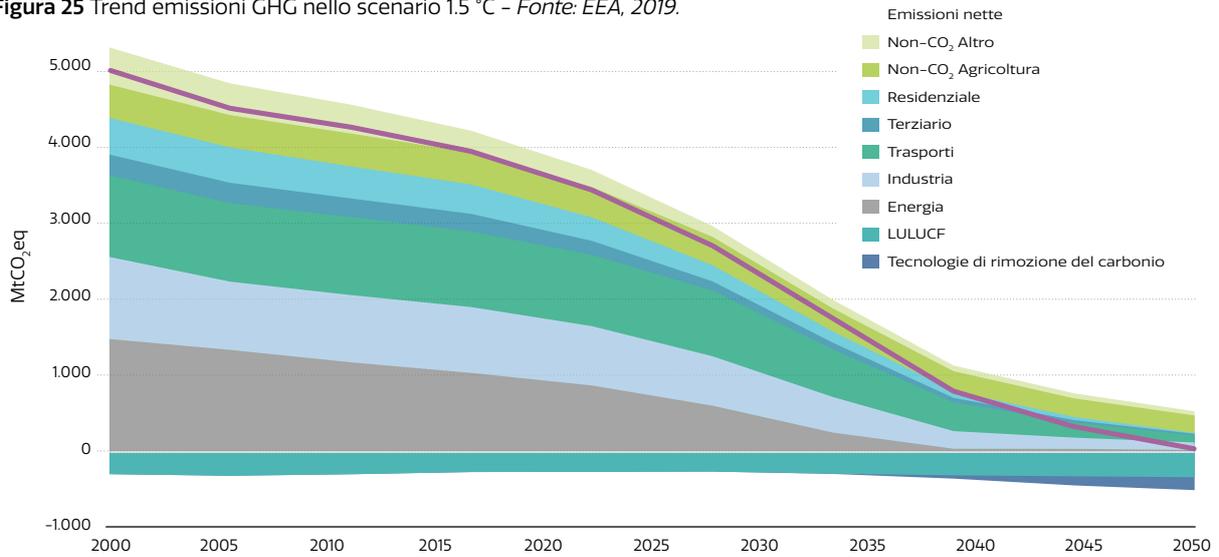
Il *Pacchetto energia e clima 2020*, articolato nei tre obiettivi di riduzione delle emissioni climateranti del 20% rispetto al 1990 (con un contributo del -21% per i settori ETS e -10% dei settori non ETS), dell'aumento della quota di energia generata da fonti rinnovabili al 20% e dell'incremento dell'efficienza energetica con una riduzione dei consumi energetici del 20% rispetto all'andamento tendenziale, ha costituito un riferimento complessivo che ha orientato le politiche di tutti i Paesi europei ai diversi livelli di governo.

Il nuovo quadro al 2030 rafforza significativamente gli obiettivi, prevedendo ad oggi, dopo averne elevato l'ambizione rispetto alla definizione iniziale, una riduzione delle emissioni climateranti del 55% (introdotto con la *Climate Law* nel 30 giugno 2021), l'aumento del contributo della quota di produzione di energia da fonti rinnovabili al 32% e un incremento dell'efficienza energetica del 32,5%.

Nel contempo l'Unione Europea ha adottato una *Strategia a lungo termine*, presentata alle Nazioni Unite nel 2020 che prevede di raggiungere la neutralità climatica al 2050. La traiettoria delle emissioni europee per essere in linea con l'obiettivo più ambizioso dell'*Accordo di Parigi* di mantenere l'aumento della temperatura media del pianeta entro 1,5 gradi richiede una drastica riduzione delle emissioni di tutti i settori e la compensazione delle emissioni residue attraverso assorbimenti e rimozione del carbonio (figura 25).

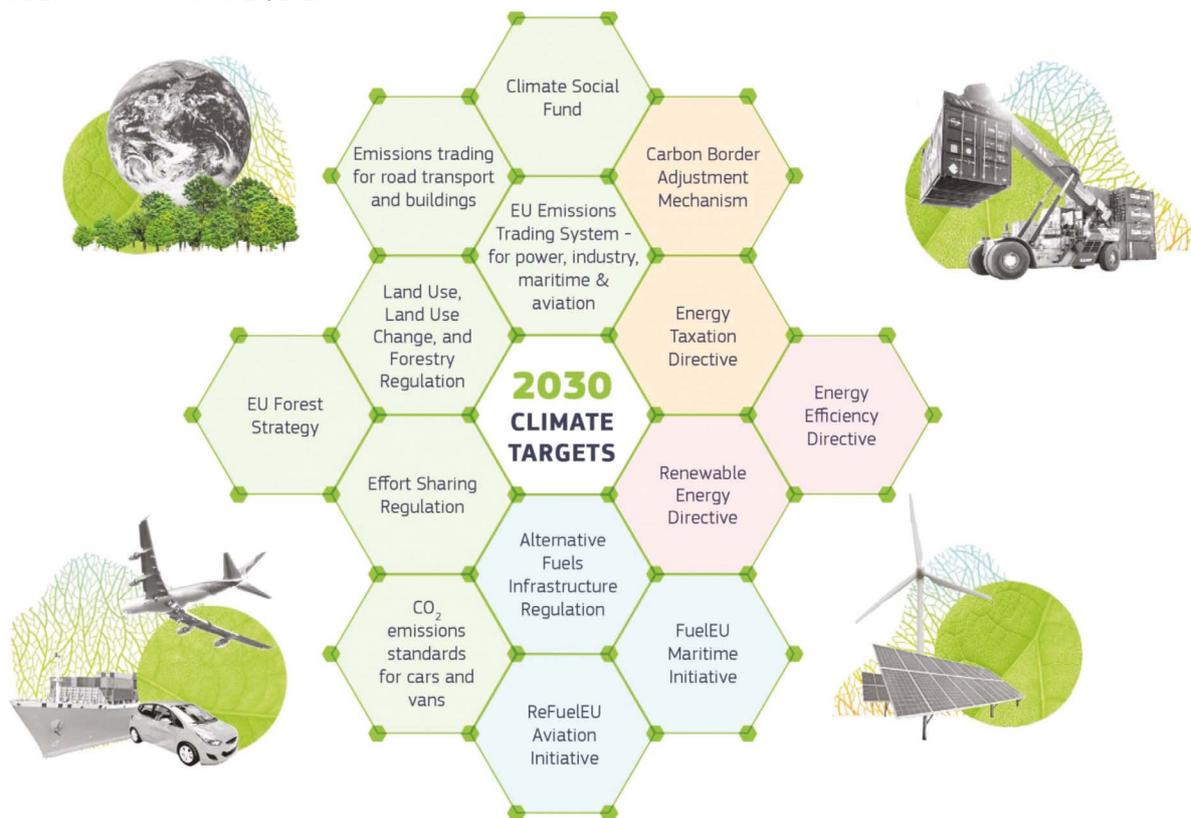


Figura 25 Trend emissioni GHG nello scenario 1.5 °C - Fonte: EEA, 2019.



In questo ambito svolgono un ruolo prioritario le politiche tese a sostituire le fonti fossili con energie rinnovabili, l'efficienza energetica negli edifici e nei trasporti, l'elettificazione degli usi finali dell'energia ed anche la riduzione delle emissioni di metano generate da agricoltura e allevamento. Il pacchetto *Fit for 55* (17 luglio 2021), attualmente ancora oggetto di discussione nell'ambito delle procedure di co-decisione, dà attuazione e rafforza gli obiettivi del *Green Deal*, attraverso un insieme coordinato di atti che aggiornano direttive e regolamenti e definiscono obiettivi ambiziosi e innovativi (figura 26).

Figura 26 Fit for 55 - Fonte: EC, 2021.





Il pacchetto interessa tutti gli ambiti settoriali già richiamati e prevede un mix di strumenti regolatori, economici e di supporto, anche ai fini di una transizione equa. Per la rilevanza che possono avere sul territorio lombardo, ci limitiamo a richiamare alcune misure nel settore degli edifici e dei trasporti.

Per gli edifici è già previsto il progressivo rafforzamento degli standard di efficienza energetica, prevedendo livelli prossimi a emissioni zero per i nuovi edifici e l'accelerazione della riqualificazione del patrimonio edilizio esistente. Con la *Renovation Wave* (COM (2020) 662 final) si è prevista l'accelerazione del tasso di riqualificazione e un maggior impegno nel contrasto alla povertà energetica. Per gli edifici pubblici, in particolare, è previsto di raggiungere un tasso annuo del 3% di deep renovation entro il 2030. Il pacchetto Fit for 55 introduce ulteriori obiettivi, fra cui l'obbligo di riqualificazione energetica per gli edifici nelle classi energetiche peggiori, raggiungendo come minimo la classe F nel 2027 e la classe nel 2030 per gli edifici non residenziali e la classe F entro il 2030 e la classe entro il 2033 per gli edifici residenziali. In ragione della relativa vetustà del patrimonio edilizio lombardo e del rilevante costo per la finanza pubblica del sistema degli ecobonus recentemente riformato, l'adozione di tale provvedimento costituirebbe un impegno gravoso, pur prevedendo una serie di deroghe. La sua probabile adozione anche in una forma più graduale costituirebbe una priorità di policy che richiederebbe un adeguamento delle strategie della Regione Lombardia.

Per i trasporti il divieto di commercializzazione di veicoli a emissioni diverse da zero dal 2035 darebbe un forte impulso alla diffusione di veicoli elettrici a batteria e, se interpretato alla luce del principio di neutralità tecnologica, anche alla diffusione di biocombustibili, oltre che e-fuels, e in prospettiva dell'idrogeno per i motori a combustione interna, rispetto all'attuale situazione del parco immatricolato. Questa misura comporterebbe impatti, oltre che nel settore automobilistico e nella distribuzione dei carburanti, nell'adeguamento della rete elettrica, con necessità di rilevanti investimenti nelle smart grids. Anche in questo caso sarebbe richiesto un importante adeguamento delle strategie della Regione Lombardia in materia.

L'introduzione di nuovi sistemi di emission trading negli edifici e nei trasporti, che interesserebbe a monte gli operatori del sistema della distribuzione dei carburanti, è pure prevista dal pacchetto *Fit for 55* e costituirebbe un'ulteriore spinta verso la decarbonizzazione, con rilevanti benefici anche su altre matrici ambientali, a partire dalla qualità dell'aria.

Infine, a seguito dell'invasione russa dell'Ucraina e delle conseguenti tensioni sui mercati energetici internazionali, nel maggio 2022 l'Unione Europea ha adottato il piano *RePowerEU* con l'obiettivo di aumentare la resilienza del sistema energetico e raggiungere l'indipendenza dalle fonti fossili importate dalla Russia entro il 2027 (figura 27).



Figura 27 REpower EU obiettivi e azioni - Fonte: EEA, 2019

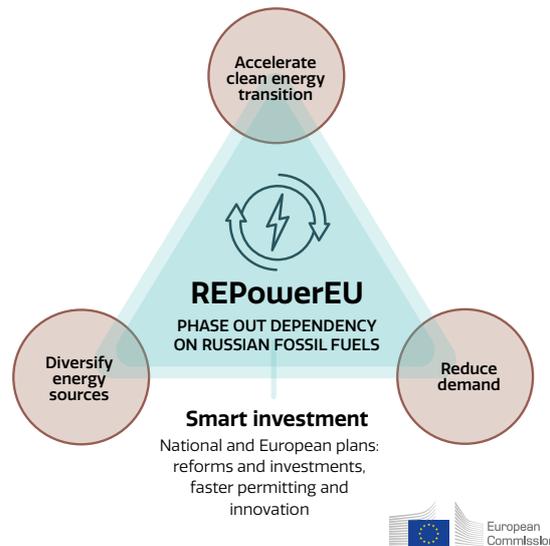
## REPowerEU From goals to action

### Independence from Russian fossil fuels by 2027

- Increase imports of liquified natural gas (LNG) by 50 bcm
- Increase pipeline gas imports by 10 bcm
- Increase biomethane production by 3.5 bcm
- EU-wide energy saving to cut gas demand by 14 bcm
- Rooftop solar to reduce gas demand by 2.5 bcm
- Heat pumps to reduce gas demand by 1.5 bcm
- Reduce gas demand in the power sector by 20 bcm by deployment of wind and solar

**Increase the target of renewable energy from 40% to 45% by 2030**

**Increase the target of energy savings from 9% to 13% by 2030**



Il piano rafforza la transizione energetica e aumenta, tra l'altro, l'obiettivo di raggiungere la quota di produzione energetica da fonti rinnovabili al 45% al 2030 e l'incremento dell'efficienza energetica dal 9 al 13% rispetto alla nuova baseline 2020 introdotta con il pacchetto *Fit for 55*. Per quanto riguarda il livello nazionale, a livello nazionale la Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile (SNSS) rappresenta il principale quadro di riferimento strategico. La strategia è attualmente in fase di revisione e si attende a breve la sua formale adozione. La strategia regionale (SRSS) ne è il riferimento diretto in una logica di coerenza delle politiche e di territorializzazione degli SDG.

il 5 febbraio 2022 il Cite (Comitato interministeriale per la transizione ecologica) ha approvato la proposta del *Piano per la transizione ecologica* (Pte) che comprende 5 macro obiettivi, 8 ambiti prioritari e indicatori sullo stato di attuazione. I principali elementi del piano sono:

- > Obiettivo di riduzione del 55% delle emissioni di gas climalteranti entro il 2030 (rispetto al 1990), che equivale alla riduzione di 256 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente (rispetto a 418 milioni di tonnellate previste nel PNIEC approvato nel 2019);
- > Riduzione di energia primaria dal 43% (prevista dall'attuale PNIEC) al 45%;
- > Dismissione dell'uso del carbone entro il 2025 per la produzione di energia elettrica che dovrà provenire nel 2030 per il 72% da fonti rinnovabili, fino a raggiungere livelli prossimi al 95-100% nel 2050. Si stima che il fabbisogno di nuova capacità da installare arriverebbe a circa 70-75 GW di energie rinnovabili al 2030;
- > Decarbonizzazione del comparto industriale. Nei settori "hard to abate" (siderurgia vetro, ceramica, cemento, chimica) il principio guida per la riduzione delle emissioni continuerà ad essere quello dell'"*energy efficiency first*" attraverso: il passaggio da combustibili fossili a fonti rinnovabili, l'elettrificazione spinta dei consumi e il ricorso a cattura e stoccaggio della CO<sub>2</sub> residua;
- > Riduzione di 22-23 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente al 2050 nel settore agricolo attraverso: sostituzione dei mezzi agricoli più inquinanti, transizione verso pratiche agricole e zootecniche più sostenibili, riduzione delle emissioni di ammoniaca e potenziamento delle bioenergie;
- > Gestione sostenibile delle foreste per aumentare la loro capacità di assorbire le emissioni del 10%.



Il piano individua 5 macro obiettivi, ovvero:

1. *neutralità climatica;*
2. *azzeramento dell'inquinamento;*
3. *adattamento ai cambiamenti climatici;*
4. *ripristino della biodiversità;*
5. *transizione verso economia e circolare e bioeconomia.*

Si prevede che il piano sia periodicamente aggiornato, in modo da essere sempre al passo con lo sviluppo delle conoscenze e lo stato di attuazione delle misure previste. L'attuazione del Piano dovrà essere monitorata annualmente. Il Presidente del Consiglio dei ministri, entro il 31 maggio di ogni anno, è infatti chiamato a trasmettere alle Camere una relazione sullo stato di attuazione del Piano, rendendo conto delle azioni, delle misure e delle fonti di finanziamento adottate.

È in corso la revisione del PNIEC (Piano nazionale integrato energia e clima), adottato a fine 2019, per adeguare gli obiettivi nazionali ai nuovi target europei. Il PNIEC integra le dimensioni della decarbonizzazione, fonti rinnovabili, efficienza energetica, sicurezza energetica, mercato interno dell'energia e ricerca, innovazione e competitività. I principali obiettivi dell'attuale PNIEC sono:

- > una percentuale di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia pari al 30%;
- > una quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti del 22%;
- > una riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007 del 43%;
- > la riduzione dei "gas serra", rispetto al 2005, con un obiettivo per tutti i settori non ETS del 33%.

Nel quadro di un'economia a basse emissioni di carbonio, il PNIEC prospetta inoltre il *phase out* del carbone dalla generazione elettrica al 2025.

Questi obiettivi dovranno essere rafforzati rispetto alla dinamica evolutiva delle politiche europee. Nell'ambito degli obiettivi nazionali potrà essere previsto un *burden sharing* regionale, che richiederà l'ulteriore revisione della pianificazione in materia di energia e clima da parte delle regioni. Anche in questo caso la Lombardia ha la possibilità di anticipare l'adeguamento della normativa nazionale.

### 2.3 La dimensione urbana

La Regione Lombardia è caratterizzata da un elevatissimo grado di urbanizzazione, tanto che larga parte del proprio territorio e porzioni di quello delle regioni limitrofe vengono denominate come "*regione metropolitana*", tra le più grandi d'Europa, comparabili con la Greater London e l'Îles de France. È evidente che i confini amministrativi della regione e degli enti locali non corrispondono in molti casi con la dimensione di governo delle politiche energetiche ed ambientali, con riferimento all'uso del suolo, all'inquinamento ambientale, alla mobilità, alla produzione, distribuzione e consumo di energia.

Il Comune di Milano rappresenta un core di relazioni fisiche e virtuali per tutta la regione. Altri comuni, come quello di Brescia costituiscono il riferimento di bacini rilevanti ma più circoscritti. In questo contesto l'allineamento delle politiche regionali con quelle degli enti locali, a partire dal livello di Città metropolitana e Comune, rappresenta un importante elemento di efficienza e capacità di impatto. Allo stesso tempo la regione deve tener conto delle aree rurali, che possono contribuire ad una dinamica di sviluppo sostenibile se messe in corretta relazione con le aree urbane, a cui forniscono in primo luogo risorse materiali, energetiche ed alimentari, oltre che risorse umane. In particolare le politiche energetiche ed ambientali devono tener conto

delle interdipendenze fra aree urbane e aree rurali in relazione ad aspetti come la pianificazione territoriale e l'insediamento di funzioni e servizi sul territorio, i fenomeni di inquinamento, la mobilità, gli scambi economici e sociali.

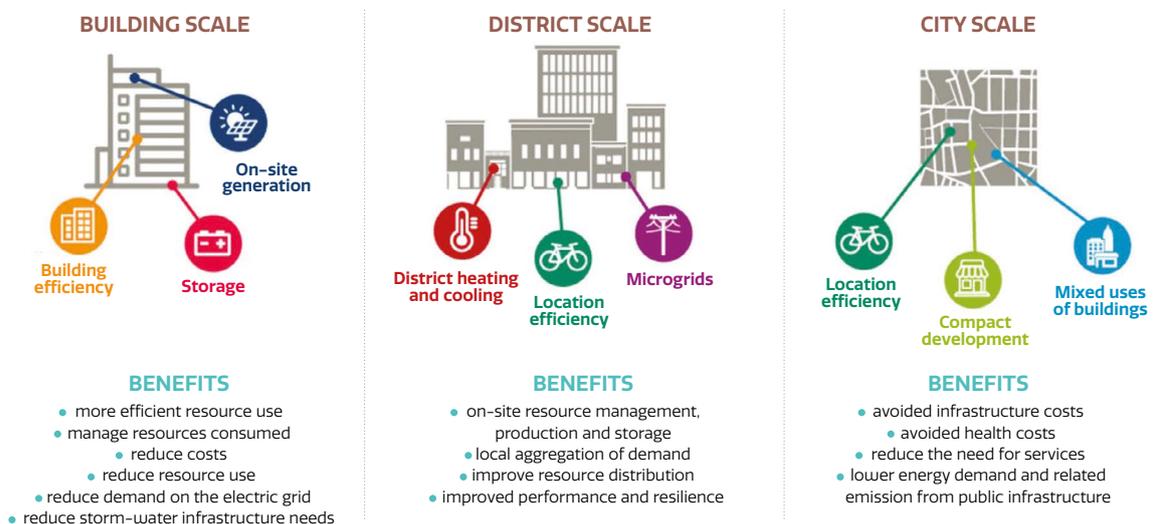
Rigenerazione urbana e rinaturalizzazione del territorio costituiscono due grandi filoni di intervento per promuovere la sostenibilità urbana. La Regione, attraverso i suoi strumenti di policy, è in grado di disegnare un sistema normativo ed incentivante in questa direzione, rafforzando il quadro esistente.

La sostenibilità energetica rappresenta un'altra importante area di politica multilivello. A giugno 2018, il *Piano Strategico Europeo per le Tecnologie Energetiche* (Piano SET), sulla base anche della precedente programmazione, ha proposto un piano di attuazione sulle "Città e Comunità Intelligenti" dedicato allo sviluppo di 100 Distretti Energetici Positivi (PED) in Europa entro il 2025 (Azione 3.2), caratterizzato da maggiore sostenibilità, vivibilità e superamento della carbon neutrality. Il programma sui quartieri a energia positiva (PED), guidato dall'iniziativa intergovernativa di programmazione congiunta (*JPI Urban Europe*), è stato istituito per sostenere questa ambiziosa azione. Questo obiettivo non si limita al consumo energetico degli edifici, ma sottolinea il legame tra edifici, mobilità e pianificazione urbana. Infatti, PED è un'area urbana efficiente dal punto di vista energetico e flessibile che ha zero emissioni nette di gas serra e riesce attivamente a generare un surplus locale annuo di energia rinnovabile. Specifica inoltre che la PED richiede l'integrazione di diversi sistemi (ad es. edifici, energia, mobilità, ICT) e le interazioni tra diversi soggetti interessati ottimizzando la vivibilità dell'ambiente urbano.

Le città possono essere intese come un sistema di flussi di energia e risorse. Gli elementi di questo sistema vanno dalle fonti energetiche alla conversione, distribuzione e utilizzo. Ognuno svolge un ruolo particolare nel facilitare il flusso di energia attraverso il sistema, dalla scala globale fino alle città, ai distretti, agli edifici e ad altri usi finali e agli individui. I sistemi energetici interagiscono anche con altri sistemi e servizi di risorse urbane come l'approvvigionamento idrico, i trasporti, la forma urbana e gli edifici.

A sua volta la considerazione della scala urbana, oltre a relazionarsi con il livello regionale, deve considerare le dimensioni di quartiere e di singola infrastruttura, sia in termini di sviluppo territoriale, che energetico-ambientale, che sociale (figura 28).

**Figura 28** Elementi e scala dei sistemi energetici urbani - Fonte: WRI, 2019.





## 3 SVILUPPO DELLA PIANIFICAZIONE STRATEGICA E SETTORIALE

La pianificazione strategica e settoriale della Regione costituisce il quadro di riferimento per la definizione degli obiettivi, lo sviluppo delle politiche e l'allocazione delle risorse anche ai fini della transizione ecologica per lo sviluppo sostenibile. La definizione delle priorità deriva da un lato dai bisogni del territorio, dall'altro dalla necessità di allineamento con le politiche europee e nazionali. Per quanto la Lombardia sia leader nella definizione e sviluppo delle politiche energetiche ed ambientali, le forti pressioni che caratterizzano il territorio e la rapida evoluzione normativa ai livelli europeo e nazionale, richiedono un aggiornamento dei principali piani, con il rafforzamento degli obiettivi, per mantenere una posizione di leadership. Tale sviluppo parte necessariamente da una visione sintetica e sistemica dei piani attuali. L'analisi dei piani di Regione Lombardia mette in luce la presenza di una pluralità di misure in linea con i target europei e di altre che necessitano di essere rafforzate per garantire un'adeguata tutela delle risorse ambientali, aumentare la resilienza del territorio e contribuire ai processi di decarbonizzazione dell'economia. Si rileva inoltre la necessità di adottare un approccio integrato tra i diversi ambiti della pianificazione settoriale che vengono considerati di seguito.

### 3.1 Consumo di suolo

**Normative europee e nazionali.** L'obiettivo dell'azzeramento del consumo di suolo è stato definito a livello europeo già con la *Strategia tematica per la protezione del suolo* del 2006, che sottolinea la necessità di misure per ridurre gli effetti negativi del consumo di suolo e, in particolare, della sua forma più evidente e irreversibile: l'impermeabilizzazione (*soil sealing*). L'obiettivo è stato ulteriormente richiamato nel 2011, con la *Roadmap verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse*, nella quale si propone il traguardo di un incremento dell'occupazione netta di suolo pari a zero da raggiungere entro il 2050. A fine 2021 la Commissione Europea ha approvato la nuova *Strategia per il suolo* per il 2030 per ribadire come la salute del suolo sia essenziale per conseguire gli obiettivi in materia di clima e di biodiversità del *Green Deal* europeo. La strategia definisce un quadro e misure concrete per proteggere e ripristinare i suoli e garantire che siano utilizzati in modo sostenibile. Prevede un orizzonte temporale al 2050 per il risanamento dei suoli, con misure concrete entro il 2030. La Commissione, con l'approvazione della Strategia, si è impegnata, inoltre, ad approvare una nuova legge sulla salute dei suoli entro il 2023 per garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e della salute. A livello nazionale il *Piano per la transizione ecologica* (PTE) ha fissato l'obiettivo di arrivare a un consumo netto pari a zero entro il 2030, ovvero anticipando di vent'anni l'obiettivo europeo e allineandosi alla data fissata dall'Agenda 2030.

**Piani e misure di Regione Lombardia.** In coerenza con le politiche comunitarie, Regione Lombardia ha approvato la l.r. 31/2014 "*Disposizioni per la riduzione del consumo di suolo e per la riqualificazione del suolo degradato*", adottando l'obiettivo dell'occupazione netta di suolo pari a zero entro il 2050. Successivamente, Regione Lombardia, ha approvato l'Integrazione del Piano *Territoriale Regionale* (PTR) ai sensi della l.r. 31/2014 in cui ha definito le soglie di riduzione delle previsioni di consumo di suolo in Ambiti di Trasformazione dei PGT dei comuni lombardi. L'Integrazione del PTR individua una «soglia regionale di riduzione del consumo di suolo» pari al 25% (in media) per il 2020 e pari al 45% per il 2025 (Integrazione del PTR ai sensi della l.r. 31/2014 - Aggiornamento 2021).



Si evidenzia anche il ruolo del *Piano Paesaggistico Regionale* (PPR) che individua i fenomeni di degrado e compromissione del paesaggio e classifica le loro cause per rendere possibili gli interventi necessari. Tra le diverse linee di azione che concorrono a salvaguardare e ripristinare la risorsa suolo, maggiori sforzi dovranno svilupparsi nel rafforzamento dei meccanismi preventivi di compensazione, nel ricorso a meccanismi di perequazione, anche territoriale, e nella promozione di interventi di de-impermeabilizzazione.

Per quanto riguarda la tutela del suolo dall'inquinamento, in particolare attraverso i processi di bonifica del suolo contaminato e la sua riqualificazione, il *Programma Regionale di Bonifica delle Aree Inquinata* (PRB) (aggiornato nel maggio del 2022) delinea una strategia integrata volta a prevenire il rischio di nuove contaminazioni, a garantire il regolare svolgimento dei procedimenti di bonifica per i siti contaminati, a promuovere l'intervento privato per la riconversione delle aree contaminate dismesse e a garantire il coordinamento della procedura di bonifica con le altre normative e pianificazioni ambientali e di governo del territorio.

### 3.2 Qualità dell'aria

**Normative europee e nazionali.** La direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria si prefigge l'obiettivo di ridurre l'inquinamento atmosferico a livelli tali da limitare al minimo gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente. Alla fine del 2013 la Commissione europea ha lanciato il programma *Aria pulita per l'Europa* prefiggendosi due obiettivi principali: il rispetto della normativa vigente entro il 2020 e la fissazione di nuovi obiettivi in materia di qualità dell'aria per il periodo fino al 2030. Il principale strumento legislativo per conseguire tali obiettivi è la revisione della direttiva (UE) 2016/2284 sui limiti nazionali di emissione, che fissa limiti più rigorosi per i cinque inquinanti principali – anidride solforosa, ossidi di azoto, composti organici volatili non metanici, ammoniaca e particolato fine – al fine di ridurre gli effetti nocivi sull'ambiente e dimezzare il loro impatto sulla salute rispetto ai livelli del 2005 (tabella 6). A ottobre 2022 la Commissione ha presentato la sua proposta, con l'obiettivo di allineare maggiormente le norme dell'UE in materia di qualità dell'aria alle nuove raccomandazioni dell'OMS e di rafforzare le disposizioni concernenti il monitoraggio della qualità dell'aria, la modellizzazione e i piani per aiutare le autorità locali a conseguire un'aria pulita.

**Tabella 6** Obiettivi di riduzione per ciascun inquinante – Fonte: *Direttiva (UE) 2016/2284*.

	Riduzione delle emissioni di SO <sub>2</sub> rispetto al 2005	Riduzione delle emissioni di SO <sub>x</sub> rispetto al 2005	Riduzione delle emissioni di COVNM rispetto al 2005	Riduzione delle emissioni di NH <sub>3</sub> rispetto al 2005	Riduzione delle emissioni di PM <sub>2,5</sub> rispetto al 2005
Per qualsiasi anno dal 2020 al 2029	35%	40%	35%	5%	10%
Per qualsiasi anno a partire dal 2030	71%	65%	46%	16%	40%

**Piani e misure di Regione Lombardia.** L'obiettivo dell'azione regionale è quello di rispettare, per tutti gli inquinanti, i valori limite di qualità dell'aria nel più breve tempo possibile. Per raggiungere tali risultati, l'aggiornamento del *Piano Regionale degli interventi per la qualità dell'Aria* (PRIA) del 2018 ha definito uno scenario di riduzione delle emissioni inquinanti al 2025, rispetto ai valori emissivi del 2015 (tabella 7).


**Tabella 7** Obiettivi per la riduzione degli inquinanti - Fonte: PRIA, 2018.

Differenze percentuali (scenario 2025)	SO <sub>2</sub>	NOx	COV	CO	NH <sub>3</sub>	PM2.5	PM10
Tendenziale 2020	3%	-21%	-3%	0%	-2%	-8%	-9%
Tendenziale 2025	2%	-32%	-4%	0%	-2%	-13%	-14%
Tendenziale 2030	2%	-44%	-5%	0%	-2%	-17%	-17%
<b>SRB 2025</b>	<b>2%</b>	<b>-48%</b>	<b>-6%</b>	<b>-21%</b>	<b>-29%</b>	<b>-45%</b>	<b>-42%</b>
<b>PRIA</b>	<b>-1%</b>	<b>-38%</b>	<b>-7%</b>	<b>-25%</b>	<b>-26%</b>	<b>-48%</b>	<b>-44%</b>

L'aggiornamento del PRIA ha individuato tre principali macrosettori su cui intervenire - energia, trasporti e agricoltura più nello specifico:

- > riduzione della circolazione dei veicoli più inquinanti, in particolare delle motorizzazioni diesel, che determinano circa il 56% delle emissioni di NOx;
- > misure di efficientamento energetico nel settore civile, anch'esse finalizzate soprattutto a ridurre le emissioni di NOx;
- > corretto utilizzo domestico della biomassa legnosa, che contribuisce per il 27% delle emissioni totali di CO e per il 46% delle emissioni totali di PM10;
- > miglioramento della gestione dei reflui zootecnici, principale fonte emissiva di ammoniaca (per oltre il 96%), che è precursore di particolato, e di metano, importante gas climalterante.

Negli altri ambiti di maggiore impatto emissivo, quali il settore industriale e dei combustibili, le politiche sviluppate in passato con misure tecnologiche e normative hanno già dimostrato una buona efficacia nel ridurre le emissioni e sono state confermate anche nell'aggiornamento al PRIA del 2018. Per il settore della mobilità e dei trasporti, il raggiungimento degli obiettivi europei di qualità dell'aria rende necessario promuovere importanti azioni di diminuzione dei flussi di traffico e di promozione di modalità di spostamento più sostenibili. Solo associando tali azioni ad interventi nell'ambito del riscaldamento da biomassa, nonché ad interventi sulle emissioni dei precursori del particolato non direttamente legate al settore dei trasporti - quali l'ammoniaca derivante dalle attività agricole/zootecniche - si potrà perseguire una riduzione delle emissioni di NOx e di particolato nell'ordine del 40%. Inoltre, sono in vigore misure strutturali permanenti per ridurre le emissioni inquinanti in atmosfera:

- > limitazioni della circolazione per i veicoli più inquinanti - benzina euro 0 e 1, diesel euro da 0 a 3,
- > dal 1° ottobre 2022 nel semestre invernale limitazioni alla circolazione per i veicoli euro 4 diesel (delibera n. 6545 del 20 giugno 2022) nei 209 Comuni di Fascia 1 e nei 5 Comuni di Fascia 2 con oltre 30.000 abitanti (Varese, Lecco, Vigevano, Abbiategrasso e S. Giuliano Milanese).

Il progetto MoVe-In (Monitoraggio Veicoli Inquinanti) prevede la possibilità di monitorare le percorrenze dei veicoli installando a bordo un dispositivo ("scatola nera") in grado di fornire a Regione Lombardia i dati di percorrenza reale (delibera n. 2055 del 31 luglio 2019). A partire dal 1° ottobre 2022 (delibera n. 6545 del 20 giugno 2022) è stato esteso il monitoraggio ai veicoli Euro 4 diesel. Sulla base dei dati di monitoraggio potranno essere adottate revisioni del sistema in grado di accelerare la riduzione delle emissioni.

Per i trasporti bisogna sottolineare che la Regione Lombardia ha già adottato diverse misure per la limitazione della circolazione di veicoli inquinanti. La delibera n. 6545 del 20/06/2022, conferma o integra alcune disposizioni già stabilite dalla delibera n. 3606 del 28/09/2020, sospese a causa



dell'emergenza sanitaria da COVID 19. La delibera attua la legge regionale n. 24 del 2006 "Norme per la prevenzione e riduzione delle emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente" e il PRIA, stabilendo limitazioni per veicoli euro 4 diesel all'interno delle aree urbane.

In ragione della dimensione sovraregionale dell'inquinamento atmosferico, per migliorare la qualità dell'aria le Regioni Lombardia, Piemonte, Veneto e Emilia-Romagna hanno sottoscritto il 9 giugno 2017 un Accordo di programma con il Ministero dell'Ambiente per la realizzazione congiunta di una serie di misure aggiuntive di risanamento. Tra queste vi sono le misure temporanee nella mobilità privata, nel riscaldamento domestico e nello spandimento di liquami zootecnici, da attivare al verificarsi di condizioni di perdurante accumulo e aumento delle concentrazioni degli inquinanti correlate a condizioni meteo sfavorevoli alla loro dispersione. Le limitazioni temporanee relative alla mobilità privata si applicano nei Comuni con popolazione maggiore di 30.000 abitanti e in quelli che hanno aderito volontariamente (dGR n. 3606/2020). Le limitazioni temporanee relative al riscaldamento domestico, alle combustioni all'aperto e allo spandimento di liquami zootecnici si applicano a tutti i Comuni che abbia attivato il 1° o il 2° livello, indipendentemente dalla loro adesione.

### 3.3 Qualità dell'acqua e gestione delle risorse idriche

**Normative europee e nazionali.** Il quadro normativo di riferimento in materia di tutela e gestione delle risorse idriche a livello comunitario prevede diverse direttive. Per la rilevanza e l'impatto socio-economico e ambientale, oltre alla Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE (DQA), si richiamano, tra le principali norme in materia, la Direttiva 91/271/CEE, concernente il trattamento delle acque reflue urbane, la Direttiva 2007/60/CE, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni, e la recente Direttiva 2020/2184/CE, sulla qualità delle acque destinate al consumo umano. L'obiettivo primario della DQA è il raggiungimento, che sarebbe dovuto avvenire entro il 2015, del buono stato ecologico e chimico dei corpi idrici superficiali e del buono stato chimico e quantitativo dei corpi idrici sotterranei. La DQA consente la proroga dei termini per il raggiungimento degli obiettivi nell'arco di un periodo non superiore a due ulteriori aggiornamenti del piano di gestione del bacino idrografico, con data ultima il 2027. Le tabelle 8 e 9 riportano gli obiettivi di qualità dei corpi idrici da raggiungere secondo la DQA.

**Tabella 8** Obiettivi di qualità ai sensi della DQA per i corpi idrici superficiali - Fonte: Deliberazione n° xi / 7389, Regione Lombardia, 2021.

Obiettivi per i corpi idrici superficiali	Stato ecologico			Stato chimico		
	Mantenimento dello stato buono	Buono al 2027	Buono oltre il 2027	Mantenimento dello stato buono	Buono al 2027	Buono oltre il 2027
Corsi d'acqua	255	422	2	481	80	118
Laghi/invasi	28	5	20	51	2	0

**Tabella 9** Obiettivi di qualità ai sensi della DQA per i corpi idrici sotterranei - Fonte: Deliberazione n° xi / 7389, Regione Lombardia, 2021.

Obiettivi per i corpi idrici sotterranei	Stato quantitativo			Stato chimico		
	Mantenimento dello stato buono	Buono al 2027	Buono oltre il 2027	Mantenimento dello stato buono	Buono al 2027	Buono oltre il 2027
Corpi idrici sotterranei	30	0	0	16	6	8



**Piani e misure di Regione Lombardia.** Per quanto concerne la qualità dell'acqua e la gestione delle risorse idriche, i dati mostrano che la Lombardia è distante dall'obiettivo definito dalla Direttiva Quadro sulle Acque. Il *Piano di Tutela ed Uso delle Acque* (PTUA) approvato nel 2016, attualmente in fase di revisione, rappresenta il principale strumento per la pianificazione regionale degli interventi sul territorio. Gli obiettivi definiti dal PTUA sono di natura strategica e ambientale. Gli obiettivi strategici sono: 1) promuovere un uso razionale e sostenibile delle risorse idriche; 2) assicurare acqua in qualità e quantità adeguata rispetto ai fabbisogni; 3) recuperare e salvaguardare le caratteristiche ambientali degli ambienti acquatici e delle aree di pertinenza dei corpi idrici; 4) promuovere l'aumento della fruibilità degli ambienti acquatici e di progetti atti al ripristino degli ecosistemi; 5) ripristinare e salvaguardare il buono stato idromorfologico dei corpi idrici. Per quanto riguarda gli obiettivi ambientali la Regione si impegna a raggiungere lo stato "buono" di tutti i corpi idrici e a mantenere lo stato elevato quando presente. Oltre a questi si aggiungono degli obiettivi che riguardano la riduzione delle perdite degli impianti idrici di distribuzione e la riduzione dell'inquinamento diretto o indiretto dei corpi idrici causato dai nitrati di origine agricola e civile.

Inoltre, Il Piano Territoriale Regionale (PTR), considera la rete dei corsi d'acqua quale infrastruttura prioritaria per la Lombardia e prevede l'attuazione della riforma dei servizi idrici, l'allineamento tra obiettivi di qualità e interventi programmati, la promozione del riutilizzo di acque depurate. Ulteriori indirizzi di tutela, valorizzazione e riqualificazione del sistema delle acque sono forniti dal Piano Paesaggistico Regionale (PPR), individuando la necessità di agire in modo coordinato sui corpi fluviali e di coinvolgere gli attori locali. A questo proposito la Regione ha promosso gli strumenti dei *Contratti di fiume e di lago e dei Progetti Strategici di Sottobacino* per definire strategie e misure integrate e multi-obiettivo di riqualificazione ambientale, sicurezza idraulica, valorizzazione paesaggistica, potenziamento dei servizi ecosistemici, fruizione turistica e corridoi ecologici.

### 3.4 Biodiversità e stato degli ecosistemi

**Normative europee e nazionali.** La nuova *Strategia europea per la biodiversità* si pone l'obiettivo di stabilire aree protette per almeno il 30% del mare ed il 30% della terra in Europa, il ripristino degli ecosistemi degradati terrestri e marini in tutta Europa attraverso l'utilizzo di agricoltura sostenibile, l'arresto del declino degli impollinatori, il ripristino di almeno 25 000 km di fiumi Europei ad uno stato di corrente libera, la riduzione dell'uso e del rischio di pesticidi del 50% e la piantumazione di 3 miliardi di alberi entro il 2030. Inoltre, viene ribadita la necessità di una transizione verso pratiche completamente sostenibili in agricoltura, ritenendo urgente destinare almeno il 10% delle superfici agricole ad elementi caratteristici del paesaggio con elevata diversità e di riservare almeno il 25% dei terreni agricoli dell'UE all'agricoltura biologica entro il 2030. La strategia europea a sua volta intende andare oltre i target di *Aichi* previsti dalla *Convenzione Quadro sulla Biodiversità*, in buona parte disattesi.

Anche a livello nazionale, tenendo conto delle indicazioni contenute nel *Quarto Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale* ed in coerenza con gli ambiziosi obiettivi previsti dalla nuova *Strategia Europea per la Biodiversità*, la nuova *Strategia Nazionale per la biodiversità 2030*, che aggiorna quella al 2020, prevede l'identificazione di una serie di obiettivi specifici che rappresentano la declinazione su scala nazionale delle priorità europee e degli impegni definiti in ambito internazionale, declinati all'interno di 8 ambiti tematici di intervento. I principali obiettivi sono:

1. proteggere per legge almeno il 30% della superficie terrestre marina;
2. assicurare che almeno il 30% delle specie e degli habitat protetti;



3. assicurare una riduzione del 50% del numero delle specie delle liste rosse nazionali minacciate da specie esotiche invasive;
4. invertire la tendenza al declino degli impollinatori;
5. ridurre del 50 % i rischi e l'uso dei prodotti fitosanitari e in particolare riguardo quelli più pericolosi;
6. destinare almeno il 10 % delle superfici agricole ad elementi caratteristici del paesaggio con elevata diversità e valorizzare le superfici residuali agricole vicino alle città;
7. adibire almeno il 30 % dei terreni agricoli all'agricoltura biologica e aumentare in modo significativo la diffusione delle pratiche agricole e zootecniche sostenibili;
8. ridurre le perdite di nutrienti di almeno il 50%, garantendo al tempo stesso l'assenza di deterioramento della fertilità del suolo. Ridurre l'uso di fertilizzanti di almeno il 20%;
9. migliorare la funzionalità ecosistemica delle foreste, più resilienti e meno frammentate contribuendo attivamente all'obiettivo EU di piantare almeno 3 miliardi di alberi;
10. arrestare la perdita di ecosistemi verdi urbani e periurbani e della biodiversità urbana;
11. ripristinare gli ecosistemi di acqua dolce e le funzioni naturali dei corpi idrici e raggiungere entro il 2027 il "buono stato" di tutte le acque;
12. raggiungere la neutralità del degrado del territorio e l'aumento netto pari a zero del consumo di suolo.

**Piani e misure di Regione Lombardia.** A dicembre 2022, Regione Lombardia ha approvato la *Strategia regionale per la biodiversità* (DGR 7551 del 15/12/2022). In coerenza con la *Strategia europea per la Biodiversità*, la Regione ha assunto l'obiettivo di raggiungere entro il 2030 almeno il 30% degli habitat e delle specie in uno stato soddisfacente o con una tendenza positiva. L'aggiornamento periodico della conoscenza sullo stato di conservazione di habitat e specie mediante un piano di monitoraggio regionale, a cura dell'Osservatorio Regionale per la Biodiversità, consentirà di monitorare il progresso rispetto a questo obiettivo. Attraverso la strategia sono delineate 6 proposte di indirizzo:

1. governance della biodiversità nel territorio regionale;
2. realizzazione di una rete ecologica polifunzionale realmente efficace;
3. sostegno e finanziamento della funzionalità degli ecosistemi e dei relativi servizi ecosistemici nel lungo periodo;
4. sistema integrato di monitoraggi, censimenti e dei dati ambientali;
5. comunicazione per il coinvolgimento di cittadini e imprese e la partecipazione degli attori locali;
6. formazione ed educazione ambientale.

Oltre alla *Strategia regionale per la biodiversità*, altri piani e misure sono funzionali a raggiungere gli obiettivi sopra descritti. In primis gli interventi di conservazione attiva, da realizzare prioritariamente nei siti Natura 2000, tramite il PAF (*Prioritized Action Framework*), e le azioni volte a ridurre le pressioni dirette e indirette sugli habitat e sulle specie, tramite l'integrazione degli obiettivi di conservazione nelle politiche di urbanizzazione e infrastrutturazione, agricoltura ed energia, garantendo la permeabilità dei territori al passaggio della fauna terrestre, la continuità fluviale per le specie ittiche, la riduzione dei prodotti fitosanitari e fertilizzanti in aree agricole ad alto valore naturale e/o sensibili per la biodiversità. Connesso al tema della conservazione della permeabilità dei territori, si pone il tema della continuità fluviale, in funzione al completamento della *Rete Ecologica Regionale* e della *Rete Verde Regionale*, in una logica di riconnessione paesaggistica e naturalistica in un sistema integrato natura, agricoltura, paesaggio culturale e ambiente.

Per quanto riguarda la gestione dei boschi l'obiettivo è di mantenere lo stato attuale dei boschi e di potenziare i "boschi di protezione", con interventi mirati alla salvaguardia dei centri abitati e delle principali infrastrutture e al presidio del territorio anche alle quote più elevate, ai fini di contenere il degrado, ridurre la presenza di specie aliene invasive e limitare il rischio di dissesto idrogeologico. Nelle aree di pianura e di fondovalle, l'obiettivo riguarda la tutela e conservazione delle superfici forestali, la creazione di nuove aree boscate e di sistemi verdi multi-funzionali, ad esempio lungo i corridoi fluviali per migliorare la connettività ecologica. In questo ambito è utile richiamare anche le potenzialità di rinaturalizzazione di aree ad urbanizzazione densa attraverso interventi di de-impermeabilizzazione (in particolare di piazze e parcheggi) attraverso forestazione urbana. Inoltre sulla base della l.r. n. 4/2016 e secondo i principi e i metodi del Regolamento Regionale n. 7 del 2017 è prevista la promozione dell'adozione delle più avanzate misure per l'invarianza idraulica e il drenaggio urbano sostenibile, anche attraverso il ricorso alle *Nature Based Solution*. Gli interventi promossi si configureranno come:

- > soluzioni per il distoglimento delle immissioni di acque meteoriche nelle reti fognarie unitarie, recapitandole verso sistemi di infiltrazione naturale o nei corpi idrici superficiali;
- > soluzioni di risparmio/riuso della risorsa idrica a livello di quartiere e delle singole abitazioni.

Per quanto riguarda l'agricoltura, Regione Lombardia si è impegnata a intensificare l'azione di promozione di modelli produttivi a ridotti input chimici ed energetici (agricoltura biologica, agricoltura integrata, agricoltura conservativa, ma anche agricoltura di precisione), e di interventi di ripristino/mantenimento e sviluppo di strutture vegetali complesse e di mantenimento e rinaturalizzazione del sistema irriguo.

### 3.5 Gestione dei rifiuti

**Normative europee e nazionali.** Il 14 giugno 2018 è stato pubblicato sulla Gazzetta ufficiale dell'Unione europea il "*Pacchetto per l'Economia Circolare*". Gli obiettivi definiti dalle direttive di tale "Pacchetto" ((UE) 2018/849, (UE) 2018/850, (UE) 2018/851 e (UE) 2018/852)) sono:

- > un obiettivo comune del 65% per il riciclaggio dei rifiuti urbani entro il 2035 (del 55% entro il 2025 e del 60% entro il 2030);
- > un obiettivo comune del 70% per il riciclaggio dei rifiuti d'imballaggio entro il 2030;
- > un obiettivo vincolante di riduzione del collocamento in discarica a un massimo del 10% dei rifiuti urbani entro il 2035;
- > il divieto di collocare in discarica i rifiuti provenienti dalla raccolta differenziata e l'obbligo di raccolta differenziata per i rifiuti organici entro il 2023 e per i rifiuti tessili e i rifiuti domestici pericolosi entro il 2025;
- > la promozione di strumenti economici per scoraggiare il collocamento in discarica;
- > la semplificazione e il miglioramento delle definizioni e l'armonizzazione dei metodi di calcolo per i tassi di riciclaggio in tutta l'UE;
- > misure concrete per promuovere il riutilizzo e stimolare le simbiosi industriali, trasformando il sottoprodotto di un'industria nella materia prima di un'altra industria;
- > regimi di responsabilità estesa del produttore destinati ai produttori affinché immettano sul mercato prodotti più ecologici e sostengano i sistemi di recupero e riciclaggio (ad esempio per gli imballaggi, le batterie, le apparecchiature elettriche ed elettroniche e i veicoli fuori uso).

L'Italia ha recepito tali direttive nel settembre 2020 con l'emanazione di quattro D.Lgs. che hanno modificato anche il "*Testo unico ambientale*". Il PRGR 2014, vigente al momento del recepimento del "*Pacchetto per l'economia circolare*" sottoposto a periodico monitoraggio, risulta già sostan-



zialmente in linea con i Decreti legislativi emanati; il periodico aggiornamento del PRGR è tuttavia l'occasione per verificare puntualmente l'allineamento della pianificazione con le modifiche della normativa di settore.

**Piani e misure di Regione Lombardia.** Il *Programma Regionale di Gestione Rifiuti* (PRGR) è il principale strumento di programmazione per il settore a livello regionale, come previsto dal DLgs 152/2006, ed è soggetto a revisione periodica, con frequenza di almeno 6 anni. Il PRGR adottato con DGR 1990 del 20 giugno 2014, comprensivo del *Piano Regionale delle Bonifiche* (PRB), è stato sottoposto a revisione ed aggiornamento nel 2022, con l'obiettivo di adeguare la programmazione regionale agli obiettivi sulla gestione dei rifiuti introdotti dalle nuove Direttive<sup>1</sup> europee in materia, e per renderlo coerente col più ampio quadro strategico di policy delineato dall'UE in materia di circolarità ed efficienza nell'uso delle risorse.

A livello regionale, l'impegno per la transizione verso l'economia circolare quale modello di sviluppo per i sistemi produttivi e per la gestione dei flussi di materia è stato incluso nel Protocollo regionale per lo Sviluppo Sostenibile approvato con la DGR 1951 del 22 luglio 2019. Nel 2020 è stato inoltre approvato l'"Atto di indirizzo ai sensi del comma 3 dell'articolo 19 della l.r. 12 dicembre 2003, n. 26 in materia di programmazione della gestione dei rifiuti e delle bonifiche - Piano verso l'economia circolare", che definisce i contenuti e gli obiettivi dell'aggiornamento dei Programmi di settore. L'Atto di indirizzo definisce la necessità di adeguare il PRGR per essere conforme al "*Pacchetto per l'Economia Circolare*" e per conseguire una riduzione del consumo dei prodotti in plastica monouso come indicato nella direttiva comunitaria (UE) 2019/904, e fornisce una serie di indicazioni in merito ai contenuti ed alla struttura del Piano. In particolare, prevede che l'aggiornamento includa i seguenti programmi di settore: programma sulla gestione dei fanghi da depurazione; programma sui rifiuti contenenti amianto; programma di prevenzione dei rifiuti; programma di riduzione dei rifiuti biodegradabili da collocare in discarica; programma regionale di gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio; piano regionale di bonifica delle aree inquinate.

L'aggiornamento del PRGR approvato a maggio 2022 rappresenta quindi il "*Piano verso l'economia circolare*" della Regione Lombardia. I principali obiettivi strategici del Piano includono:

- > aggiornare le previsioni degli andamenti della produzione di rifiuti nell'orizzonte di Piano, sulla base dei fattori socio-economici e delle politiche e azioni di Piano;
- > raggiungere elevati standard qualitativi delle raccolte differenziate così da garantire gli obiettivi normativi, tra cui l'obiettivo di preparazione per il riutilizzo e riciclo per i rifiuti urbani;
- > rispettare la gerarchia di gestione dei rifiuti;
- > garantire l'autosufficienza del trattamento dei rifiuti urbani residui, terre da spazzamento, FOR-SU/verde, della fase di selezione delle altre raccolte differenziate e della gestione degli scarti da trattamento dei rifiuti urbani;
- > confermare la completa autosufficienza nella gestione dei rifiuti urbani e puntare ad una "teorica autosufficienza" per il trattamento di tutte le tipologie di rifiuti speciali prodotti, in ottemperanza al principio di "prossimità";
- > massimizzare l'avvio a recupero dei rifiuti;
- > ridurre i livelli di ricorso a discarica per i rifiuti urbani ed i rifiuti speciali privilegiando, nel rispetto della "gerarchia dei rifiuti", il recupero di materia e di energia;

---

1. Direttiva 2018/849/UE che modifica le direttive 2000/53/CE relativa ai veicoli fuori uso, 2006/66/CE relativa a pile e accumulatori e ai rifiuti di pile e accumulatori e 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche; direttiva 2018/850/UE che modifica la direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti; direttiva 2018/851/UE che modifica la direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti; direttiva 2018/852/UE che modifica la direttiva 94/62/CE sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio.

- > azzerare i quantitativi di rifiuti urbani biodegradabili a discarica;
- > favorire la sinergia impiantistica nel trattamento dei rifiuti urbani e dei rifiuti speciali con generale ottimizzazione gestionale del sistema impiantistico e delle relative prestazioni;
- > sfruttare appieno le potenzialità di recupero degli impianti di coincenerimento esistenti;
- > favorire lo sviluppo delle nuove tecnologie volte ad incrementare ulteriormente il recupero.

Per i Rifiuti Urbani (RU), il Piano definisce tre scenari al 2027 (scenario inerziale, scenario obiettivo e scenario ottimizzato) Nello scenario obiettivo, la produzione totale di RU al 2027 è pari a 4.534.968 t/a, in riduzione del 6,3% rispetto alla produzione 2019. Negli scenari inerziale e ottimizzato si registra un calo di produzione rispetto al 2019 rispettivamente del 5,1% e del 7,5%. Per quanto riguarda gli obiettivi quantitativi del Piano, sono riportati di seguito articolando in tre macro-temi: standard minimi di erogazione del servizio; obiettivi in materia di raccolta differenziata; obiettivi in materia di preparazione per il riutilizzo e riciclaggio. Rispetto all'erogazione del servizio, l'aggiornamento del PRGR lombardo si pone i seguenti obiettivi:

- > completare l'estensione del modello omogeneo di raccolta dei rifiuti urbani (porta a porta) al 100% dei Comuni, con la possibilità di alcune varianti (nel precedente piano l'obiettivo era l'estensione almeno all'80% dei Comuni entro il 2020);
- > implementazione della raccolta della FORSU in tutti i Comuni, raggiungendo almeno 60 kg/ab anno di intercettazione, da misurare come somma tra raccolta differenziata e compostaggio domestico o di comunità;
- > implementazione della raccolta dei tessili in tutti i Comuni, mediante conferimento presso i centri di raccolta o contenitori fissi sul territorio;
- > incoraggiamento alla raccolta degli olii usati di origine vegetale o minerale;
- > attivazione sperimentale della raccolta separata dei rifiuti da prodotti assorbenti per la persona (PAP), con un circuito dedicato ove sia presente un impianto per il riciclaggio o come servizio aggiuntivo di raccolta.

Per quanto riguarda gli obiettivi di raccolta differenziata, sono stati modulati considerando i dati storici di performance dei Comuni lombardi, e differenziati nei tre scenari in base al diverso sviluppo della raccolta differenziata.

Per l'individuazione dell'obiettivo di raccolta differenziata a livello comunale il Piano tiene conto del raggiungimento minimo del 65% di raccolta differenziata richiesto dalla normativa, con modulazioni in alcuni contesti in cui è più difficile ottenere livelli elevati di raccolta differenziata (es. città con più di 100.000 abitanti, comuni montani a bassa densità, comuni turistici) (si veda la tabella 10):

**Tabella 10** Obiettivi di incremento di % RD a livello comunale per gli scenari di piano - Fonte: PRGR, 2022.

Miglioramento RD in punti percentuali			Scenari			Note
			Inerziale	Obiettivo	Ottimizzato	
Tutti i comuni	COMUNI <65% al 2019	Punti % di incremento	+8,3%	+13,8%	+19,1%	Raggiungimento del 65% minimo per tutti i comuni
	COMUNI 65-80% al 2019		+4,8%	+7,9%	+11,1%	
	COMUNI >80% al 2019		+1,2%	+2,0%	+2,8%	
Eccezioni (target più basso)	Comuni montani e bassa densità urbanistica (<200 ab/km <sup>2</sup> ), Grandi città > 100.000 ab., Comuni turistici	Correzione in punti %	-3,0%	-2,0%	-1,0%	Stima sulla base di performance passate



Per ciascuna frazione, il Piano stima il quantitativo pro capite intercettabile in corrispondenza di un elevato sviluppo delle raccolte.

Per quanto riguarda la preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio, l'obiettivo è a livello nazionale, ed è fissato dal DLgs 152/2006 aggiornato per il recepimento dei nuovi obiettivi della Direttiva Quadro UE sui rifiuti. Esso prevede il raggiungimento e superamento del 60% di preparazione per il riutilizzo e riciclaggio dei rifiuti urbani al 2030.

Nella definizione degli scenari, per il calcolo del riciclo, sono stati considerati tre diversi gradi di miglioramento nella produzione di scarti in fase di selezione del rifiuto e in fase di riciclo ed il progressivo abbandono di modelli di raccolta che non garantiscono elevata qualità delle raccolte differenziate. Ne risultano obiettivi di riduzione degli scarti da selezione pari a - 15% e - 30% (rispettivamente nello Scenario obiettivo e nello Scenario Ottimizzato) e degli scarti da riciclo del -10% e del 20%, che consentono di rispettare e superare l'obiettivo nazionale del 60% in questi due scenari (si veda tabella 11).

**Tabella 11** Obiettivi di riciclo al 2027 - Fonte: PRGR, 2022.

	u.m.	Sc. inerziale	Sc. Obiettivo	Sc. ottimizzato
RICICLO met. UE	%	57,7%	62,4%	67,8%
RD	t/a	3.531.266	3.629.200	3.725.923
scarti selezione	t/a	453.382	401.210	343.836
scarti riciclo	t/a	378.085	354.259	327.694

La tabella 12 riassume le principali caratteristiche dei 3 scenari:

**Tabella 12** Valori chiave dei tre scenari considerati, anno 2027 - Fonte: PRGR, 2022.

	u.m.	Sc. inerziale	Sc. Obiettivo	Sc. ottimizzato
RU*	t/a	4.594.926	4.534.968	4.475.010
RU*	kg/ab x anno	447,9	442,0	436,2
RACCOLTA DIFFERENZIATA	%	76,9%	80,0%	83,3%
RICICLO met. UE	%	57,7%	62,4%	67,8%
scarti selezione	t/a	453.382	401.210	343.836
scarti riciclo	t/a	378.085	354.259	327.694
RD al netto degli scarti	t/a	2.699.799	2.873.731	3.054.393
Nota: * esclusi "nuovi RU"				

Al 2027, la percentuale di raccolta differenziata a livello medio regionale varia da un minimo di 76,9% ad un massimo di 83,3% e la percentuale di riciclo a livello medio regionale da un minimo di 57,7% ad un massimo di 67,8%. In base ai tre scenari di produzione dei rifiuti definiti, il Piano elabora tre scenari gestionali (inerziale, obiettivo, ottimizzato), accomunati da alcuni obiettivi di fondo, i quali si differenziano in termini di quantità di rifiuti da gestire (a seconda dei livelli di produzione, e degli obiettivi di raccolta differenziata e di riciclo); diversa gestione degli scarti da selezione e riciclo delle frazioni differenziate (che prevede un aumento dell'avvio a recupero (di materia o energetico) a



discapito dell'avvio a discarica passando dallo scenario inerziale a quello ottimizzato); diverso ruolo degli impianti di TMB/SEL e di trattamento di CSS/CSS combustibile; e diversa quota di FORSU avviata ad impianti di digestione anaerobica).

Per i Rifiuti Speciali (RS) il Piano definisce due scenari previsionali di produzione al 2027 (scenario inerziale e scenario obiettivo).

Sono quindi stati definiti tre scenari gestionali per i rifiuti speciali al 2027, con l'obiettivo di i) rispettare la gerarchia della corretta gestione dei rifiuti, favorendo la prevenzione e il recupero, considerando lo smaltimento in discarica come la soluzione residuale a tutti gli altri trattamenti (salvo eccezioni per alcune tipologie di rifiuti che non hanno altro possibile destino); ii) teorica autosufficienza gestionale regionale nel rispetto del principio di prossimità.

Le azioni previste dal Piano per il conseguimento degli obiettivi sono ripartite nelle seguenti tipologie, che si applicano sia ai rifiuti urbani che speciali; per alcuni flussi di rifiuti sono definiti indirizzi specifici in ragione della pericolosità o rilevanza quantitativa:

- > azioni per la formazione e la comunicazione;
- > azioni a sostegno della prevenzione;
- > azioni per la massimizzazione del recupero e del riciclaggio;
- > azioni per l'ottimizzazione della gestione impiantistica;
- > azioni per la minimizzazione dello smaltimento in discarica;
- > azioni a supporto della "governance" e degli aspetti regolatori;
- > azioni a supporto della ricerca e dell'innovazione;
- > azioni per il monitoraggio e il controllo degli impianti;
- > azioni per contrastare la dispersione dei rifiuti.

### 3.6 Rischi naturali e industriali

**Normative europee e nazionali.** La proposta di legge europea sul clima (COM (2021) 82 final) fornisce la base per un maggior livello di ambizione e coerenza delle politiche in materia di adattamento. Tale proposta definisce il quadro per conseguire la neutralità climatica e obiettivi ambiziosi in materia di adattamento da raggiungere entro il 2050, integrando nel diritto dell'UE la visione improntata all'azione condivisa a livello internazionale (ossia l'obiettivo globale di adattamento definito all'articolo 7 dell'accordo di Parigi e l'obiettivo di sviluppo sostenibile n. 13 dell'Agenda 2030). La proposta impegna l'UE e gli Stati membri a compiere progressi costanti per stimolare la capacità di adattamento, rafforzare la resilienza e ridurre la vulnerabilità ai cambiamenti climatici. Data la natura sistemica delle politiche di adattamento, le azioni che vanno in questa direzione saranno attuate in modo integrato con altre iniziative del Green Deal europeo, quali la strategia sulla biodiversità, la *Renovation Wave*, la strategia *Farm to fork* i Piani d'azione per l'*economia circolare* e per l'*inquinamento zero*, la *Strategia forestale*, la *Strategia sul suolo*, la *Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente* e la *Strategia aggiornata in materia di finanza sostenibile*. A livello nazionale la *Strategia per l'adattamento ai cambiamenti climatici* è stata definita nel 2014 e delinea le seguenti azioni:

1. migliorare le attuali conoscenze sui cambiamenti climatici e sui loro impatti;
2. descrivere la vulnerabilità del territorio, le opzioni di adattamento per tutti i sistemi naturali ed i settori socio-economici rilevanti, e le opportunità eventualmente associate;
3. promuovere la partecipazione ed aumentare la consapevolezza dei portatori di interesse nella definizione di strategie e piani di adattamento settoriali attraverso un ampio processo di comunicazione e dialogo, anche al fine di integrare l'adattamento all'interno delle politiche di settore in maniera più efficace;



4. supportare la sensibilizzazione e l'informazione sull'adattamento attraverso una capillare attività di comunicazione sui possibili pericoli, i rischi e le opportunità derivanti dai cambiamenti climatici;
5. specificare gli strumenti da utilizzare per identificare le migliori opzioni per le azioni di adattamento, evidenziando anche i co-benefici.

Nel 2018 il governo italiano aveva elaborato il *Piano nazionale per l'adattamento ai cambiamenti climatici*, (PACC) che tuttavia non aveva proseguito l'iter di approvazione. Il Piano è stato finalmente presentato per la consultazione pubblica prima dell'approvazione finale a fine 2022, in una versione aggiornata. Si tratta di uno strumento strategico di rilievo, dato che fornisce un quadro di indirizzo nazionale per l'implementazione di azioni finalizzate a ridurre al minimo i rischi climatici e migliorare la capacità di adattamento dei nostri sistemi naturali, sociali ed economici. La struttura del PNACC è articolata in cinque sezioni: il quadro giuridico di riferimento; il quadro climatico nazionale; impatti dei cambiamenti climatici in Italia e vulnerabilità settoriali; misure e azioni di adattamento; governance dell'adattamento. Il Piano individua un insieme di 361 azioni di adattamento da mettere in atto. Il Piano distingue tipo di impatti tra quelli causati dagli eventi climatici estremi, come per esempio le alluvioni, le frane e i cicloni tropicali, e quelli "a lenta insorgenza", come l'aumento della temperatura terrestre, l'innalzamento del livello dei mari e della temperatura delle acque e la riduzione delle risorse idriche disponibili. Gran parte degli impatti dei cambiamenti climatici sono riconducibili a modifiche del ciclo idrologico e al conseguente aumento dei rischi che ne derivano. La crisi climatica minaccia sia la disponibilità che la qualità dell'acqua, con impatti sulla produzione di energia idroelettrica e disponibilità per l'agricoltura.

**Piani e misure di Regione Lombardia.** L'azione regionale in tema di adattamento diverse iniziative e strumenti attivati. I principali sono la *Strategia Regionale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici* (SRACC) e il *Documento di azione regionale per l'adattamento al cambiamento climatico*. La SRACC analizza gli scenari climatici, gli impatti e le vulnerabilità del territorio e ne ha evidenziato le relazioni con le politiche regionali. Il *Documento di azione regionale per l'adattamento al cambiamento climatico* identifica 30 azioni prioritarie di adattamento in otto settori: risorse idriche; ecosistemi, biodiversità, foreste e aree protette; qualità dell'aria; ambiente costruito, difesa del suolo, trasporti e pianificazione territoriale; energia; turismo; agricoltura e zootecnia; salute umana.

Altri piani concorrono ad individuare azioni per l'adattamento al cambiamento climatico: il *Piano Territoriale Regionale* (PTR) promuove le politiche di adattamento relative alle risorse idriche, alla prevenzione dei rischi e alla conservazione della biodiversità, mentre il *Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi* fornisce una mappatura dei rischi idrogeologico, sismico, industriale, meteorologico, di incendi boschivi, incidenti stradali, incidenti sul lavoro, e per la sicurezza urbana. Un importante contributo alla resilienza ambientale è dato dalla *Rete Ecologica Regionale* (RER), che unita alla *Rete Natura 2000* preserva le aree di interesse naturalistico e le connessioni ecologiche esistenti, offrendo un importante sostegno alla tutela della biodiversità nella regione. Particolarmente importanti risultano le misure di mitigazione del rischio idrogeologico, di diversa natura:

- > interventi "strutturali", quali le opere di ingegneria per il consolidamento dei pendii instabili e la difesa dalle alluvioni, le vasche di laminazione, ma anche le delocalizzazioni di edifici collocati in aree a rischio elevato;
- > misure "non strutturali", che vanno dall'ampliamento del quadro delle conoscenze, delle reti di monitoraggio strumentale e/o di allertamento, allo sviluppo della cultura del rischio nella popolazione, sia in ottica di prevenzione, che di gestione dell'emergenza.



Nel medio-lungo termine, la definizione ed attuazione di una corretta pianificazione territoriale – mediante la minimizzazione del consumo di suolo, l'applicazione di vincoli alle aree a rischio idrogeologico e la regolamentazione della trasformazione del territorio (es. *Regolamento regionale sull'invarianza idraulica ed idrologica n.7/2017*) costituiscono l'azione più efficace di riduzione del rischio. Per il Distretto del fiume Po, gli strumenti di pianificazione e programmazione per la conservazione, la difesa e la valorizzazione del suolo approvati dall'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po sono il *Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)* e il *Piano di Gestione del rischio di Alluvioni (PGRA)*, che sono parte del *Piano di bacino idrografico*. Il PGRA – che deriva dal recepimento della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE – ha rappresentato un'opportunità per riesaminare, adeguare e migliorare le azioni per la gestione del rischio alluvioni già definite nei PAI vigenti, tenendo conto anche delle esigenze di adattarsi ai cambiamenti climatici e di aumentare la resilienza alle catastrofi. In particolare, il primo PGRA è stato definitivamente approvato nell'ottobre del 2016 e contiene: la mappatura delle aree allagabili (classificate in base alla pericolosità e al rischio); il quadro attuale dell'organizzazione del sistema di protezione civile; le misure da attuare per ridurre il rischio nelle fasi di prevenzione e protezione, di preparazione, ritorno alla normalità ed analisi.

È importante segnalare che nel 2015 Regione Lombardia ha aderito all'iniziativa "*Regions Adapt*", impegnandosi a definire un piano di azioni per l'adattamento al cambiamento climatico, rendicontare annualmente le attività su una piattaforma comune pubblica e partecipare ad azioni formative comuni nell'ambito di gruppi di lavoro tematici.

### 3.7 Emissioni climalteranti

**Normative europee e nazionali.** I nuovi obiettivi europei per la riduzione delle emissioni sono definiti dal Fit for 55 che comprende le proposte legislative per raggiungere entro il 2030 gli obiettivi del *Green Deal* ed in particolare, la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra del 55% rispetto ai livelli del 1990, con l'obiettivo di arrivare alla "carbon neutrality" per il 2050. Inoltre, il pacchetto impone:

- > una riduzione del 39% dell'energia primaria rispetto al 1990;
- > l'aumento di produzione di energia da fonti rinnovabili al 40% per il 2030;
- > la revisione del sistema di scambio delle emissioni (Emission Trading System).

Il pacchetto prevede anche la creazione di un sistema di scambio delle emissioni è per i trasporti terrestri e gli edifici. Infine, il pacchetto include inoltre una revisione: della Direttiva sulla tassazione "minima" dei prodotti energetici, del Regolamento sull'uso dei suoli e delle foreste che possono contribuire alle emissioni catturando o rilasciando CO<sub>2</sub> e del Regolamento "Effort Sharing" per la riduzione delle emissioni nei settori non coperti dal sistema di scambio delle emissioni. Inoltre, è in fase di definitiva approvazione il divieto di immatricolazione di veicoli con emissioni diverse da zero dal 2035. Sulla base dei nuovi target, l'Italia sta aggiornando il PNIEC (Piano Nazionale Integrato Energia e Clima) per allineare gli obiettivi nazionali a quelli definiti a livello europeo.

La Direttiva 2009/28 de sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (FER), recepita con il Decreto Legislativo n. 28 del 3 marzo 2011 assegna all'Italia due obiettivi nazionali vincolanti in termini di quota dei Consumi Finali Lordi di energia coperta da FER al 2020. Il primo – denominato overall target – prevede una quota FER sui consumi finali lordi complessivi almeno pari al 17%; il secondo, relativo al solo settore dei Trasporti, prevede una quota FER almeno pari al 10%. Con riferi-



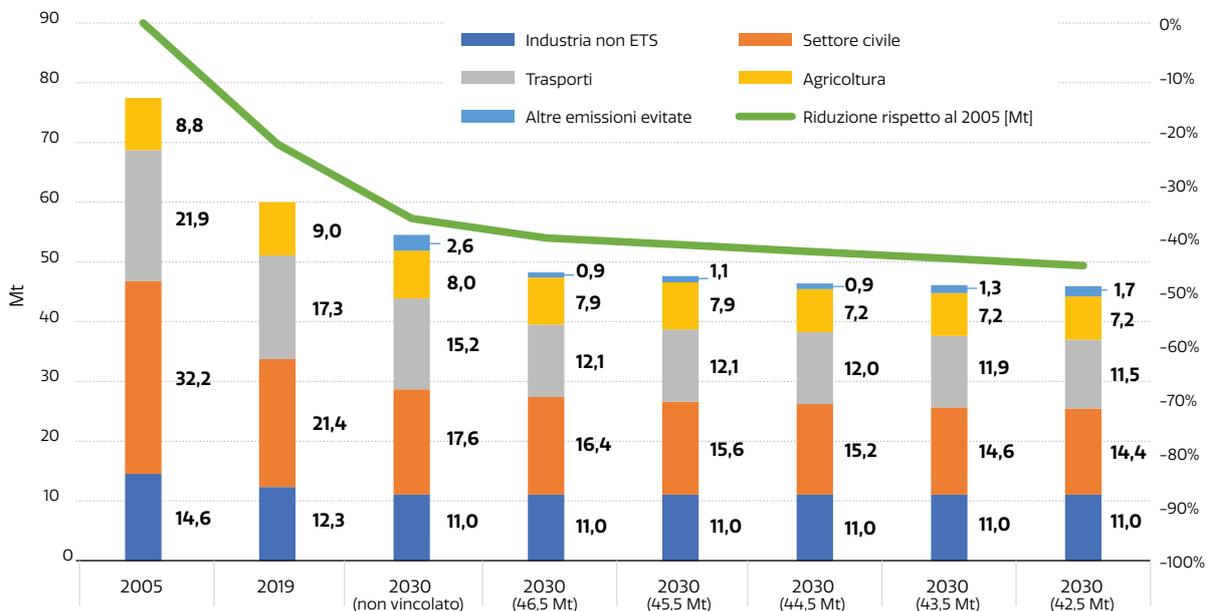
mento all'overall target, il successivo Decreto 15 marzo 2012 del Ministero dello Sviluppo economico (c.d. decreto *Burden sharing*) fissa il contributo che le diverse regioni e province autonome italiane sono tenute a fornire ai fini del raggiungimento dell'obiettivo complessivo nazionale, attribuendo a ciascuna di esse specifici obiettivi regionali di impiego di FER al 2020. Come detto, anche la Lombardia ha raggiunto il target.

**Piani e misure di Regione Lombardia.** Per far fronte alla sfida della riduzione delle emissioni climateranti e per il miglioramento della sostenibilità del settore energetico la Regione Lombardia ha adottato il nuovo *Programma Regionale Energia Ambiente e Clima* (PREAC), approvato dalla Giunta di Regione Lombardia con deliberazione n. 6843 il 2 agosto 2022. Il PREAC mira a garantire la sicurezza del sistema energetico attraverso la diversificazione delle fonti di approvvigionamento e delle tecnologie, mantenendo l'impegno di riduzione delle emissioni di gas serra nette al 55% al 2030 (rispetto al 1990) e a zero al 2050 definiti nel quadro delle politiche include nel *Green Deal* e nello specifico del pacchetto *Fit for 55*. Il PREAC prevede di concorrere al raggiungimento degli attuali target europei (riduzione emissioni CO<sub>2</sub> del 40% entro il 2030 e neutralità carbonica netta al 2050) perseguendo due macro-obiettivi:

1. pianificare il graduale passaggio dalle fonti fossili alle fonti rinnovabili disponibili, sostenibili, idonee e sicure per il contesto territoriale,
2. intervenire sull'abbattimento e razionalizzazione dei consumi di energia attraverso un netto incremento dell'efficienza in edilizia, nei processi di produzione e nei trasporti.

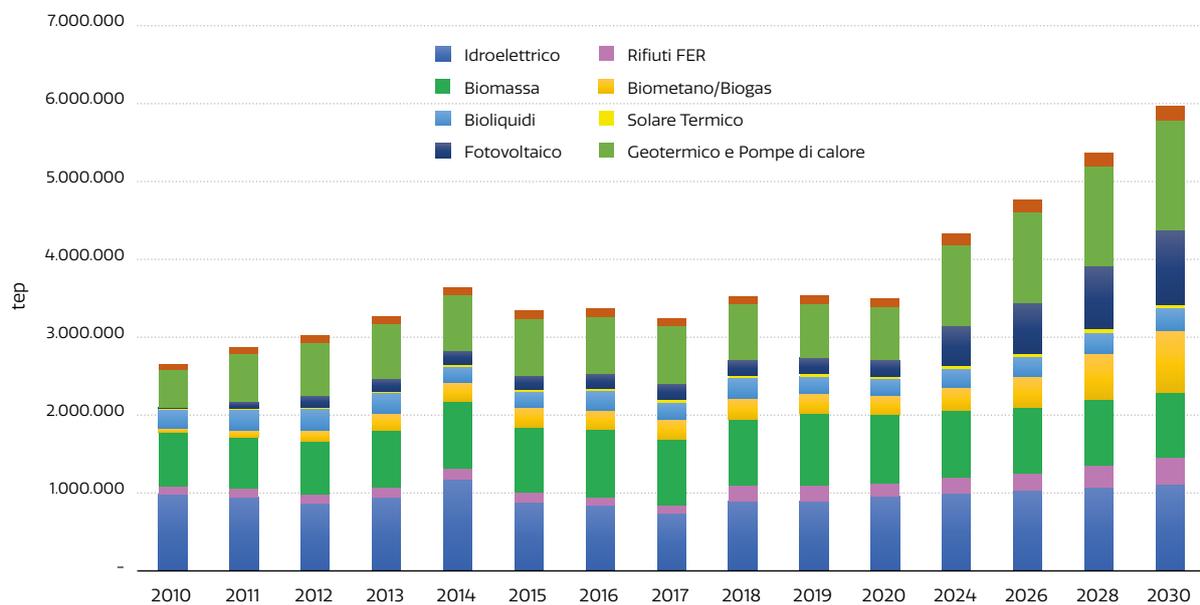
Il piano è basato sulla analisi costi-efficacia di scenari ottenuti con insiemi diversi di azioni sui comparti dei trasporti, dell'agricoltura, del riscaldamento domestico (civile), settori industriali non ETS, dei trasporti, e quindi dei restanti settori. La figura 29 rappresentata gli scenari emissivi stimati per gli anni 2005 e 2019, e gli scenari al 2030 non vincolati e vincolati a riduzioni sempre maggiori (linea nera). Ciascun scenario è caratterizzato da emissioni di CO<sub>2</sub>eq prodotte dai settori industriali non ETS, dei trasporti, dell'agricoltura, del riscaldamento domestico e quindi dei restanti settori.

**Figura 29** Emissioni di CO<sub>2</sub>eq in Mt/anno nel 2005 (anno di riferimento), nel 2019 ed emissioni dei diversi scenari di riduzione al 2030 valutati per il PREAC - Fonte: PREAC, 2022.



Le riduzioni percentuali di emissioni di gas serra attese con l'adozione del PREAC sono stimate per i 4 settori nei quali sono previsti interventi, ovvero il comparto industriale non ETS (prevista riduzione del 24,7% rispetto ai valori registrati nel 2005 e una riduzione del 10,6% rispetto al 2019), i trasporti (riduzione del 42,9% rispetto al 2005, 27,7% rispetto al 2019), il settore civile (riduzione del 54% rispetto al 2005, 30,8% rispetto al 2019) e l'agricoltura (riduzione del 28,4% rispetto al 2005, 30% rispetto al 2019). Complessivamente il PREAC prevede una riduzione stimata delle emissioni pari al 43,8% rispetto alle emissioni nel 2005. Alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq concorrono rispetto al 2005 la riduzione del 35,2% degli usi finali di energia la produzione di energia da fonti rinnovabili che, incrementata del 60% rispetto al 2019, coprirà 35,8% degli usi finali di energia (figura 30).

**Figura 30** Trend della produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili dal 2010 al 2020 e traguardo dell'obiettivo PREAC al 2030 - Fonte: PREAC, 2022.



Le misure contenute nel PREAC, in particolare a favore del risparmio energetico e le fonti rinnovabili, potranno favorire anche le politiche di riduzione dell'inquinamento atmosferico avvicinando la qualità dell'aria della regione agli obiettivi europei definiti nelle Direttive 2008/50, 2016/2284/ EU e nel Piano d'azione europeo "Zero pollution" (COM (2021) 400 final).

### 3.8 Gli impegni assunti attraverso partnership volontarie internazionali

È opportuno analizzare anche gli impegni assunti dalla Regione Lombardia nell'ambito di accordi volontari, sviluppati in particolare a livello internazionale, promossi da network di regioni, o enti di governo subnazionali.

La Lombardia è sempre stata attiva in partnership internazionali, a partire da quella dei 4 *motori d'Europa*, per confrontare esperienze e buone pratiche con altre amministrazioni, per apprendere attraverso il confronto, per sviluppare iniziative comuni anche nei confronti dei governi nazionali e delle organizzazioni internazionali, promuovere capacity building e la partecipazione congiunta ad eventi e progetti internazionali. L'impegno sulle tematiche del cambiamento climatico ha costituito il principale obiettivo degli accordi sottoscritti dalla Regione negli ultimi anni, che si riportano di seguito.

*Regions4* (già Network of Regional Governments for Sustainable Development, fondato nel 2002 all'UN World Summit sullo Sviluppo Sostenibile di Johannesburg, è un network di 41 governi re-



gionali, compresa la Lombardia, impegnato nel promuovere lo sviluppo sostenibile, il contrasto al cambiamento climatico e la biodiversità.

Il *Compact of States and Regions* promuove l'azione sul cambiamento climatico a livello di stati federali e governi regionali, al fine di definire obiettivi ambiziosi e misurare i progressi, spesso andando oltre gli obiettivi nazionali. L'accordo è stato sottoscritto all' UN Climate Summit di New York nel 2014. La Regione Lombardia ha sottoscritto il protocollo, gestito da The Climate Group, in occasione della Conferenza delle Parti delle Nazioni Unite sul Clima (COP20 – Lima) nel dicembre 2014.

*Under 2 Coalition* (già Under 2 MOU), promosso da The Climate Group e fondato nel 2015 (assumendo l'attuale denominazione nel 2017), è il più grande network di governi subnazionali impegnati a raggiungere una riduzione delle emissioni tra l'80% e il 90% entro il 2050, in fase di aggiornamento per raggiungere una completa neutralità climatica. Ne fanno parte 270 governi subnazionali con 1,75 miliardi di abitanti, che generano il 50% del PIL globale. I membri sottoscrivono un protocollo, definiscono un piano per ridurre le emissioni pro capite e si impegnano a monitorare i progressi.

Nel 2019 è stato sottoscritto il *Protocollo lombardo per lo sviluppo sostenibile*, cui hanno aderito i principali rappresentanti istituzionali e associativi, il mondo della ricerca e le parti sociali (inizialmente 50 soggetti) e che è aperto all'adesione di ulteriori contributori. Il Protocollo è stato presentato all'SDGs Summit delle Nazioni Unite quale azione di accelerazione per l'implementazione degli obiettivi di Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile a livello territoriale.

Tra gli impegni assunti da Regione Lombardia, nell'ambito del Protocollo, vi sono la definizione di una Strategia regionale per lo sviluppo sostenibile (aggiornata a gennaio 2023), il monitoraggio della pianificazione regionale in termini di sostenibilità (cui ha contribuito anche la prima *voluntary local review* - VLR prodotta nel 2022 e allegata alla *National Voluntary Review* italiana presentata all'High Level Forum delle Nazioni Unite) e la costruzione del *Catalogo regionale dei sussidi*, sulla base degli impegni internazionali assunti dall'Italia e come stabilito dall'articolo 68 della legge 221/2015 - Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali.

Focalizzandoci sul catalogo, la Lombardia è la prima regione d'Italia ad aver realizzato un *Catalogo regionale dei sussidi* (PoliS-Lombardia, 2000), sulla scorta di quello prodotto annualmente dal Ministero dell'ambiente. Il Catalogo quantifica i sussidi ambientalmente favorevoli pari a 224,9 milioni di euro e i sussidi ambientalmente dannosi pari a 215,9 milioni di euro, concentrati soprattutto nei sussidi indiretti, cioè derivanti da forme di riduzione comparativa della fiscalità. In particolare, nel caso della ricognizione regionale, i sussidi indiretti possono venire dalla disapplicazione dei tributi nazionali o dall'estensione delle fattispecie agevolative, dall'applicazione di aliquote inferiori a quelle applicate in altre regioni, dal mancato adeguamento nel tempo delle aliquote all'inflazione. Dall'analisi complessiva è emerso che risorse importanti (oltre 300 milioni di euro) potrebbero essere ottenute attraverso la rimodulazione dei due maggiori tributi propri derivati (tassa automobilistica e addizionale metano). Tuttavia è stato rilevato che taluni sussidi individuati come favorevoli per il profilo ambientale non necessariamente sono, nel loro complesso, un'azione efficace ed efficiente, perché ad esempio il costo per la finanza pubblica è superiore alle esternalità positive generate, così come alcuni sussidi classificabili come ambientalmente dannosi possono essere giustificati da ricadute positive in altri ambiti e solo una valutazione complessiva può portare ad una valutazione esaustiva del loro costo e beneficio sociale.

## 4 LE PRIORITÀ DI INTERVENTO

Sulla base delle criticità rilevate in base alle indagini e rapporti sullo stato dell'ambiente e in relazione all'evoluzione degli obiettivi europei e nazionali per la transizione ecologica, è possibile valutare il gap da colmare in Regione Lombardia negli ambiti di intervento considerati. Tale gap è solo in parte colmabile attraverso la pianificazione esistente e necessita quindi un approccio strategico sistemico in grado di rafforzare le politiche regionali. Di seguito si valuta la dimensione del gap da colmare, avendo come riferimento i target europei, nazionali e regionali previsti dalla normativa vigente ed in evoluzione e dalla pianificazione ai diversi livelli di governance. Per quanto riguarda la dimensione temporale, questa relazione considera il mandato della nuova consiliatura regionale 2023 - 2028. Poiché gli obiettivi temporali delle politiche considerate hanno orizzonti temporali diversi - in particolare quelli energetici europei considerano il 2030 - si può ipotizzare nella definizione delle specifiche misure - che potranno essere successivamente definite in base a queste linee strategiche - uno sviluppo incrementale lineare delle politiche, per parametrare gli obiettivi al 2028. Gli indicatori adottati per misurare i risultati sono quelli identificati nelle politiche settoriali. È opportuno tener conto anche dell'Agenda 2030, che in particolare individua i seguenti indicatori che possono essere utilizzati a livello regionale lombardo unitamente ad altri indicatori definiti a livello europeo, nazionale e regionale:

- > 6.3.2 *Proportion of bodies of water with good ambient water quality;*
- > 6.4.2 *Level of water stress: freshwater withdrawal as a proportion of available freshwater resources;*
- > 7.2.1 *Renewable energy share in the total final energy consumption;*
- > 7.3.1 *Energy intensity measured in terms of primary energy and GDP;*
- > 11.3.1 *Ratio of land consumption rate to population growth rate;*
- > 11.6.1 *Proportion of municipal solid waste collected and managed in controlled facilities out of total municipal waste generated, by cities;*
- > 11.6.2 *Annual mean levels of fine particulate matter (e.g. PM2.5 and PM10) in cities (population weighted);*
- > 12.5.1 *National recycling rate, tons of material recycled;*
- > 12.c.1 *Amount of fossil-fuel subsidies (production and consumption) per unit of GDP;*
- > 13.2.2 *Total greenhouse gas emissions per year;*
- > 15.1.2 *Proportion of important sites for terrestrial and freshwater biodiversity that are covered by protected areas, by ecosystem type.*

Ai fini del monitoraggio delle performance regionali, è utile fare riferimento anche agli indicatori definiti nella SRSS, che sono stati suddivisi in due livelli: il primo, più sintetico, con 91 indicatori permette una visione d'insieme della situazione lombarda rispetto a ciascun SDG; il secondo, con 113 indicatori, scende nel dettaglio di processo e contributo, rilevando dati come lo stato di attuazione delle politiche e i loro effetti sul contesto.

Tra gli indicatori più significativi in materia di energia e ambiente figurano:

**Per il consumo di suolo:** Impermeabilizzazione del suolo da copertura artificiale, Impermeabilizzazione e consumo di suolo pro capite (m<sup>2</sup>/ab), Consumo di suolo annuale netto (in ettari o in %), Riduzione delle previsioni di consumo di suolo dei Piani Governo del Territorio AT residenziali, Riduzione delle previsioni di consumo di suolo dei Piani Governo del Territorio AT altre funzioni urbane, Abusivismo edilizio.



**Per le prestazioni ambientali degli edifici:** Certificazioni energetiche.

**Per la mobilità sostenibile:** Km di percorsi ciclabili finanziati da Regione Lombardia, Km di piste ciclabili nei comuni capoluogo, Capacità di rifornimento con carburanti alternativi: stazioni per la ricarica dei veicoli elettrici, stazioni rifornimento carburanti alternativi, Quota di autovetture elettriche o ibride di nuova immatricolazione, Dotazione autobus di TPL con alimentazione alternativa rispetto alla dotazione autobus di TPL totale (%), Comuni capoluogo di provincia/città metropolitane con servizi di car sharing, Comuni di capoluogo di provincia/città metropolitane con servizi di bike sharing e scooter sharing, Posti-km offerti dal TPL nei comuni capoluoghi di provincia, Famiglie che dichiarano difficoltà di collegamento con mezzi pubblici nella zona in cui risiedono, Vetture km annuali del TPL consolidate per l'anno di riferimento, Intensità dell'offerta di TPL rapportata alla popolazione,  $(\text{Passeggeri abbonati Servizio Ferroviario Regionale}) / (\text{Passeggeri Servizio Ferroviario Regionale} + \text{Trasporto Pubblico Locale})$ , Indice di utilizzazione del trasporto ferroviario.

**Per la mitigazione dei cambiamenti climatici:** Consumi finali di energia (totale), Intensità energetica, Consumi finali di energia nel settore civile (residenziale e terziario), Emissioni climalteranti da Protocollo Compact of States and Regions (settori non EU-ETS + emissioni ombra), Emissioni climalteranti nel settore civile (residenziale + terziario), Emissioni climalteranti del settore Industria, Intensità energetica del settore Industria, Consumi finali di energia nel settore Industria, Emissioni climalteranti del settore trasporti, Consumi finali di energia del settore trasporti, Emissioni climalteranti del settore Agricoltura.

56

**Per nuovi modelli di consumo e produzione di energia:** Consumi di energia coperti da fonti rinnovabili in % del consumo finale lordo di energia (escluso il settore trasporti), Energia elettrica da fonti rinnovabili, Produzione di energia da fonti rinnovabili (MWh), Potenza elettrica di FER installata (MW), Persone che non possono permettersi di riscaldare adeguatamente l'abitazione.

**Per l'economia circolare:** Consumo di materiale interno per unità di Pil (ton per 1000 euro), Consumo materiale interno pro capite, Produzione totale di rifiuti pro capite (kg per abitante all'anno), Avvio a recupero di materia ed energia di rifiuti urbani (%), Percentuale dei rifiuti urbani conferiti in discarica, Raccolta differenziata di rifiuti urbani, Riciclo rifiuti urbani (metodo EU), Rifiuti speciali non pericolosi avviati alle operazioni di recupero, Produzione di rifiuti speciali pericolosi, Rifiuti speciali pericolosi avviati alle operazioni di recupero, Gestione efficiente dell'azoto zootecnico anche secondo le potenzialità colturali, Numero di organizzazioni/imprese registrate EMAS, Numero di unità locali con Certificazione di sistemi di gestione ambientale UNI EN ISO 14001.

**Per modelli di consumo sostenibili:** Percentuale di istituzioni pubbliche che acquistano beni e/o servizi adottando criteri ambientali minimi (CAM), in almeno una procedura di acquisto (Acquisti verdi o Green Public Procurement).

**Per resilienza e adattamento al cambiamento climatico:** Popolazione esposta al rischio alluvioni, Popolazione esposta al rischio frane, indice di mortalità media per frane e inondazioni (ogni 100.000 ab.), Incendi boschivi (superficie percorsa, in ettari), Comuni dotati di un piano di protezione civile (%).

**Per la qualità dell'aria:** Concentrazione di PM10 (tutte le stazioni regionali) espressa come media mobile sul quadriennio precedente ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Concentrazione di PM2.5 (tutte le stazioni regionali)

espressa come media mobile sul quadriennio precedente ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Concentrazione di  $\text{NO}_2$  (stazioni da traffico) espressa come media mobile sul quadriennio precedente ( $\mu\text{g}/\text{m}$ ), Emissioni di  $\text{SO}_2$ , Emissioni di  $\text{NO}_x$ , Emissioni di COVNM, Emissioni di  $\text{PM}_{2,5}$ , Emissioni di  $\text{PM}_{10}$ , Emissioni di CO.

**Per la qualità del suolo:** Numero siti bonificati.

**Per la qualità delle acque:** Stato ecologico dei fiumi (%), Fiumi con stato chimico buono (%), Stato ecologico dei laghi (%), Laghi con stato chimico buono (%), LIMeco (stato trofico dei fiumi), LTLecco (stato trofico dei laghi), Concentrazione media massima e trend di nitrati nelle acque sotterranee, Corpi idrici sotterranei con stato chimico buono (%), Corpi idrici sotterranei con stato quantitativo almeno buono (%).

**Per la biodiversità:** Stato di conservazione degli habitat di interesse comunitario, Stato di conservazione delle specie di interesse comunitario (Direttiva Habitat), Stato di conservazione delle specie di interesse comunitario (Direttiva Uccelli), Frammentazione del territorio naturale e agricolo (elevata e molto elevata), Aree Protette (categorie EUAP e Natura 2000), Aree Protette e Parchi Regionali (categorie EUAP, Natura 2000 e parchi regionali), Zone umide di importanza internazionale (n, ha).

**Per le foreste:** Coefficiente di boscosità, Superficie forestale coperta da un PIF e/o PA, Superficie forestale certificata (in ettari).

**Per le città smart e green:** Densità del verde urbano, Percentuale di agglomerati che rispettano la Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane, Efficienza delle reti di distribuzione dell'acqua potabile, Acqua a scopo idropotabile erogata pro-capite (l/anno), Qualità dell'acqua erogata ad uso potabile (percentuale campioni conformi agli standard di legge), Famiglie che non si fidano di bere l'acqua del rubinetto.

**Per il paesaggio:** Percentuali aree assoggettate a tutela paesaggistica (D. lgs. 42/2004), Insoddisfazione per il paesaggio del luogo di vita.

**Per l'agricoltura sostenibile:** Quota di superficie agricola utilizzata (SAU) investita da coltivazioni biologiche, Superficie ad agricoltura conservativa e minima in rapporto alla SAU regionale (%), Superficie ad agricoltura integrata in rapporto alla SAU regionale (%), Farmland Bird Index, Quantità di principi attivi contenuti nei prodotti fitosanitari distribuiti per ettaro di superficie trattabile (kg/ha), Emissioni di ammoniaca  $\text{NH}_3$ , Fertilizzanti distribuiti in agricoltura, Diffusione delle aziende agrituristiche.

Il Rapporto Lombardia, prodotto annualmente da POLIS Lombardia, offre un aggiornamento periodico sui principali indicatori. Di seguito si riporta nella tabella 13 un elenco di indicatori (non esaustivo) riferibili a target europei e nazionali, nonché regionali, che possono essere utilizzati per misurare i progressi ottenuti dall'implementazione delle policy.



**Tabella 13** Obiettivi di riciclo al 2027 – Fonte: PRGR, 2022.

KPI	OBIETTIVO EU	OBIETTIVO NAZIONALE	OBIETTIVO REGIONALE
Consumo di suolo	2030: <b>zero</b>	2030: "raggiungere la neutralità del degrado del territorio e l' <b>aumento netto pari a zero del consumo di suolo</b> " Fonte: Strategia Nazionale Biodiversità 2030	2050: occupazione netta di terreno pari a <b>zero</b> Fonte: Documento Strategico per lo Sviluppo Sostenibile di Regione Lombardia
Bonifica di siti contaminati	2030: Realizzare progressi significativi nella bonifica dei suoli contaminati Fonte: Strategia Europea per la Biodiversità	2030: " <b>compiere progressi significativi</b> nella protezione e ripristino della produttività ecologica e agricola dei suoli e <b>nella bonifica e nel ripristino dei siti con suolo degradato e contaminato.</b> " Fonte: Strategia Nazionale Biodiversità 2030	2030: " <b>compiere progressi significativi</b> nella protezione e ripristino della produttività ecologica e agricola dei suoli e <b>nella bonifica e nel ripristino dei siti con suolo degradato e contaminato.</b> " Fonte: Strategia Regionale Per la Biodiversità (riprende gli obiettivi della Nuova Strategia Nazionale per I Biodiversità)
Concentrazioni medie annue di PM 2.5	valore limite annuale pari a <b>25 µg/m³</b> A tendere raggiungimento limiti OMS: 15 µg/m³ di media giornaliera e 5 µg/m³ di media annua.  Direttiva NEC (National Emission Celings). 2016/2284/UE: riduzione emissioni rispetto all'anno base, ossia il 2005. In Italia, per il PM2,5: Per qualsiasi anno dal 2020 al 2029: <b>-10%</b> Per qualsiasi anno a partire dal 2030: <b>-40%</b>	Il PNIEC recepisce la direttiva NEC e incorpora i Riduzione delle emissioni di PM2,5 rispetto al 2005: <b>-10%</b> Per qualsiasi anno dal 2020 al 2029: <b>-10%</b> Per qualsiasi anno a partire dal 2030: <b>-40%</b>  (A livello nazionale il D.Lgs. 30 maggio 2018, n.81, di recepimento della Direttiva 2016/2284, prevede la predisposizione del Programma Nazionale di controllo dell'inquinamento atmosferico (PNCIA). Lo scenario di riduzione al 2030 considerando le misure PNCA prevede: <b>-42%</b> ). Fonte: PNIEC	2025: <b>-48%</b> rispetto al 2015 Fonte: SRSvS
Concentrazioni O3	<b>120 µg/m3</b> di concentrazione giornaliera su 8 ore da non eccedersi più di 25 volte all'anno. A tendere raggiungimento limiti OMS: 100 µg/m³ come massima media mobile su 8 ore		
Concentrazioni NO2	<b>40 µg/m³</b> valore limite sulla media annua. A tendere raggiungimento limiti OMS: 10 µg/m³ di media annua e 25 µg/m³ di media giornaliera, oltre a 200 µg/m³ di media oraria.  Direttiva NEC (National Emission Celings). 2016/2284/UE: riduzione emissioni rispetto all'anno base, ossia il 2005. In Italia, per NOx: per qualsiasi anno dal 2020 al 2029: <b>-40%</b> per qualsiasi anno a partire dal 2030: <b>-65%</b>		
Stato corpi idrici classificato almeno buono	2027: Corpi idrici fluviali con stato ecologico <b>buono: 100%</b> Fonte: Direttiva 2000/60/CE	2030: "Ripristinare gli ecosistemi di acqua dolce e le funzioni naturali dei corpi idrici e raggiungere entro il 2027 il " <b>buono stato</b> " di <b>tutte le acque</b> " Fonte: Nuova Strategia Nazionale per la Biodiversità 2030 (SNB 2030)	2027: Corpi idrici fluviali con stato ecologico <b>buono: 100%</b> Fonte: SRSvS



## Segue

KPI	OBIETTIVO EU	OBIETTIVO NAZIONALE	OBIETTIVO REGIONALE
Biodiversità	<p>Entro il 2030:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Almeno il <b>30% degli habitat e delle specie presentano uno stato di conservazione soddisfacente o una tendenza positiva.</b></li> <li>Destinare almeno il <b>10% delle superfici agricole ad elementi caratteristici del paesaggio con elevata diversità.</b></li> <li>Piantare tre miliardi di nuovi alberi nell'Unione, nel pieno rispetto dei principi ecologici.</li> <li><b>Ridurre del 50% il numero di specie della lista rossa minacciate dalle specie esotiche invasive.</b></li> </ul> <p>Fonte: <i>Strategia Europea per la Biodiversità "Riportiamo la natura nelle nostre vite"</i></p>	<p>Entro: 2030:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Proteggere legalmente almeno il 30% della superficie terrestre e il 30% della superficie marina attraverso un sistema integrato di aree protette,</b> rete natura 2000 ed altre aree legalmente protette.</li> <li><b>Assicurare che almeno il 30% delle specie e degli habitat protetti ai sensi delle direttive uccelli e habitat lo raggiungano entro il 2030 o mostrino una netta tendenza positiva.</b></li> <li>garantire il non deterioramento di tutti gli ecosistemi ed assicurare che vengano ripristinate vaste superfici di quelli degradati, con particolare attenzione a quelli potenzialmente più idonei a catturare e stoccare il carbonio nonché a prevenire e ridurre l'impatto delle catastrofi naturali.</li> <li><b>assicurare una riduzione del 50% del numero delle specie delle liste rosse nazionali minacciate da specie esotiche invasive.</b></li> <li><b>destinare almeno il 10 % delle superfici agricole ad elementi caratteristici del paesaggio con elevata diversità e valorizzare le superfici residuali agricole vicino alle città.</b></li> <li>Ottenere foreste caratterizzate da una maggiore funzionalità ecosistemica, più resilienti e meno frammentate contribuendo attivamente all'obiettivo UE di piantare almeno 3 miliardi di alberi</li> <li>Arrestare la perdita di ecosistemi verdi urbani e periurbani e della biodiversità urbana. Favorire il rinverdimento urbano e l'introduzione e la diffusione delle soluzioni basate sulla natura</li> <li>Ripristinare e mantenere il buono stato ambientale degli ecosistemi marini</li> </ul> <p>Fonte: <i>Nuova Strategia Nazionale per la Biodiversità 2030 (SNB2030)</i></p>	<p>Entro il 2030:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>almeno il 30 % degli habitat in stato di conservazione non soddisfacente (inadeguato e cattivo) diventi soddisfacente o mostri una netta tendenza positiva; nessun peggioramento per le altre</b></li> <li><b>almeno il 30 % delle specie in stato di conservazione non soddisfacente diventi soddisfacente o mostri una netta tendenza positiva; nessun peggioramento per le altre classi</b></li> </ul> <p>Fonte: <i>SRSvS</i></p>
Riduzione delle emissioni di GHG	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riduzione delle emissioni di GHG rispetto 1990: 2030: <b>- 55%</b></li> </ul> <p>Fonte: <i>"Fit for 55"</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Emissioni di GHG per tutti i settori <b>non ETS</b> rispetto ai valori del 2005 2030: <b>- 30%</b></li> </ul> <p>Fonte: <i>Regolamento (UE) 2018/842</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissioni di GHG per tutti i settori <b>non ETS</b> rispetto ai valori del 2005 2030: <b>- 33%</b></li> <li>Emissioni di GHG per tutti gli impianti vincolati dalla normativa <b>ETS</b> rispetto al 2005 2030: <b>-43%</b> entro il 2030</li> </ul> <p>Fonte: <i>Consiglio europeo (23-24 ott.2014) - Conclusioni sul quadro 2030 per le politiche dell'energia e del clima Fit for 55"</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissioni di GHG al 2030 per i settori <b>non ETS</b> rispetto ai valori del 2005 (Compact of States and Regions): 2030: <b>-43,8%</b></li> </ul> <p>Fonte: <i>PREAC</i></p>
Quota dei Consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili (escluso il settore Trasporti)	<p>2030: <b>40%</b></p> <p>Fonte: <i>"Fit for 55"</i></p>	<p>2030: <b>30%</b></p> <p>Fnte: <i>PNIEC</i></p>	<p>2030: <b>35,8%</b></p> <p>Fonte: <i>PREAC</i></p>
Consumi finali di energia	<p>2030:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>-36% per i consumi energetici finali</b></li> <li><b>- 39% per i consumi energetici primari</b></li> </ul> <p>Fonte: <i>Direttiva UE 2018/2002 sull'efficienza energetica</i></p>	<p>2030:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>- 43% dell'energia primaria</b></li> <li><b>- 39,7% dell'energia finale</b> rispetto allo scenario di riferimento PRIMES 2007</li> </ul> <p>Fonte: <i>PNIEC</i></p>	<p>2030:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Riduzione dei consumi finali di energia</b> (rispetto al 2005): <b>-35,2%</b></li> </ul> <p>Fonte: <i>PREAC</i></p>



Segue			
KPI	OBIETTIVO EU	OBIETTIVO NAZIONALE	OBIETTIVO REGIONALE
Abitanti serviti da tele-riscaldamento		<p>"Il PNIEC, in orizzonte 2030, riconosce l'importanza di un'analisi approfondita sull'integrazione con le reti di TLR di alcune tecnologie, a oggi marginali ma potenzialmente valide, quali il solare termico, le pompe di calore centralizzate o il recupero di calore da impianti in loco tenendo conto del contributo degli impianti di teleriscaldamento di quarta generazione"</p> <p>Fonte: PNIEC; Strategia Per La Riqualificazione Energetica Del Parco Immobiliare Nazionale</p>	
Ripartizione per classi energetiche edifici o in alternativa % edifici oggetto di deep renovation all'anno	<p><b>Il settore pubblico è tenuto a ristrutturare il 3 % dei suoi edifici ogni anno</b></p> <p>Fonte: Fit for 55</p>	<p>"Ai fini dell'approfondimento sui tassi virtuali di ristrutturazione profonda al 2030 è stato predisposto un apposito strumento modellistico. Le stime preliminari per il settore residenziale dei tassi virtuali di ristrutturazione profonda annui per il periodo 2020-2030, necessari a conseguire l'obiettivo 2030 PNIEC, mostrano la necessità di prevedere un'accelerazione del tasso virtuale di ristrutturazione profonda annuo fino a valori intorno allo 0,7%. Per gli edifici ad uso non residenziale, è stato invece sviluppato un modello del tipo cost optimal (considerando cioè solo gli interventi di minimo costo in relazione al miglior risultato) che ha evidenziato un tasso virtuale di ristrutturazione profonda al 2030 di 2,9% (ospedali esclusi)."</p> <p>Fonte: PNIEC</p>	
Mobilità sostenibile	<p>2050: riduzione del <b>90 %</b> delle emissioni di gas a effetto serra prodotte dai trasporti.</p> <p>Fonte: Green Deal</p>	<p>2030: aumentare mobilità sostenibile di persone e merci.</p> <p>Fonte: SNSvS</p>	<p>2030: aumentare mobilità sostenibile di persone e merci.</p> <p>Fonte: SRSvS</p>
Tasso di raccolta differenziata	<ul style="list-style-type: none"> <li>un obiettivo comune del <b>65% per il riciclaggio dei rifiuti urbani entro il 2035 (del 55% entro il 2025 e del 60% entro il 2030)</b>;</li> <li>un obiettivo comune del <b>70% per il riciclaggio dei rifiuti d'imballaggio entro il 2030</b>;</li> <li>un obiettivo vincolante di riduzione del <b>collocamento in discarica a un massimo del 10% dei rifiuti urbani entro il 2035</b>;</li> <li>il divieto di collocare in discarica i rifiuti provenienti dalla raccolta differenziata e l'obbligo di raccolta differenziata per i rifiuti organici entro il 2023 e per i rifiuti tessili e i rifiuti domestici pericolosi entro il 2025;</li> </ul> <p>Fonte: Pacchetto Economia Circolare</p>		<p>2027: tasso di raccolta differenziata <b>83,3%</b></p> <p>2027: tasso riciclo rifiuti urbani <b>67,8%</b></p> <p>Fonte: Aggiornamento del Programma Regionale di Gestione dei Rifiuti (2022) - scenario ottimizzato</p>
Eliminazione sussidi dannosi per l'ambiente	<p>By 2023, the EU will develop a binding framework to monitor and report on member states' progress towards phasing out fossil fuel subsidies</p> <p>New methodology to identify other environmentally harmful subsidies by 2023</p> <p>Fonte: European Parliament</p>	<p>2030: <b>"Razionalizzare i sussidi inefficienti per i combustibili fossili che incoraggiano lo spreco eliminando le distorsioni del mercato in conformità alle circostanze nazionali, anche ristrutturando i sistemi di tassazione ed eliminando progressivamente quei sussidi dannosi, ove esistenti, in modo da riflettere il loro impatto ambientale"</b></p> <p>Fonte: Catalogo Sussidi con Impatto Ambientale.</p>	

Alla luce dei dati analizzati, delle normative europee e nazionali, nonché delle misure già adottate dai piani regionali, dovranno essere individuate dalla Regione Lombardia misure aggiuntive che possono realizzare gli obiettivi della transizione ecologica, attraverso una revisione dei piani esistenti nel quadro della strategia regionale di sviluppo sostenibile e di una visione sistemica ed integrata.



## 5 STRATEGIE PER LA TRANSIZIONE ECOLOGICA

La definizione delle priorità strategiche per la prossima legislatura regionale lombarda richiede in primo luogo di integrare le dimensioni orizzontali e verticali della policy.

Il primo aspetto consiste nel mettere a sistema politiche settoriali riferibili ad ambiti d'azione specifici (i trasporti, la sanità, la formazione, ecc.), di norma corrispondenti alle competenze politiche ed amministrative di assessorati e direzioni generali. La crescente complessità che caratterizza la definizione e implementazione delle politiche pubbliche richiede tuttavia di tenere conto delle sinergie e dei trade-off che si manifestano nell'interazione tra diverse politiche settoriali. Il grado di reciproca influenza tra politiche settoriali, e tra le specifiche misure afferenti alle politiche, è diverso. Le tematiche dell'ambiente e dell'energia in particolare sono fortemente interrelate con la gestione del territorio e con i trasporti, ma si riflettono anche su altri ambiti come quello socio-sanitario ed economico.

Il secondo aspetto consiste nell'identificare il livello di coerenza delle policy regionali con quelle dei livelli di governo sovraordinati, Unione Europea e Stato italiano e degli enti locali, Città metropolitana, Comuni, Comunità montane. Questa analisi è propedeutica a migliorare l'allineamento tra policy a diversi livelli ed incrementare quindi l'efficienza dell'azione amministrativa. Sempre di più le politiche regionali negli ambiti dell'ambiente e dell'energia sono definite in primo luogo a livello europeo e a cascata richiedono di essere specificate ai diversi livelli amministrativi. D'altro canto le specificità del territorio richiedono anche di tener conto delle diverse priorità di intervento. In questo senso la regione Lombardia costituisce il livello di governo ideale per sistematizzare un approccio top down e un approccio bottom up, allineando le policy. La pianificazione straordinaria del PNRR costituisce un ulteriore rilevante riferimento in questo senso, per la capacità di mobilitare risorse e per la necessità di realizzare investimenti e rendicontare i risultati in un orizzonte temporale relativamente breve. Il riferimento alla Strategia regionale di sviluppo sostenibile e la considerazione del contributo delle diverse politiche ed azioni all'Agenda 2030 dell'ONU possono costituire una valida forma di integrazione di policy, sia a livello orizzontale che verticale, a partire dalla loro definizione, sino alla valutazione dei loro impatti. Non è tuttavia sufficiente associare i goal e target dell'Agenda 2030 alle misure dei piani settoriali, ma è necessario misurare il loro specifico contributo alla loro realizzazione, così come è necessario identificare gap e sovrapposizioni tra diversi livelli di governo, al fine di rendere coerenti le policy. Naturalmente la definizione ed implementazione delle policy regionali si realizza in un contesto di sviluppo continuo, in cui la policy innovation deve tener conto delle azioni in corso, del dispiegamento dei loro impatti nel tempo e della necessità di procedere in modo incrementale o radicale in base ai risultati ottenuti e ai nuovi obiettivi.

Una possibilità di sistematizzare le policy che contribuiscono alla transizione ecologica della Lombardia risiede nell'identificare dei macro-obiettivi a cui contribuiscono un insieme di policy settoriali e di livelli di governance, in modo da poter misurare ex ante, in itinere ed ex post il contributo delle policy e delle misure afferenti a questi obiettivi. A questo proposito, possono essere identificati quattro macro-obiettivi relativi al processo di transizione ecologica:

- > Decarbonizzazione dell'economia;
- > Aumento della resilienza del territorio e della società;
- > Circolarità nella gestione delle risorse;
- > Tutela del capitale naturale e della biodiversità.



A ciò si aggiunge un obiettivo trasversale, quello della just transition, cioè dell'equità in relazione agli impatti differenziati del processo di transizione. Questi possono essere utilizzati come riferimento per valutare il contributo della pianificazione regionale alla loro realizzazione. A loro volta questi macro-obiettivi presentano rilevanti interconnessioni fra loro, di norma sinergiche, seppur in qualche caso possano presentarsi divergenze. L'insieme di questi macro-obiettivi contribuisce inoltre alla realizzazione degli obiettivi dell'Agenda 2030 maggiormente afferenti alla dimensione ambientale, ed in particolare gli obiettivi 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15 (non considerando riferibile alla Regione Lombardia l'obiettivo 14).

La decarbonizzazione dell'economia regionale richiede in sintesi di ridurre l'intensità carboniosa del PIL regionale, accelerando un processo già in corso. A tal fine è necessario intervenire su tutti i settori responsabili di emissioni di gas ad effetto serra e su tutti gli usi finali che generano emissioni carboniose. Sulla base degli inventari regionali delle emissioni, i principali ambiti di intervento sono: la generazione elettrica, gli edifici, i trasporti, l'industria, l'agricoltura e l'allevamento, la gestione dei rifiuti. La considerazione delle emissioni indirette scope 3 evidenzia anche la rilevanza dei settori alimentare e tessile. Inoltre l'uso del suolo e la forestazione e gestione delle foreste contribuiscono in modo rilevante mediante l'assorbimento di anidride carbonica. Le recenti tensioni sui mercati del gas e dell'elettricità e la conseguente necessità di alleviare i crescenti fenomeni di povertà energetica e di garantire la sicurezza degli approvvigionamenti a seguito della guerra in Ucraina hanno portato ad una temporanea minore attenzione a questo macro-obiettivo. Tuttavia gli obiettivi di fondo del *Green Deal* europeo e del PNIEC nazionale in fase di aggiornamento richiedono alla nuova legislatura regionale un aumento dell'impegno in questa direzione, anche in considerazione del fatto che efficienza energetica ed aumento della generazione da fonti rinnovabili forniscono, oltre che la più efficace strategia per la riduzione delle emissioni di gas serra, anche un rilevante contributo al contrasto della povertà energetica e al rafforzamento della sicurezza degli approvvigionamenti. La decarbonizzazione dell'economia lombarda costituisce inoltre un elemento fondante per aumentare la competitività dell'industria lombarda, alla luce delle dinamiche di mercato e della crescente internalizzazione dei costi del carbonio.

Inoltre, nella maggior parte dei casi le emissioni di gas climalteranti sono causate dalle stesse fonti di emissioni di inquinanti locali che hanno rilevanti impatti sulla salute, a causa di elevate concentrazioni dovute principalmente alla difficoltà di dispersione in Pianura Padana. Il PREAC, integrando le politiche climatiche con quelle della qualità dell'aria consente di considerare piena mente i benefici di un'azione integrata.

L'accelerazione dei cambiamenti climatici interessa in modo sempre più evidente anche la Lombardia e rende indifferibile l'adozione di strategie di adattamento per aumentare la resilienza del territorio, dell'economia e della società.

Allo stesso tempo, si manifestano con maggiore frequenza e intensità fenomeni di scarsità idrica, in particolare riferiti al bacino del Po, con impatti rilevanti sul settore agricolo, sulla produzione di energia idroelettrica e sulle attività turistiche invernali. Le politiche regionali devono quindi essere tese alla riduzione del rischio idrogeologico, alla funzionalità degli asset e dei servizi pubblici che risentono dell'aumento delle temperature e delle precipitazioni intense, nonché alla conservazione ed uso efficiente delle risorse idriche idonee ad usi alternativi. La crescente intensità e durata di ondate di calore nei periodi estivi richiede di sviluppare azioni per ridurre i rischi dei gruppi maggior-



mente vulnerabili, a partire da anziani, bambini e soggetti deboli. Nelle aree urbane, inoltre, l'effetto isola di calore, soprattutto se sovrapposto ad ondate di calore, può causare mortalità e morbidità in eccesso e richiede adeguate politiche e misure per il suo allentamento, a partire dall'incremento e miglior gestione del verde pubblico.

L'economia circolare consente di risparmiare l'uso di risorse scarse e di dare nuova vita ai rifiuti, con benefici ambientali ed economici rilevanti. La Lombardia è caratterizzata da una relativa scarsità di materie prime e da una forte presenza di attività produttive di trasformazione, nonché da un'elevata capacità di consumo dei propri abitanti. Orientare la produzione e il consumo verso la circolarità costituisce pertanto una rilevante priorità di policy. La green economy costituisce inoltre un'importante prospettiva per aumentare la competitività delle imprese lombarde. L'economia circolare è strettamente connessa agli obiettivi di riduzione delle emissioni carboniose, operando lungo tutta la supply chain dei prodotti. La circolarità non riguarda solo la gestione dei rifiuti, ma richiede nuovi modelli di business che, grazie all'estensione della vita dei prodotti, a modelli di sharing, al riuso e al retrofitting, oltre che al recupero dei materiali può generare nuove opportunità di impresa e innovazioni tecnologiche.

La natura genera una rilevante varietà di servizi ecosistemici, in grado di regolare i cicli naturali, fornire risorse e soddisfare bisogni culturali e ricreativi, in modo da contribuire al benessere umano. La valutazione dei servizi ecosistemici consente di attribuire un valore al capitale naturale e alla biodiversità che, avendo caratteristiche di bene pubblico e bene comune, tendono ad essere sottoprodotti e sovrasfruttati. La Regione Lombardia ha un importante patrimonio forestale, che attraverso la sua gestione e manutenzione può accrescere i servizi ecosistemici generati. La rete delle aree protette rappresenta a sua volta una risorsa da tutelare e valorizzare. La legislazione sull'uso del suolo costituisce un quadro di riferimento che orienta le scelte pubbliche e private in questo ambito, con l'obiettivo di un consumo netto pari a zero. La presenza diffusa della natura anche nelle aree urbane svolge funzioni di grande rilevanza e richiede che venga favorita la presenza del verde e di piante ombreggianti in particolare, nonché promossa la depavimentazione per scoprire i suoli impermeabilizzati, con rilevanti co-benefici su mitigazione, qualità dell'aria, salute, benessere, paesaggio urbano e generazione di servizi ecosistemici in generale. Tra l'altro, le piante contribuiscono sia alla mitigazione che all'adattamento al cambiamento climatico. Gli investimenti in infrastrutture verdi e blu generano una pluralità di benefici a favore di una molteplicità di soggetti, che dovrebbero essere pienamente considerati nel valutare le politiche pubbliche.

Infine, l'obiettivo della just transition interessa trasversalmente le dimensioni richiamate ed evidenzia la necessità di considerare gli impatti differenziati della transizione ecologica sulle imprese e le persone. La transizione impatta infatti in modo differente le imprese in base alla loro attività, dimensione, collocazione geografica, supply chain. Impatta in modo differente le persone in base alla loro attività lavorativa, condizione economica, stato di salute, età, stile di vite. Ciò significa tener conto degli impatti attuali generati dal cambiamento climatico sui diversi attori e degli impatti futuri generati dalla realizzazione delle politiche e misure che accompagnano la transizione. Ogni piano regionale e le singole misure di policy dovrebbero essere oggetto di una valutazione degli impatti socio-economici generati e della loro distribuzione, in modo da considerare quali attori sono beneficiati e quali danneggiati e in quale misura, in modo da evitare di penalizzare eccessivamente alcune categorie, anche attraverso meccanismi di prevenzione, attenuazione, risarcimento e accompagnamento. A tal fine è possibile utilizzare metodologie mutuare dall'analisi costi-benefici e dall'analisi di impatto della regolazione.



## 6 STRUMENTI DI POLICY

Le competenze regionali in materia legislativa, regolatoria, programmatica, pianificatoria e amministrativa in diversi ambiti connessi con la transizione ecologica danno conto delle rilevanti potenzialità di intervento diretto e soprattutto indiretto nei confronti degli enti locali, delle imprese e dei cittadini.

Inoltre la Regione ha un ruolo fondamentale nell'applicazione sul territorio lombardo delle politiche nazionali. In questo ambito la Regione Lombardia può addirittura svolgere un ruolo anticipatorio rispetto allo Stato, adottando gli obiettivi delle politiche europee in una fase antecedente al loro recepimento normativo a livello nazionale, anche al fine di migliorare lo stato dell'ambiente e favorire la competitività del sistema produttivo lombardo.

La transizione ecologica necessita di adottare l'intero mix di strumenti di policy idonei ad indirizzare la transizione ecologica. Complessivamente, tra gli strumenti utilizzabili figurano:

- > **Focalizzazione degli investimenti in infrastrutture sostenibili,**
- > **Definizione di regole e standard per ridurre gli impatti ambientali,**
- > **Utilizzo di strumenti economici per realizzare la piena internalizzazione delle esternalità ambientali,**
- > **Veicolazione di una corretta informazione sulle performance ambientali di prodotti, processi e comportamenti per favorire scelte consapevoli,**
- > **Promozione della ricerca e dell'innovazione tecnologica.**

---

64

Questi strumenti non devono essere visti come separati ma, nell'ambito di strategie d'azione integrate, essere utilizzati in modo sinergico per la realizzazione degli obiettivi di policy.

La focalizzazione degli investimenti in infrastrutture sostenibili può riferirsi in primo luogo alle infrastrutture energetiche, stimolando l'accelerazione di investimenti in energie rinnovabili e il disinvestimento dalle fonti fossili. La rapida ed accurata identificazione delle aree idonee, nella salvaguardia del paesaggio, la rimozione delle barriere amministrative allo sviluppo della geotermia, l'incentivazione dell'estensione delle reti di teleriscaldamento costituiscono aree di intervento prioritarie. Allo stesso l'elettrificazione degli usi finali dell'energia richiede forti investimenti nella rete elettrica e nella capacità di storage. Anche la sostituzione di combustibili fossili con biocombustibili e la diffusione dell'elettrolizzazione per idrogeno verde richiedono di essere accompagnati da investimenti. Un altro ambito prioritario è costituito dagli investimenti in sistemi ed infrastrutture di mobilità sostenibile, con particolare riferimento al servizio ferroviario regionale, su cui la Regione esercita un'attività di controllo e le cui carenze rappresentano un fattore fortemente limitante, nonché con il sostegno all'estensione della rete metropolitana milanese e delle reti ciclabili. La realizzazione di infrastrutture verdi, in alternativa a infrastrutture grigie, costituisce un'ulteriore opportunità per accelerare la transizione ecologica, attraverso l'uso sinergico di tutti gli strumenti di policy regionale.

La normativa regionale costituisce un quadro di riferimento che indirizza e vincola la scelta degli attori sul territorio. Oltre alla rimozione delle barriere già richiamate per indirizzare gli investimenti, la Regione ha la possibilità di definire standard, nel rispetto delle regole europee sulla concorrenza, per vietare o limitare l'uso di veicoli ad elevate emissioni, accelerando così il ricambio del parco degli automezzi e la transizione verso forme di mobilità alternativa all'auto, a partire da alcune tipologie di veicoli, come i mezzi commerciali, i taxi, i veicoli in sharing, le flotte pubbliche, i veico-



li per il trasporto pubblico, ecc. In tale ambito la Regione ha la possibilità di esercitare un ruolo di indirizzo nei confronti dei Comuni, con misure omogenee, prevedendo l'erogazione di incentivi per accompagnare i provvedimenti. Anche la definizione di standard obbligatori per i regolamenti edilizi comunali, in termini di performance energetica e sismica, oltre la previsione delle linee guida nazionali consentirebbe un miglioramento sistemico e diffuso sul territorio. Un'altra area promettente è costituita dalla diffusione di comunità energetiche rinnovabili, che richiedono modelli di business innovativi legati alla regolazione e all'incentivazione.

Gli strumenti economici possono giocare un ruolo fondamentale nella transizione ecologica grazie alla loro capacità di fornire con immediatezza segnali di prezzo agli attori sui mercati. La prima misura dovrebbe essere l'eliminazione progressiva dei sussidi alle risorse fossili, recentemente stimati da un apposito studio regionale, che producono effetti distorsivi e possono essere sostituiti da altri strumenti efficaci ed efficienti. La tassazione delle esternalità negative costituisce un'opportunità a cui si è fatto finora scarso ricorso, ma che offre opportunità di applicazione in diverse attività civili ed industriali, ad esempio in relazione alle emissioni climalteranti, alle emissioni di inquinanti dell'aria, al consumo di suolo, ai prelievi idrici, alla generazione di rifiuti. Allo stesso tempo i sussidi dovrebbero rispondere specularmente ad una logica di incentivazione di attività che generano benefici sociali non riflessi dai mercati. La riforma del sistema dei bonus immobiliari da parte del governo nazionale offre opportunità di intervento efficiente da parte della Regione in alcuni ambiti specifici, a partire dall'edilizia pubblica, sociale e legata a funzioni non profit. La piantumazione e la gestione del verde costituiscono un promettente ambito di applicazione, anche mediante la definizione di meccanismi di pagamenti per servizi ecosistemici, previsti dalla legislazione vigente. La creazione di mercati delle materie seconde e mercati artificiali in cui scambiare esternalità negative o positive, anticipando o integrando quanto sviluppato a livello europeo può costituire un ambito di innovazione rilevante.

L'informazione sulle performance energetiche e ambientali di un prodotto si è dimostrato un importante driver nelle scelte dei consumatori in diversi ambiti, dapprima per elettrodomestici e lampadine, sino ad arrivare ai veicoli e agli immobili. La Regione può definire schemi di etichettatura obbligatori e volontari o favorire la diffusione di schemi già esistenti, ad esempio tenendone conto nel proprio procurement. In diversi ambiti infatti la complessità delle valutazioni rappresenta un ostacolo a scelte consapevoli, che possono essere supportate da strumenti di corretta informazione. La promozione dell'istituzione di "one stop shop" per promuovere l'efficienza energetica – andando oltre l'esperienza degli sportelli energia, costituirebbe un riferimento per tutti gli attori coinvolti, accentrando conoscenze normative, tecnologiche, economico-finanziarie.

La promozione della ricerca, sia di base che applicata, costituisce un importante fattore per esaltare la competitività del sistema lombardo. I trasferimenti dei risultati al sistema delle imprese consentono di diffondere le innovazioni tecnologiche in campo ambientale. La Regione Lombardia potrebbe favorire la registrazione di brevetti in ambiti strategici per la transizione ecologica, nonché favorire la nascita e lo sviluppo di start up in questo contesto. Ciò richiede innanzitutto di favorire l'interazione tra il sistema delle università e della ricerca e quello imprenditoriale, ma anche la partecipazione di soggetti lombardi a grandi progetti di ricerca internazionali. Il sistema universitario è inoltre in grado di fornire formazione e capacity building a supporto della transizione ecologica. In questo senso la diffusione di corsi di alta formazione sulle tematiche maggiormente innovative può costituire un ulteriore fattore di competitività del sistema Lombardia.



## Bibliografia

- ACI – Automobile Club d'Italia (2019). "Autoritratto 2019". <https://www.aci.it/laci/studi-e-ricerche/dati-e-statistiche/autoritratto/autoritratto-2019.html>
- ARERA (2022). Energia: quotazioni materie prime. [https://www.arera.it/it/com\\_stampa/21/211230cs.htm](https://www.arera.it/it/com_stampa/21/211230cs.htm)
- ARERA (2022). Relazione annuale. [https://www.arera.it/allegati/relaz\\_ann/22/RA22\\_volume\\_1.pdf](https://www.arera.it/allegati/relaz_ann/22/RA22_volume_1.pdf)
- ARIA (2022). Bilancio energetico in Lombardia. [https://www.energialombarbia.eu/bilancio\\_energetico](https://www.energialombarbia.eu/bilancio_energetico)
- ARIA (2022). Fonti rinnovabili in Lombardia. <https://www.energialombarbia.eu/fer>
- ARIA (2022). Produzione di energia elettrica in Lombardia. [https://www.energialombarbia.eu/produzione\\_energia\\_elettrica#:~:text=Impianti%20di%20produzione%20di%20energia%20elettrica%20in%20Lombardia&text=Nel%202020%20l'energia%20elettrica,-da%20pompaggio%20\(500%20GWh\)](https://www.energialombarbia.eu/produzione_energia_elettrica#:~:text=Impianti%20di%20produzione%20di%20energia%20elettrica%20in%20Lombardia&text=Nel%202020%20l'energia%20elettrica,-da%20pompaggio%20(500%20GWh))
- Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po (2022). Osservatorio permanente sugli utilizzi idrici nel distretto idrografico del fiume Po. Bollettino Agosto 2022. [https://www.adbpo.it/wp-content/uploads/2022/08/14\\_Bollettino\\_24agosto22\\_Osservatorio.pdf](https://www.adbpo.it/wp-content/uploads/2022/08/14_Bollettino_24agosto22_Osservatorio.pdf)
- Bache, I. & Flinders, M. (2004). Multi-level Governance. Oxford University Press. doi.org/10.1093/0199259259.001.0001 3.
- Betsill, M.M. & Bulkeley, H. (2006). Cities and the Multilevel Governance of Global Climate Change. *Global Governance*, 12(2): 141–59.
- Comitato delle Regioni (2014). Carta della governance multilivello in Europa. Belgium. RESOL-V-012. 9.
- CURIT (2022). Impianti per combustibile in Lombardia. [https://www.curit.it/kpi/impianti\\_combustibile](https://www.curit.it/kpi/impianti_combustibile)
- CURIT (2022). Impianti per tipologia di generatore in Lombardia. [https://www.curit.it/kpi/impianti\\_tipo\\_generatore](https://www.curit.it/kpi/impianti_tipo_generatore)
- Den Hertog, L.; Stroß, S. (2011). Policy coherence in the EU system: Concepts and legal rooting of an ambiguous term. Paper presented at CEU Universidad San Pablo conference on "EU as a global power", Madrid 2011.
- ENEA (2022). Rapporto annuale efficienza energetica. <https://www.energiaenergetica.enea.it/pubblicazioni/raee-rapporto-annuale-sull-efficienza-energetica/rapporto-annuale-sull-efficienza-energetica-2022.html>
- ENEA-PnPe2 (2022). Portale nazionale sulla prestazione energetica degli edifici. Digital One-Stop-Shop. <https://pnpe2.enea.it/>
- Euromobility e Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (2022). Osservatorio mobilità sostenibile in Italia. Indagine sulle principali 50 città. <https://www.euromobility.org/wp-content/uploads/2022/11/50-citta%CC%80-2022.pdf>
- GSE (2022). Monitoraggio statistico degli obiettivi nazionali e regionali sulle FER – Anni 2012–2020. [https://www.gse.it/documenti\\_site/Documenti%20GSE/Rapporti%20statistici/Rapporto%20statistico%20di%20monitoraggio%20di%20cui%20al%20DM%2011-5-15%20art%207\\_anni%202012-2020.pdf](https://www.gse.it/documenti_site/Documenti%20GSE/Rapporti%20statistici/Rapporto%20statistico%20di%20monitoraggio%20di%20cui%20al%20DM%2011-5-15%20art%207_anni%202012-2020.pdf)



GSE, 2022. Teleriscaldamento e teleraffrescamento in Italia. Nota di approfondimento 2022. [https://www.gse.it/documenti\\_site/Documenti%20GSE/Rapporti%20statistici/GSE%20-%20Nota%20Teleriscaldamento%20e%20teleraffrescamento%202022.pdf](https://www.gse.it/documenti_site/Documenti%20GSE/Rapporti%20statistici/GSE%20-%20Nota%20Teleriscaldamento%20e%20teleraffrescamento%202022.pdf)

ISPRA, 2022. Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. <https://www.snpambiente.it/2022/07/26/consumo-di-suolo-dinamiche-territoriali-e-servizi-ecosistemici-edizione-2022/#:~:text=Edizione%202022,-26%2F07%2F2022&text=Il%20Rapporto%20%E2%80%9CConsumo%20di%20suolo,e%20del%20consumo%20di%20suolo.>

ISPRA, 2022. Rapporto rifiuti Urbani. <https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/rapporto-rifiuti-urbani-edizione-2022>

ISTAT (2022), Censimento delle acque per uso civile. <https://www.istat.it/it/archivio/279363>

ISTAT (2022). Rapporto SDGs 2022. <https://www.istat.it/storage/rapporti-tematici/sdgs/2022/Rapporto-SDGs-2022.pdf>

Leal Filho, Walter (2018). *[World Sustainability Series] Handbook of Sustainability Science and Research // Implementing the Global Sustainable Goals (SDGs) into Municipal Strategies Applying an Integrated Approach*, 10.1007/978-3-319-63007-6(Chapter 18), 301-316. doi:10.1007/978-3-319-63007-6\_18

MASE, 2022. Voluntary national and Local review. <https://hlpf.un.org/countries/italy/voluntary-national-review-2022>

Nilsson, M.; Zamparutti, T.; Petersen, J.E.; Nykvist, B.; Rudberg, P.; McGuinn, J. (2012). Understanding policy coherence: Analytical framework and examples of sector-environment policy interactions in the EU. *Environmental Policy and Governance*, 22:6, 395-423.

PoliS-Lombardia (2022) Rapporto Lombardia 2022. [http://www.rapporto.lombardia.it/pdfs/RapportoLombardia\\_2022.pdf](http://www.rapporto.lombardia.it/pdfs/RapportoLombardia_2022.pdf)

RSE (2021). La povertà energetica in Lombardia. <https://www.svilupposostenibile.regione.lombardia.it/it/b/854/la-poverta-energetica-in-lombardia?g=%20g-7550%20g-7554>

Smart Mobility Report (2022) a cura di Energy & Strategy, Politecnico di Milano. <https://www.energystrategy.it/>

Terna (2021). Dati statistici sull'energia elettrica in Italia 2021. [https://download.terna.it/terna/Terna\\_Annuario\\_Statistico\\_2021\\_8dafd2a9a68989c.pdf](https://download.terna.it/terna/Terna_Annuario_Statistico_2021_8dafd2a9a68989c.pdf)



---

**PoliS-Lombardia**

Via Taramelli, 12/F - 20124 Milano

[www.polis.lombardia.it](http://www.polis.lombardia.it)