



# Regione Lombardia

## IL CONSIGLIO

XI LEGISLATURA

ATTI: 2018/XI.2.4.1.20

SEDUTA DEL 24 NOVEMBRE 2020

DELIBERAZIONE N. XI/1445

Presidenza del Vice Presidente BRIANZA

Segretario: consigliere VIOLI

### Consiglieri in carica:

|                            |                               |                      |
|----------------------------|-------------------------------|----------------------|
| ALBERTI Ferdinando         | ERBA Raffaele                 | PALUMBO Angelo       |
| ALPARONE Marco             | FERMI Alessandro              | PASE Riccardo        |
| ALTITONANTE Fabio          | FIASCONARO Andrea             | PEDRAZZI Simona      |
| ANELLI Roberto             | FONTANA Attilio               | PIAZZA Mauro         |
| ASTUTI Samuele             | FORATTINI Antonella           | PICCIRILLO Luigi     |
| BAFFI Patrizia             | FORMENTI Antonello            | PILONI Matteo        |
| BARUCCO Gabriele           | FORTE Monica                  | PIZZUL Fabio         |
| BASAGLIA COSENTINO Giacomo | FRANCO Paolo                  | PONTI Pietro Luigi   |
| BASTONI Massimiliano       | FUMAGALLI Marco Maria         | PRAVETTONI Selene    |
| BECCALOSSI Viviana         | GALIZZI Alex                  | RIZZI Alan Christian |
| BOCCI Paola                | GHIROLDI Francesco Paolo      | ROMANI Federico      |
| BORGHETTI Carlo            | GIRELLI Gian Antonio          | ROMEO Paola          |
| BRIANZA Francesca Attilia  | GIUDICI Simone                | ROZZA Maria          |
| BUSSOLATI Pietro           | INVERNIZZI Ruggero            | SCANDELLA Jacopo     |
| CAPPELLARI Alessandra      | LENA Federico                 | SCURATI Silvia       |
| CARRETTA Niccolò           | LUCENTE Franco                | SENNA Gianmarco      |
| CARZERI Claudia            | MALANCHINI Giovanni Francesco | SPELZINI Gigliola    |
| CENCI Roberto              | MAMMI' Consolato              | STRADA Elisabetta    |
| CERUTI Francesca           | MARIANI Marco Maria           | STRANIERO Raffaele   |
| COLOMBO Marco              | MASSARDI Floriano             | TIRONI Simona        |
| COMAZZI Gianluca           | MAZZALI Barbara               | TREZZANI Curzio      |
| CORBETTA Alessandro        | MAZZOLENI Monica              | TURBA Fabrizio       |
| DE ROSA Massimo            | MONTI Andrea                  | USUELLI Michele      |
| DEGLI ANGELI Marco         | MONTI Emanuele                | VERNI Simone         |
| DEL GOBBO Luca             | MURA Roberto                  | VILLANI Giuseppe     |
| DI MARCO Nicola            | ORSENIGO Angelo Clemente      | VIOLI Dario          |
| EPIS Federica              | PALMERI Manfredi              |                      |

**Consiglieri in congedo:** ERBA, FONTANA e LUCENTE.

**Consiglieri assenti:** ASTUTI, FERMI, MALANCHINI e MONTI E.

**Risultano pertanto presenti n. 73 Consiglieri**

**Non partecipano alla votazione:** BRIANZA e PICCIRILLO.

Assiste il Segretario dell'Assemblea Consiliare: SILVANA MAGNABOSCO

OGGETTO: ATTO DI INDIRIZZI PER LA DEFINIZIONE DEL PROGRAMMA REGIONALE ENERGIA AMBIENTE E CLIMA, AI SENSI DELL'ART. 30 DELLA L.R. 26/2003.

INIZIATIVA: GIUNTA REGIONALE

COMMISSIONE REFERENTE: VI

CODICE ATTO: PDA/38

## IL CONSIGLIO REGIONALE DELLA LOMBARDIA

VISTA la Risoluzione adottata dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 25 settembre 2015 “Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile” e contenente un programma d'azione per le persone, il pianeta e la prosperità e che ha definito 17 *Sustainable Development Goals (SDG)*, tra cui SDG 7 Energia pulita e accessibile e SDG 13 Agire per il clima;

### VISTI ALTRESÌ

- la Comunicazione COM(2016)860 final della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo, al Comitato delle Regioni e alla Banca Europea degli investimenti “Energia pulita per tutti gli europei”, con la quale la Commissione Europea ha definito la propria strategia in materia di energia, ponendosi come obiettivo la massimizzazione del risparmio energetico e il conseguimento della leadership mondiale nel campo delle energie rinnovabili, e proponendo l'implementazione di un pacchetto di norme per l'attuazione di tale strategia;
- la Direttiva UE 2018/410 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 14 marzo 2018 che modifica la direttiva 2003/87/UE per sostenere una riduzione delle emissioni più efficace sotto il profilo dei costi e promuovere investimenti a favore di basse emissioni di carbonio;
- la Direttiva UE 2018/844 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 maggio 2018 che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica;
- la Direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 sulla promozione dell'uso delle fonti rinnovabili, che ha definito l'obiettivo europeo al 2030 per la diffusione delle fonti energetiche rinnovabili;
- la Direttiva (UE) 2018/2002 del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 che modifica la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, con la quale la Commissione Europea ha definito l'obiettivo europeo di efficienza energetica al 2030, ed emanato misure volte al suo conseguimento;
- il Regolamento 2018/1999 del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 sulla *Governance* dell'Unione dell'energia e dell'azione per il clima, che stabilisce che ogni stato membro debba presentare un piano decennale integrato per l'energia e il clima, che tenga conto delle cinque dimensioni dell'energia: “decarbonizzazione”, “efficienza energetica”, “sicurezza energetica”, “mercato interno dell'energia”, “ricerca, innovazione e competitività”;
- il decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155 (Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa);
- la legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26 (Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche);
- la legge regionale 11 dicembre 2006, n. 24 (“Norme in materia di prevenzione e la riduzione delle emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente);

### CONSIDERATO CHE

- l'Italia ha aderito nel 2015 all'Agenda 2030 delle Nazioni Unite per lo sviluppo sostenibile;
- a gennaio 2020, in attuazione dell'articolo 3 del succitato Regolamento 2018/1999, è stato inviato alla Commissione europea il Piano Nazionale Integrato per l'Energia ed il Clima (PNIEC) predisposto dai Ministeri dello Sviluppo Economico, dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e delle Infrastrutture e dei Trasporti;

CONSIDERATO altresì che Regione Lombardia

- è impegnata a definire la Strategia Regionale per lo sviluppo sostenibile in coerenza con gli indirizzi e gli obiettivi individuati dalla Commissione Europea e derivanti dagli obblighi internazionali;
- ha aderito all'organizzazione internazionale "The Climate group" con la sottoscrizione del "Compact of States and Regions", in occasione del "Climate Summit dell'ONU" di New York del 23 settembre 2014 (deliberazione di Giunta regionale X/2861 del 5 dicembre 2014), impegnandosi a ridurre le proprie emissioni di gas serra al 2020, 2030, 2050 – rispettivamente del 20%, 40% e 80% rispetto al 2005;
- ha attivato, fin dal 2018, l'Osservatorio regionale per l'economia circolare e la transazione energetica con funzioni di indirizzo e condivisione delle strategie generali e, attraverso la Segreteria tecnica, fornisce un supporto tecnico-scientifico per l'elaborazione delle strategie regionali e il coordinamento dei tavoli tematici;

#### PRESO ATTO CHE

- l'articolo 9, comma 11, del d.lgs. 155/2010 prevede che nella redazione di tutti gli atti di pianificazione e programmazione settoriale, regionali e locali, sia assicurata la coerenza con le prescrizioni contenute nella pianificazione nazionale per la riduzione delle emissioni di gas responsabili dell'effetto serra;
- l'articolo 2, comma 7, della l.r. 24/2006 prevede che gli obiettivi della programmazione per la qualità dell'aria siano coordinati con quelli del Programma energetico ambientale regionale (PEAR) di cui all'articolo 30, comma 1, della l.r. 26/2003;

#### DATO ATTO che, ai sensi dell'articolo 30, comma 1, della l.r. 26/2003:

- la programmazione energetica regionale è costituita dall'atto di indirizzi, approvato dal Consiglio regionale su proposta della Giunta Regionale, e dal Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR) approvato dalla Giunta Regionale;
- con il PEAR sono determinati i fabbisogni energetici regionali e le linee di azione, anche in riferimento:
  1. alla riduzione delle emissioni di gas responsabili di variazioni climatiche, derivanti da processi di carattere energetico;
  2. allo sviluppo della produzione di energia da fonti rinnovabili e assimilate;
  3. al contenimento dei consumi energetici nei settori produttivo, residenziale e terziario;
  4. al miglioramento dell'efficienza nei diversi segmenti della filiera energetica;

VISTA la deliberazione di Giunta regionale X/3706 del 12 giugno 2015, come integrata con successiva deliberazione della Giunta regionale X/3905 del 24 luglio 2015, con cui è stato approvato il Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR), che definisce le politiche regionali in materia di energia e riduzione delle emissioni climalteranti per un periodo quinquennale che si esaurisce con il 2020;

TENUTO CONTO della diffusa e maturata consapevolezza istituzionale, da un lato, degli effetti e della necessità di tempestivo intervento di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico, e, dall'altro, del ruolo indispensabile della transizione energetica per affrontare il fenomeno, che hanno imposto una significativa evoluzione di strategie, norme e obiettivi a livelli sovraordinati;

RILEVATA l'opportunità di procedere alla definizione di una nuova pianificazione regionale che tenga conto degli elementi e degli obiettivi innovativi introdotti dalle norme europee e dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia ed il Clima;

CONSIDERATA la rilevanza del ruolo che le Amministrazioni Regionali sono chiamate a svolgere per la declinazione degli obiettivi nazionali a livello territoriale;

VALUTATO di condividere l'esigenza di allineare la nuova pianificazione energetica regionale alle strategie climatiche ed ambientali, secondo una prospettiva di medio termine al 2030 e una visione di lungo termine al 2050, in coerenza con i documenti programmatici europei e nazionali;

RITENUTA opportuna la proposta di adeguare la denominazione del Programma al fine di esplicitare l'interazione con i temi climatici anche in rapporto e coerenza con l'attività dello Stato in materia;

CONSIDERATI i risultati del primo rapporto di monitoraggio del PEAR che dà conto del primo biennio di attuazione del Programma vigente;

DATA EVIDENZA delle attività di supporto alla costruzione dell'atto di indirizzi per la definizione del Programma Regionale Energia Ambiente e Clima svolte nell'ambito dell'Osservatorio Regionale per l'Economia Circolare e la Transizione Energetica e, in particolare, nell'ambito dei tavoli tematici efficienza energetica e fonti energetiche rinnovabili;

VISTO il Programma Regionale di Sviluppo della XI Legislatura, approvato dal Consiglio regionale il 10 luglio 2018 con deliberazione XI/64, che alla Missione 9 "Sviluppo sostenibile e tutela del territorio e dell'ambiente", nell'ambito delle azioni regionali in tema di Qualità dell'aria e riduzione dell'inquinamento, indica tra gli obiettivi da raggiungere l'approvazione del Piano Clima Energia, in attuazione del Pacchetto della Commissione Europea "Energia Pulita per tutti gli Europei" e in coerenza con gli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas climalteranti sottoscritti nell'ambito del *Compact of States and Regions*;

RITENUTO, in coerenza con gli indirizzi del Piano Regionale di Sviluppo, di fondare l'elaborazione del piano su quattro macro-obiettivi principali:

1. riduzione dei consumi mediante incremento dell'efficienza nei settori d'uso finali;
2. sviluppo delle fonti rinnovabili locali e promozione dell'autoconsumo;
3. crescita del sistema produttivo, sviluppo e finanziamento della ricerca e dell'innovazione al servizio della decarbonizzazione e della *clean economy*;
4. risposta adattativa e resiliente del sistema lombardo ai cambiamenti climatici;

RILEVATO che ai sensi dell'articolo 1, comma 8, della l.r. 26/2003 il Piano sarà assoggettato a Valutazione Ambientale Strategica;

VISTA la proposta di "Atto di indirizzi per la definizione del Programma Regionale Energia Ambiente e Clima (PREAC)" di cui all'allegato A, parte integrante del presente atto, predisposta dagli uffici regionali;

PRESO ATTO che, nell'ambito dell'istruttoria di competenza, la VI commissione consiliare "Ambiente e Protezione civile" ha svolto una serie di audizioni con i soggetti interessati al fine di acquisire ulteriori elementi di valutazione;

SENTITA la relazione della VI commissione consiliare "Ambiente e Protezione civile";

con votazione nominale che dà il seguente risultato:

|                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| Consiglieri presenti:           | n. 73 |
| Non partecipano alla votazione: | n. 2  |
| Consiglieri votanti:            | n. 71 |
| Voti favorevoli:                | n. 43 |
| Voti contrari:                  | n. 11 |
| Astenuti:                       | n. 17 |

### DELIBERA

1. di approvare l'Allegato A "Indirizzi per la definizione del Programma Regionale Energia Ambiente e Clima, di cui all'art. 30 della l.r. 26/2003" che costituisce parte integrante e sostanziale della presente deliberazione.

IL VICE PRESIDENTE  
(f.to Francesca Attilia Brianza)

IL CONSIGLIERE SEGRETARIO  
(f.to Dario Violi)

IL SEGRETARIO  
DELL'ASSEMBLEA CONSILIARE  
(f.to Silvana Magnabosco)



**Regione Lombardia**

IL CONSIGLIO

**ALLEGATO A**

**Indirizzi per la definizione del Programma Regionale Energia Ambiente e Clima,  
di cui all'art. 30 della l.r. 26/2003**

**INDIRIZZI PER LA DEFINIZIONE DEL  
PROGRAMMA REGIONALE ENERGIA AMBIENTE E CLIMA  
(PREAC)**

**Sommario**

|  |    |
|--|----|
| PREMESSA.....  | 3  |
| A.QUADRO DI RIFERIMENTO.....   | 10 |
| A.1 LOMBARDIA ATTORE DI UNA POLITICA GLOBALE PER IL CLIMA E PER L'ENERGIA                  | 10 |
| A.2 GLI INDIRIZZI DEL PROGRAMMA REGIONALE DI SVILUPPO .....                                | 16 |
| A.3 IL NUOVO PARADIGMA LOMBARDO .....  | 18 |
| A.4 LE PECULIARITÀ DELLA LOMBARDIA.....  | 20 |
| A.5 LE TAPPE DI REGIONE LOMBARDIA SU ENERGIA E CLIMA .....                                 | 26 |
| A.6 LA PROGRAMMAZIONE ENERGETICA E CLIMATICA IN LOMBARDIA.....                             | 26 |
| A.7 LO STATO DELLE EMISSIONI CLIMALTERANTI E GLI OBIETTIVI INTERNAZIONALI<br>ASSUNTI ..... | 32 |
| A.8 IL SISTEMA ENERGETICO-CLIMATICO REGIONALE E LA SUA EVOLUZIONE.....                     | 34 |
| B.LA NUOVA POLITICA ENERGETICO-CLIMATICA.....  | 42 |
| B.1 I NUOVI OBIETTIVI.....   | 42 |
| B.2 I MACRO-OBIETTIVI DEL PROGRAMMA E RELATIVA DECLINAZIONE SETTORIALE.                    | 61 |
| B.3 LA TERRITORIALIZZAZIONE DELLO SVILUPPO DEL SISTEMA DELLE FONTI<br>RINNOVABILI .....    | 72 |
| B.4 IL SISTEMA DELLE RELAZIONI .....   | 83 |

## PREMESSA

### **INQUADRAMENTO AMMINISTRATIVO**

La Costituzione Italiana, all'articolo 117, colloca la materia della "*produzione, trasporto e distribuzione nazionale dell'energia*" nelle competenze concorrenti tra Stato e Regioni.

All'interno dei principi stabiliti dalla legge nazionale, tra le funzioni poste in capo alle Regioni vi è la formulazione degli obiettivi di politica energetica regionale.

Ai sensi dell'articolo 30 della L.R. 26/2003 "*la pianificazione regionale è costituita dall'atto di indirizzi, approvato dal Consiglio regionale su proposta della Giunta regionale, e dal programma energetico ambientale regionale (PEAR)*", e con il quale sono raggiunti gli obiettivi individuati nell'atto di indirizzi.

Regione Lombardia si è dotata nel 2015 del PEAR vigente, rispondente ai mandati normativi e agli obiettivi nazionali attribuiti alle Regioni allora operativi.

Negli ultimi cinque anni intercorsi, la diffusa consapevolezza internazionale da un lato sugli effetti e la necessità di tempestivo intervento di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico, dall'altro del ruolo indispensabile della transizione energetica per affrontare il fenomeno, ha portato ad una significativa evoluzione di strategie, norme e obiettivi a livelli sovraordinati.

Alla pianificazione regionale, pertanto, viene richiesto un profondo allineamento degli obiettivi energetici con le strategie climatiche ed ambientali e un approccio prospettico di medio termine al 2030 e una visione di lungo termine al 2050.

Al fine, dunque, di evidenziare l'integrazione tra gli obiettivi strategici e la penetrazione incisiva dei temi climatici, si ritiene opportuno attribuire una nuova denominazione al documento che declinerà le nuove policy di medio e lungo periodo, coincidente con Programma Regionale Energia Ambiente e Clima (PREAC).

Al fine di allineare la disciplina normativa regionale in materia di energia alle nuove esigenze emerse, nelle more dell'estensione del Programma sarà avanzata una proposta di revisione della L.R.26/2003 che aggiorni nome e durata del programma, in linea con i nuovi obiettivi e in coerenza con gli strumenti comunitari e nazionali di riferimento.

Ai sensi dell'articolo 1 comma 8 della L.r. 26/2003 il PREAC è assoggettato a Valutazione Ambientale Strategica.

### **INQUADRAMENTO STRATEGICO**

Il mondo è in una fase di maturata consapevolezza della necessità di affrontare una delle sfide decisive del nostro tempo, il cambiamento climatico, una sfida che abbraccia una molteplicità di ambiti, che vanno dallo sviluppo sostenibile alla tutela del benessere e della salute dei cittadini, fino alla definizione di un nuovo modello economico globale che minimizzi l'impatto sull'ambiente delle proprie externalità negative. Una profonda trasformazione.

Su questo percorso virtuoso quanto impegnativo, che richiede una rivisitazione integrale dei modelli economici, produttivi e sociali esistenti e che sconta ancora le ferite di una significativa crisi recessiva globale del 2008, si è abbattuta la pandemia da coronavirus, responsabile di una condizione di emergenza sanitaria ancora in corso.

Ci si affretta a quantificare gli effetti attesi sull'economia in termini di contrazione di PIL, un indicatore che ormai non sembra più adeguato e che vedrà molte commissioni di esperti accelerare gli studi in corso sulla ricerca di nuovi indicatori di benessere e sostenibilità dello sviluppo.

L'emergenza sanitaria dovuta alla diffusione del coronavirus è una sorta di "crash test" per verificare la tenuta delle politiche europee, nazionali e in parte anche locali sull'energia e il clima.

La domanda è se questa crisi sarà in grado di stimolare il cambiamento dell'attuale modello di sviluppo nella direzione indicata dall'Agenda ONU 2030, oppure se l'urgenza di affrontare i danni economici che la crisi produrrà, dovrà emergere su tutte le altre esigenze, perseguendo la creazione di posti di lavoro, ma trascurando gli aspetti ambientali o le potenziali disuguaglianze che le soluzioni economiche classiche possono causare.

L'emergenza sanitaria ha aspetti che si intersecano con le questioni ambientali e climatiche; risposte certe ed attendibili sulle relazioni causa-effetto arriveranno nel rispetto dei tempi della scienza, ma in ogni caso, ancora una volta la correlazione ambiente - cambiamenti climatici - salute assume un ruolo rilevante, anche in dimensione preventiva.

Certamente il lockdown ha avuto effetti significativi a breve termine su qualità dell'aria, emissioni climalteranti, habitat e biodiversità, inquinamento acustico: un eccezionale laboratorio per studiare l'impatto antropico. Anche nell'ambito più propriamente energetico, come rileva RSE in un recente dossier, si sono verificate condizioni puntuali di bassa domanda energetica, sostenuta produzione da fonti rinnovabili - in particolare da sole e vento - minima produzione da carbone associata a prezzo molto basso del gas che hanno simulato una situazione di decarbonizzazione, prossima al sistema elettrico al 2030 disegnato dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima.

Analizzando le possibili dinamiche nei settori dei trasporti, dell'energia, dell'industria si evidenziano le notevoli potenzialità di un rilancio di soluzioni ambientalmente e socialmente sostenibili, ma anche il rischio di un forte rallentamento delle trasformazioni.

La combinazione tra la frenata alla transizione energetica e il rischio di rimbalzo nelle emissioni di gas climalteranti alla ripresa piena dell'economia apre scenari di incremento dei rischi connessi alla crisi climatica che non sono percorribili e che ignorano sostanzialmente gli aspetti di fragilità messi in luce dall'emergenza sanitaria globale.

L'analisi degli effetti delle crisi economiche dei decenni precedenti sulle emissioni mostra sempre come la successiva fase di ripresa sia caratterizzata da una nuova crescita delle emissioni, spesso maggiore di quella pre-crisi. C'è da attendersi quindi che se non si introdurranno politiche fortemente orientate a criteri green e low carbon, il 2021 potrà essere caratterizzato da una crescita delle emissioni di gas serra in netta controtendenza con le prospettive del Green New Deal.

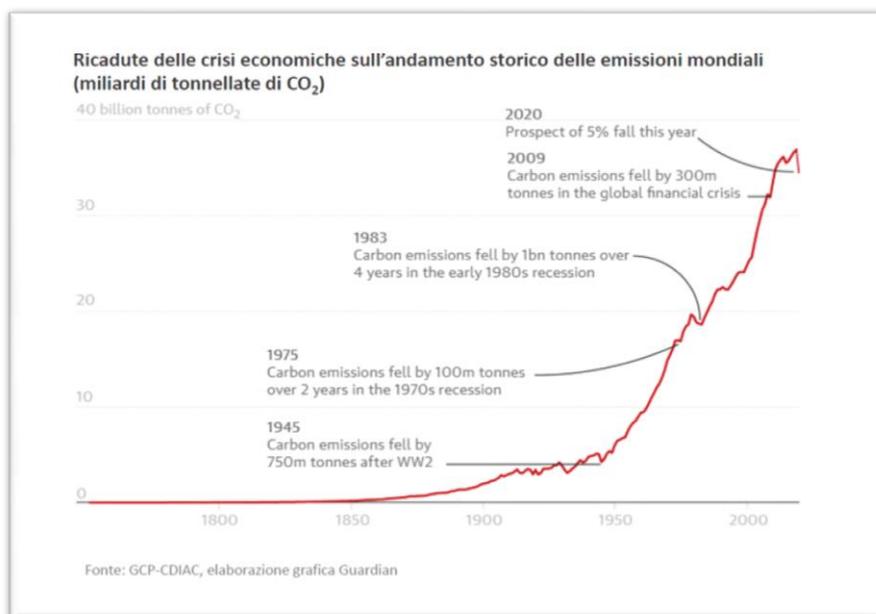


Fig.1: Andamento CO<sub>2</sub> in relazioni alle crisi economiche mondiali

Non si potranno di certo ignorare le forzanti nuove e le fragilità emergenti che l'evoluzione post-Covid porta con sé ma oggi, forse e addirittura più di prima, le politiche di lungo respiro necessitano di un approccio di innovazione dirompente intesa come modificare completamente la logica fino a quel momento presente, introducendo comportamenti e interazioni nuove e rivoluzionando quindi le logiche correnti; modi nuovi e differenti, rispetto al passato, di fare, pensare o interpretare ciò che ci circonda.

Non cambia dunque la prospettiva del Programma Regionale di Sviluppo che vede la Lombardia Regione proiettata al futuro, legata alla vocazione dei propri territori, forte della sua identità, capace di coniugare solidarietà e competizione. Una Lombardia competitiva, attrattiva, solidale, sicura e veloce. Una Regione che collabora costruttivamente con tutte le forze attive sul territorio lombardo, capace di ascoltare le necessità espresse dal territorio e di farle proprie.

Devono essere, invece, rivoluzionate le modalità e i percorsi con cui si intende raggiungere gli obiettivi: di qui la nascita di un **nuovo paradigma lombardo** che, prendendo in prestito dall'emergenza il verbo "**propagare**", declina una prospettiva innovativa per la programmazione energetico-climatica.

Essa si impernia sui fattori caratteristici del territorio lombardo, visto come epicentro di una propagazione di stimoli al cambiamento verso la decarbonizzazione e la sostenibilità, partendo dal basso, dalle iniziative puntuali e locali, dal contributo dei soggetti singoli, che si diffonde rapidamente e intensamente come una dilatazione per contagio.

Il nuovo paradigma lombardo della transizione energetica e climatica vuole interpretare il passaggio dall'idea di diminuire e minimizzare il ricorso alle fonti fossili ed il consumo di risorse naturali, driver del vigente PEAR, all'idea di incrementare i fattori propulsivi della nuova economia sostenibile lombarda. Decarbonizzazione e sostenibilità possono essere mezzo e fine della trasformazione evolutiva dei territori, ma il rilancio deve avere come indispensabile combustibile le sue stesse vocazioni intrinseche: le comunità locali, le imprese e l'innovazione.

Il compito che la Regione Lombardia intende darsi, di costruzione di una strategia energetico-climatica di transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio, si declina in **un programma a lungo termine di decarbonizzazione e circolarità dell'intero sistema economico, funzionale sia ad una robusta azione mitigatrice di contrasto alla deriva climatica, sia ad una nuova visione dell'impiego delle risorse, materiali ed energetiche, in termini di rinnovabilità e compatibilità con la salute dell'uomo e la qualità dell'ambiente.**

Per una efficace mitigazione del clima, nel quadro dell'obiettivo di Parigi di un incremento di temperatura sotto i 2 °C, è necessario pervenire entro il 2050 ad un sostanziale azzeramento dei flussi netti di gas serra tra il sistema terrestre e la sua atmosfera. Regione Lombardia conferma e rilancia gli impegni assunti nel contesto internazionale di riduzione delle emissioni di biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>).

**RIDUZIONE EMISSIONI CO<sub>2</sub> DEL 40% ENTRO IL 2030 E NEUTRALITA' CARBONICA NETTA AL 2050**

\*

Le politiche di contrasto al cambiamento climatico si intersecano indissolubilmente con le politiche energetiche, riferite al modo di produrre, accumulare, distribuire e consumare energia ai diversi livelli territoriali; il sistema energetico, infatti e anche nella realtà territoriale regionale, è determinante nella produzione di emissioni di gas climalteranti.

Un Programma energetico capace di declinare tale obiettivo, per una Regione dinamica e produttiva come la Lombardia, deve contribuire a costruire un nuovo modello di sviluppo aderente alle peculiarità territoriali e rispondente a molteplici emergenti esigenze di una migliore qualità della vita.

Mentre da un lato occorre pianificare un intenso e graduale passaggio dalle fonti fossili alle fonti rinnovabili disponibili, sostenibili, idonee e sicure per il contesto territoriale, dall'altro e occorre prioritariamente intervenire sull'**abbattimento e razionalizzazione dei consumi di energia** attraverso un marcato incremento dell'efficienza in edilizia, nei processi di produzione e nei trasporti.

L'efficienza energetica viene al primo posto e richiede che sia equiparata a una fonte di energia a sé stante; l'efficienza energetica e la gestione della domanda devono poter competere alla pari con la capacità di generazione.

Guardando alle misure di efficienza dell'intero sistema energetico, è opportuno valutare i margini di efficientamento nella sua interezza andando a promuovere l'efficientamento dei singoli processi di consumo dell'energia ma anche valutando le possibilità di recupero di calore di scarto o in eccesso fra diversi settori. In questo contesto, le reti di teleriscaldamento e raffrescamento, così come le diverse tecnologie di accumulo permettono l'utilizzo razionale dell'energia e lo sfruttamento di fonti energetiche che sarebbero altrimenti disperse.

Sarà opportuno guardare in particolare agli **edifici anche come "riserve energetiche"**. Intervenire su di essi è dispendioso ma ha un insieme di co-benefici di gran rilievo in quanto contribuisce rapidamente alla riattivazione del settore edilizio in crisi cronica, coadiuva il rilancio del sistema finanziario verso settori locali, promuovere un'allocazione delle risorse pubbliche verso modelli di sviluppo economico e sociali virtuosi, garantisce una reale risposta di risparmio economico in bolletta

per gli utenti finali, ha come effetto il rafforzamento patrimoniale di immobili pubblici e privati, persegue la realizzazione degli obiettivi di tutela ambientale e ha una correlazione diretta con il benessere e la qualità della vita delle persone che vivono negli ambienti oggetto di miglioramento.

**RIDUZIONE TRA IL 28 e IL 32% DEI CONSUMI DI ENERGIA IN TUTTI I SETTORI RISPETTO AI LIVELLI DEL 2005**

\*

Lo sviluppo delle energie rinnovabili deve essere **territorializzato** e oggetto di **forte espansione decentrata**.

Un modello di penetrazione, dunque, coerente con i territori in funzione della disponibilità della risorsa, della struttura di rete, del modello di consumo e della migliore integrazione ambientale; tuttavia integrato e connesso nel sistema esistente, capace di rispondere a esigenze evolute di sicurezza, di qualità e continuità del servizio. Per questo si dovrà guardare alla ottimizzazione della distribuzione della domanda di energia incoraggiando **l'autoconsumo e la creazione di comunità energetiche** e supportando gli investimenti e la **diffusione dei sistemi di accumulo**, indispensabili a garantire la necessaria flessibilità richiesta dalle fonti energetiche intermittenti.

Il pilastro fondamentale, per l'intero Paese, della produzione idroelettrica regionale sconta una limitata capacità di espansione e la crescente variabilità stagionale; obiettivo dunque sarà il mantenimento e il rafforzamento dell'asset.

Appare necessaria una **diversificazione delle fonti** che punti sull'edificato residenziale, terziario ed industriale per la propagazione del fotovoltaico e dei sistemi a pompe di calore, sulle **aree degradate, sottoutilizzate o dismesse** per la implementazione di impianti integrativi di taglia maggiore, e sul potenziale residuo delle **fonti termiche**; rispetto a queste ultime occorrerà salvaguardare il parco impianti regionale a biogas, a rischio in seguito alla fine del periodo di incentivazione, con politiche strutturali di integrazione nel disegno del nuovo sistema elettrico regionale, valutare l'incremento dell'utilizzo dei rifiuti organici per la produzione di biogas, mirare all'accrescimento dei sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficienti e individuare condizioni sostenibili di utilizzo della biomassa legnosa, sia vergine che da scarto della filiera del legno, nell'ottica di una corretta gestione del patrimonio boschivo.

L'integrazione delle rinnovabili, unita alla riduzione dei consumi mediante efficienza nei settori finali di consumo, trasporti compresi, portano a un significativo contributo alla sicurezza e autosufficienza energetica che, perseguita con gli indirizzi indicati, appare evidentemente sinergica con gli obiettivi di sostenibilità ambientale.

**PRODUZIONE DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI TRA IL 31% E IL 33% DEI CONSUMI FINALI DI ENERGIA**

\*

La priorità di **accrescimento della competitività del sistema produttivo** della *green economy* lombarda, dettato con nuovo slancio dal Programma Regionale di Sviluppo della vigente Legislatura, deve rappresentare obiettivo del PREAC al pari degli obiettivi di efficienza e rinnovabili, valorizzando i

co-benefici socioeconomici ed ambientali attesi (nuova occupazione di qualità, valorizzazione delle risorse e delle competenze del territorio, riqualificazione della manodopera, sostenibilità a lungo termine ecc.).

Regione intende contribuire alla scommessa evolutiva del tessuto industriale regionale che, in relazione agli scenari attesi, dovrebbe mirare ad asset esistenti ma anche e soprattutto alle **nuove sfide** (solare per il riscaldamento, geotermia a bassa entalpia, bio-fuel, energy storage, teleriscaldamento e teleraffrescamento rinnovabili), efficienza energetica in ambito civile e industriale (industrializzazione del processo edile e tecnologie *off-site*, tecnologie per l'isolamento, solare integrato nell'edificio, gestione integrata dell'energia in ambito produttivo), gestione smart di sistemi energetici (smart grids di distribuzione elettrica, sector coupling gas/elettricità/calore, aggregazioni di utenti per la gestione della domanda, distretti urbani ed industriali smart, comunità energetiche), decarbonizzazione dei trasporti, tecnologie di difesa dal cambiamento climatico (pratiche agricole, agronomiche, zootecniche e forestali sostenibili, cattura e sequestro della CO<sub>2</sub>).

La spinta verso nuovi asset emergenti sarà tanto più forte quanto più troverà appoggio su un sistema solido di relazioni tra pubblico e privato in cui, insieme, si individuano e si supportano realtà innovative affioranti.

L'innovazione dovrà lasciarsi impregnare da nuove competenze e opportunità che arrivano dalle **frontiere tecnologiche** crescenti dei big-data, intelligenza artificiale, economia circolare, industria 4.0.

Ma il tessuto imprenditoriale lombardo, nella sua trasformazione verso una economia a basso impatto deve, in modo saggio e lungimirante, tener conto del contributo dirimente alla transizione che può arrivare dalle misure comportamentali e dal ruolo attivo dei **consumatori** sempre più consapevoli e, come tali, capaci di orientare il mercato.

Orientare le scelte di consumo dei cittadini verso l'autoproduzione, l'adozione di sistemi di accumulo, la partecipazione alle comunità energetiche, la gestione efficiente dei consumi, il miglioramento dell'efficienza energetica delle proprie abitazioni e la mobilità sostenibile non solo è funzione istituzionale in questo e altri settori (rifiuti, risorse idriche, etc), ma rappresenta anche un impulso alle realtà produttive e artigianali locali che, in molti dei settori citati, si qualificano come leader.

Se da un lato la nuova programmazione energetico-ambientale deve integrare a pieno le chance offerte da protagonismo operativo dei cittadini, dall'altra occorre guardare a questi ultimi come **utenti** e quindi interessati da condizioni di fragilità diffusa per la quale, in relazione agli effetti dell'emergenza sanitaria occorsa, si attende un forte incremento, tale da comportare l'estensione delle condizioni di **povertà energetica**; per questo si dovranno individuare misure di monitoraggio e intervento specifiche, da condividere con il settore privato quale opportunità di potenziare la capacità operativa della responsabilità sociale di impresa.

#### CRESCITA DEL SISTEMA PRODUTTIVO AL SERVIZIO DELLA DECARBONIZZAZIONE

\*

Una strategia integrata multisetoriale di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico, infine, deve essere rivolta non solo alla minimizzazione degli impatti sul territorio regionale attesi o prevedibili sulla base di differenti scenari evolutivi del clima, ma anche **all'incremento della resilienza**

**dell'intero sistema antropico e naturale regionale nei confronti dei rischi naturali derivanti dal cambiamento climatico** e, in particolare, deve prendere in considerazione la capacità di adeguamento e risposta agli stress esterni dell'intero sistema energetico.

Naturalmente, il rafforzamento della resilienza della Lombardia ai cambiamenti climatici non passa solo dal miglioramento della risposta adattativa del suo sistema energetico, benché indispensabile alla sicurezza e alla operatività dei suoi componenti.

Alle cosiddette misure infrastrutturali di adattamento occorre affiancare le **misure ecosystem-based**, ossia le azioni rivolte ad una gestione sostenibile del territorio attraverso interventi di sviluppo, conservazione, recupero e restauro dei servizi ecosistemici.

La resilienza dovrà essere perseguita con misure di conservazione della biodiversità, di restauro ambientale, di recupero di aree degradate e di gestione sostenibile delle aree agricole e forestali che compongono rilevanti strategie di adattamento, oltre che serbatoi importanti di carbonio.

La gestione sostenibile dei sistemi agricoli attraverso **nuove pratiche agricole, agronomiche e zootecniche** che mitighino le emissioni e permettano ai suoli e alle colture di rispondere agli effetti del cambiamento climatico, deve concorrere a mantenerne la produttività, a migliorare la fornitura di servizi ecosistemici attraverso il sequestro di carbonio, la diversificazione degli agroecosistemi e il miglioramento degli equilibri ambientali e a diminuire, pertanto, le emissioni di gas climalteranti in atmosfera.

L'importante patrimonio boschivo e forestale è anch'esso un alleato rilevante nella lotta ai cambiamenti climatici oltre che nella difesa del suolo, e la forestazione urbana, intesa come incremento esponenziale delle superfici verdi e alberate negli spazi urbani e periurbani delle città, potrebbe essere oggi, anche per la Lombardia, uno degli strumenti chiave per ridurre gli effetti calamitosi dei cambiamenti climatici.

Nell'ambito della **pianificazione territoriale** e delle esigenze di **rigenerazione urbana sostenibile**, infine, si dovranno allineare gli obiettivi di recupero del patrimonio edilizio dismesso e delle aree degradate, sottoutilizzate o dismesse con gli obiettivi del PREAC di riqualificazione energetica degli edifici, sviluppo di impianti di produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili e ripristino delle funzioni ecosistemiche, il tutto con bilancio ecologico del suolo pari a zero.

## RISPOSTA ADATTATIVA E RESILIENTE DEL SISTEMA LOMBARDO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

\*

Il presente documento, come proposta di Atto di Indirizzi, rappresenta il quadro di riferimento nel quale si inserisce, a livello internazionale, europeo ed italiano, il futuro Programma Regionale Energia Ambiente e Clima.

Il quadro è il necessario presupposto alla definizione degli obiettivi cardine, declinati e approfonditi nella seconda parte del documento, che dovranno essere perseguiti nella costruzione della nuova politica regionale per la transizione energetica verso uno sviluppo sostenibile e di contrasto ai cambiamenti climatici.

## A. QUADRO DI RIFERIMENTO

### A.1 LOMBARDIA ATTORE DI UNA POLITICA GLOBALE PER IL CLIMA E PER L'ENERGIA

Regione Lombardia intende giocare un ruolo determinante nella partita della transizione dei sistemi economici, produttivi e sociali verso la neutralità carbonica, in un campo di gioco i cui confini e le cui regole sono stati stravolti dall'emergenza sanitaria mondiale del Coronavirus.

La crescita della capacità di intervento e del livello di leadership dei governi subnazionali è un fattore che emerge evidente dalle attività di confronto dei tassi di decarbonizzazione dei governi nazionali con quelli degli Stati federali e delle Regioni; il tasso medio di questi ultimi (6,2% annuo) è di 3 punti percentuali più alto del tasso medio riferito ai Governi del G20.<sup>1</sup>

Anche le nuove Direttive europee in materia energetica attribuiscono alle autorità locali e regionali un ruolo di primo piano nello sviluppo, nell'elaborazione, nell'esecuzione e nella valutazione delle misure a supporto della transizione energetica affinché esse possano tenere adeguatamente conto delle peculiarità climatiche, culturali, sociali ed economiche del loro territorio.

Inoltre, in virtù dell'assetto costituzionale italiano che all'art.117 colloca la materia della "produzione, trasporto e distribuzione nazionale dell'energia" tra le competenze concorrenti tra Stato e Regioni, le Regioni hanno un ruolo costituzionale fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi nazionali in materia di energia e clima.

La transizione energetica che la Regione intende orientare sul suo territorio deve essere guidata dall'innovazione, flessibile nell'adeguarsi rapidamente alle variazioni di scenario e capace di rispondere alle sfide ambientali poste. È evidente quanto difficile sia lo sforzo di una valutazione olistica alla base dello sviluppo di una nuova strategia di transizione e quanto impattante essa possa essere sulle attività industriali e la società nel suo complesso dal momento che la filiera dell'energia (produzione, distribuzione e consumo) è pervasiva per tutte le attività economiche.

La portata della sfida impone nuovi modelli di governance inclusiva e coerente con gli obiettivi nazionali, europei e globali ma opportunamente territorializzati.

È importante, dunque, conoscere lo stato e le prospettive del contesto in cui la strategia di transizione regionale trova collocazione.

**Sul Piano Internazionale** l'Accordo di Parigi sui cambiamenti climatici, siglato nel 2015 tra gli Stati partecipanti alla UNFCCC (Convenzione delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici) del 1992, ha dato avvio ad una nuova fase della politica per i cambiamenti climatici, ponendosi l'obiettivo di lungo termine di contenere l'aumento della temperatura ben al di sotto dei 2°C e di limitare l'aumento a 1,5°C rispetto ai livelli pre-industriali. Per il raggiungimento di questo importante obiettivo ogni Paese aderente si è impegnato a predisporre una propria tabella di marcia, attraverso i cosiddetti "NDCs", *Nationally Determined Contributions*, ossia il contributo di ogni Paese alla riduzione delle emissioni nazionali e all'adattamento ai cambiamenti climatici.

---

<sup>1</sup> "Global States and Regions Annual Disclosure" – THE CLIMATE GROUP, 2018

La Conferenza delle Parti di Katowice (COP24) del dicembre 2018 si è posta l'obiettivo di rendere operativo l'Accordo di Parigi, tramite regole chiare per misurare gli impegni assunti dai singoli Paesi per contrastare i cambiamenti climatici. Queste regole sono confluite nel "Katowice Climate Package", ossia l'atteso "Libro delle regole" o "Paris Agreement Work Programme" con cui attuare l'Accordo sul clima di Parigi, che entrerà in vigore nel 2020.

Nel corso della COP25 di Madrid nel 2019 è emersa l'esigenza di incrementare gli impegni di contributo alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> proposti dai governi di tutto il mondo, per evitare un significativo scollamento tra le politiche perseguite dagli Stati e gli obiettivi dell'accordo di Parigi. Un secondo punto discusso nell'ultima COP ha riguardato il rinvio dell'attuazione dell'articolo 6 dell'Accordo di Parigi, che regola il finanziamento delle riduzioni delle emissioni sul mercato del carbonio tra Paesi che inquinano di meno e quelli che inquinano di più. I nodi che sono rimasti aperti nel 2019, saranno oggetto di negoziazione nel corso della prossima Conferenza sul clima dell'Unfccc, la Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici.

La COP26 in programma a novembre 2020 a Glasgow è stata rinviata a causa di COVID-19 sarà ospitata dal Regno Unito in collaborazione con l'Italia, dall'1 al 12 novembre 2021. Insieme alla Conferenza, vengono posticipati anche gli eventi italiani della 'pre-COP', costituita da una serie di incontri tecnici di alto livello preparatori all'evento della Conferenza che si terranno il 30 settembre e 1,2 ottobre e lo specifico evento dedicato ai giovani Youth 4 Climate che si terrà il 28, 29 e 30 settembre 2021, entrambi a Milano.

In ogni caso, la prossima Conferenza ha il compito di rilanciare, a cinque anni di distanza, lo slancio che la comunità internazionale aveva impresso alla lotta ai cambiamenti climatici con la COP di Parigi. Infatti, entro la fine del 2020, a meno di deroghe dovute alla contingenza sanitaria internazionale, tutti i Paesi dovranno presentare nuovi Piani nazionali finalizzati a scongiurare il superamento della soglia dei 2°C sopra la temperatura media terrestre pre-industriale, da abbassare a 1,5°, secondo gli studi scientifici, per evitare il punto di non ritorno. Tuttavia, le Nazioni Unite - con il Rapporto Emission Gap 2019 - hanno dimostrato che, qualora venissero raggiunti tutti gli obiettivi che ciascun Paese si è dato, resterebbero comunque ingenti quantità di CO<sub>2</sub> da eliminare per evitare il riscaldamento globale. Gli NDC dovranno quindi essere sensibilmente incrementati per riuscire a contenere il riscaldamento globale.

Di conseguenza la sfida della COP26 si giocherà anche su un piano politico di contrattazione tra i Governi, e non tanto sul piano scientifico, essendo ormai i dati e le evidenze assodate e acquisite.

In riferimento alla **dimensione globale**, inoltre, nel 2015 l'ONU ha approvato l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile individuando 17 Goal per la sostenibilità. Dei 17 obiettivi almeno 9 sono connessi, in modo più o meno diretto, agli obiettivi che la pianificazione energetico-climatica regionale persegue.



Gli obiettivi di maggior incidenza e i relativi traguardi sono:

**Obiettivo 7:** Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni

7.1 Garantire entro il 2030 accesso a servizi energetici che siano convenienti, affidabili e moderni

7.2 Aumentare considerevolmente entro il 2030 la quota di energie rinnovabili nel consumo totale di energia

7.3 Raddoppiare entro il 2030 il tasso globale di miglioramento dell'efficienza energetica

**Obiettivo 13:** Promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico

13.1 Rafforzare in tutti i paesi la capacità di ripresa e di adattamento ai rischi legati al clima e ai disastri naturali

13.2 Integrare le misure di cambiamento climatico nelle politiche, strategie e pianificazione nazionali

13.3 Migliorare l'istruzione, la sensibilizzazione e la capacità umana e istituzionale per quanto riguarda la mitigazione del cambiamento climatico, l'adattamento, la riduzione dell'impatto e l'allerta tempestiva

Nell'ambito dell'efficacia delle misure di adattamento ai cambiamenti climatici rilevanza peculiare su temi della equità e resilienza incidono anche gli **Obiettivi 1** (Porre fine ad ogni forma di povertà nel mondo) e **11** (Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili):

1.5 Entro il 2030, costruire la resilienza dei poveri e di quelli in situazioni vulnerabili e ridurre la loro esposizione e vulnerabilità ad eventi estremi legati al clima e ad altri shock e disastri economici, sociali e ambientali

11.5 Entro il 2030, ridurre in modo significativo il numero di morti e il numero di persone colpite da calamità, compresi i disastri provocati dall'acqua, e ridurre sostanzialmente le perdite economiche dirette rispetto al prodotto interno lordo globale, con una particolare attenzione alla protezione dei poveri e delle persone in situazioni di vulnerabilità

11.b Entro il 2020, aumentare notevolmente il numero di città e di insediamenti umani che adottino e attuino politiche e piani integrati verso l'inclusione, l'efficienza delle risorse, la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, la resilienza ai disastri, lo sviluppo e l'implementazione, in linea con il "Quadro di Sendai", la gestione complessiva del rischio di catastrofe a tutti i livelli

**Sul fronte Comunitario** sono state adottate nuove strategie e sono stati messi a punto strumenti per il prossimo decennio. Il 28 novembre 2018, l'Unione europea ha presentato la propria visione strategica a lungo termine (2050) per un'economia prospera, moderna, competitiva e neutrale sotto il profilo delle emissioni climalteranti. La strategia attribuisce all'Europa un ruolo guida per conseguire, con la garanzia di equità sociale, la neutralità del sistema socio-economico in termini di emissioni climalteranti, puntando sull'investimento in soluzioni tecnologiche, sul coinvolgimento dei cittadini e sulla armonizzazione degli interventi in settori fondamentali, quali la politica industriale, la finanza o la ricerca.

Secondo la strategia occorre intervenire congiuntamente in sette ambiti strategici:

- 1) efficienza energetica;
- 2) diffusione delle energie rinnovabili;

- 3) mobilità pulita, sicura e connessa;
- 4) competitività industriale ed economia circolare;
- 5) infrastrutture e interconnessioni;
- 6) bioeconomia e pozzi naturali di assorbimento del carbonio;
- 7) cattura e stoccaggio del carbonio per ridurre le emissioni rimanenti.

Un anno dopo, nel dicembre del 2019, la Commissione europea, appena insediatasi, ha presentato al Parlamento il **Green New Deal**, una nuova strategia di crescita che mira a trasformare l'Europa in una società equa e prospera, con un'economia moderna, efficiente sotto il profilo delle risorse e competitiva, in cui, nel 2050, sia raggiunto l'obiettivo dell'azzeramento delle emissioni climalteranti e la crescita economica risulti saldamente disaccoppiata dall'intensità dall'uso delle risorse. La strategia stabilisce la necessità di ripensare le politiche per l'approvvigionamento di energia rinnovabile in tutti i settori dell'economia: industria, produzione e consumo, grandi infrastrutture, trasporti, prodotti alimentari e agricoltura, edilizia, tassazione e prestazioni sociali e prevede l'aumento dell'obiettivo europeo di riduzione delle emissioni di gas climalteranti per il 2030, fino al 50-55 % rispetto ai livelli del 1990.

Il 14 gennaio 2020 è stato lanciato il **piano di investimenti del Green Deal europeo**, che farà leva sugli strumenti finanziari dell'Ue per mobilitare risorse pubbliche e fondi privati, che si dovrebbero tradurre in un gettito di almeno 1.000 miliardi di € in investimenti sostenibili nei prossimi dieci anni. Il Piano prevede che la BEI diventi una banca per il clima, che dal 2021 non siano più finanziate fonti fossili, che vengano stabiliti criteri minimi obbligatori per il green public procurement, che vengano sviluppate linee guida per l'applicazione del principio dell'"*energy efficiency first*" negli investimenti pubblici, che si garantisca flessibilità alla normativa sugli aiuti di stato per investimenti in efficientamento energetico degli edifici, nelle rinnovabili per autoconsumo e nel teleriscaldamento, a condizione che l'infrastruttura non influenzi la competizione di mercato.

La Commissione, il 29 gennaio, ha adottato il **Programma di lavoro per il 2020**, in cui definisce gli interventi che intende mettere in atto nel corso dell'anno per avviare la transizione verso un'Europa equa, a impatto climatico zero e digitale. Dei 6 pilastri della nuova programmazione europea, il primo è il Green Deal europeo: la Commissione proporrà una normativa europea sul clima, volta a sancire l'obiettivo della neutralità in termini di emissioni climalteranti entro il 2050. La partecipazione di tutta la società civile verrà perseguita attraverso il Patto climatico europeo, che vedrà il coinvolgimento di attori ad ogni livello — regioni, comunità locali, società civile, scuole, industria e privati. L'Ue svolgerà inoltre un ruolo di guida nei negoziati internazionali in vista della COP26 di Glasgow e presenterà iniziative volte ad affrontare la perdita di biodiversità.

La Commissione ritiene che il Green Deal sia la risposta alla popolazione d'Europa che chiede un contributo decisivo alla lotta alla climalterazione e rispetto alla quale, come emerge dagli esiti del più recente Eurobarometro speciale (novembre 2018), il 93% ritiene che il cambiamento climatico sia provocato dalle attività umane e l'85% concorda sul fatto che il contrasto al cambiamento climatico e un uso più efficiente dell'energia possano creare crescita economica e nuovi posti di lavoro in Europa.

Più di recente la Commissione ha lanciato l'iniziativa "*Climate Target Plan 2030*" su cui è stata attivata una consultazione pubblica chiusasi a giugno e la previsione di una comunicazione da emanare in autunno. L'iniziativa individua la necessità di UE di aumentare l'ambizione climatica entro

il 2030 per il raggiungimento della neutralità climatica al 2050, con la previsione di incrementare l'obiettivo del taglio delle emissioni di gas a effetto serra al 2030 dal -40% attuale a un valore tra il 50% e il 55% rispetto ai livelli del 1990, modificando anche i contenuti della proposta legislativa di una legge europea sul clima, adottata il 4 marzo 2020.

**A livello nazionale**, nei primi giorni del 2020 è stato inviato alla Commissione europea il **PNIEC**, in attuazione del Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio 2016/0375 sulla *governance* dell'Unione dell'energia, completando così il percorso avviato nel dicembre 2018, nel corso del quale il Piano è stato oggetto di un confronto tra le istituzioni coinvolte, i cittadini e gli stakeholder.

Al PNIEC contribuiscono la Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile, approvata dal Consiglio dei Ministri il 2 ottobre 2017 e dal Comitato interministeriale per la programmazione economica (CIPE) il 22 dicembre 2017, la Strategia Nazionale di Sviluppo a basse emissioni al 2050 e la Strategia Energetica Nazionale del 2013, approvata con il Decreto interministeriale dell'8 marzo 2013 e successivamente aggiornata, il 10 novembre 2017, con Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico e del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Il PNIEC è strutturato secondo cinque dimensioni:

1. decarbonizzazione;
2. efficienza energetica;
3. sicurezza energetica;
4. mercato interno dell'energia;
5. ricerca, innovazione e competitività.

In linea con gli obiettivi previsti dall'UE, i principali obiettivi del PNIEC per l'Italia sono:

- una percentuale di produzione di energia da Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) nei Consumi Finali Lordi di energia<sup>2</sup> pari al 30%;
- una quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti del 22% a fronte del 14% previsto dalla UE;
- una riduzione dei consumi di energia primaria<sup>3</sup> rispetto allo scenario PRIMES 2007 del 43% a fronte di un obiettivo UE del 32,5%;
- la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra rispetto ai livelli del 2005 per tutti i settori non ETS<sup>4</sup> del 33%, obiettivo superiore del 3% rispetto a quello previsto da Bruxelles.

---

<sup>2</sup> Consumi finali lordi di energia: Totale dei prodotti energetici forniti a scopi energetici all'industria, ai trasporti, alle famiglie, ai servizi, compresi i servizi pubblici, all'agricoltura, alla silvicoltura e alla pesca, ivi compreso il consumo di elettricità e di calore del settore elettrico per la produzione di elettricità e di calore, incluse le perdite di elettricità e di calore con la distribuzione e la trasmissione - Direttiva 2009/28/CE, art. 2 Definizioni

<sup>3</sup> Energia primaria: una fonte di energia viene definita primaria quando è presente in natura e non deriva dalla trasformazione di nessun'altra forma di energia. In questa classificazione rientrano sia fonti rinnovabili (energia solare, eolica, idroelettrica, geotermica, da biomasse) che fonti esauribili, come i combustibili direttamente utilizzabili (petrolio grezzo, gas naturale, carbone) o l'energia nucleare. Le fonti primarie si differenziano dalle secondarie in quanto queste ultime possono essere utilizzate solo a valle di una trasformazione di energia (come la benzina in seguito a raffinazione chimica o l'energia elettrica o l'idrogeno).

<sup>4</sup> Settori ETS: settori industriali soggetti al sistema di scambio di quote (EU emissions trading), istituito in base alla Direttiva 2003/87/CE (termoelettrico, raffinazione, produzione di cemento, di acciaio, di carta, di ceramica, di vetro); Settori non-ETS: settori industriali non assoggettati al sistema ETS (piccola-media industria, trasporti, civile, agricoltura e rifiuti secondo la Decisione 406/2009/CE (Effort Sharing Decision, ESD)).

Nella Tabella 1 vengono rappresentati sinteticamente gli obiettivi nazionali ed europei di **riduzione delle emissioni di gas climalteranti** (percentuale di riduzione di CO<sub>2</sub>equivalente rispetto al dato emissivo di un anno di riferimento).

|                | 2020   | 2030   | 2050   |
|----------------|--|--|--|
| Unione Europea | <b>-20% emissioni totali</b><br><i>rispetto al 1990: [A]</i><br><br><b>-21% emissioni settori ETS</b><br><b>-10% emissioni settori non-ETS</b><br><i>rispetto al 2005: [A]</i> | <b>-40% emissioni totali</b><br><i>rispetto al 1990: [E]</i><br><br><b>-43% emissioni settori ETS</b><br><b>-30% emissioni settori non-ETS</b><br><i>rispetto al 2005: [E]</i><br><b>- 20% emissioni settore trasporti</b><br><i>rispetto al 2008: [D]</i> | <b>Zero emissioni nette totali [C]</b><br>Scenario più ambizioso, che contempla massima intensità in energie rinnovabili, efficienza energetica, elettrificazione, idrogeno-combustibili alternativi-nuovo approccio alla mobilità, economia circolare, assorbimento del suolo e della silvicoltura, pozzi naturali di assorbimento del carbonio<br><br><b>- 60% emissioni settore trasporti</b><br><i>rispetto al 1990: [D]</i> |
| Italia         | <b>-13% emissioni settori non-ETS</b><br><i>rispetto al 2005: [B], [F]</i>   | <b>-33% settori non-ETS</b><br><i>rispetto al 2005: [F]</i>  |  |

Tab.1 OBIETTIVI RIDUZIONE EMISSIONI CO<sub>2</sub> EUROPEI E NAZIONALI

**LEGENDA**

[A] Pacchetto per il Clima e l'Energia (Azione Clima 20-20-20)

[B] Decisione 406/2009 Effort Sharing

[C] COM (2018)773: Un Pianeta pulito per tutti. Visione strategica europea a lungo termine per una economia prospera, moderna, competitiva e climaticamente neutra.

[D] Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti - Libro Bianco 2011

[E] Quadro per il clima e l'energia 2030 (conclusione Consiglio Europeo ottobre 2014)

[F] Piano Integrato Energia e Clima 2030

La proposta di Piano Nazionale è stata oggetto di parere in sede di Conferenza Stato-Regioni, di consultazione pubblica, di valutazione ambientale strategica, nonché di preliminare valutazione da parte della Commissione europea, che ha restituito importanti raccomandazioni all'Italia sul documento proposto. Nel recepimento delle raccomandazioni europee, il Ministero dello Sviluppo Economico ha istituito un tavolo di lavoro con rappresentanti nominati delle Regioni, che ha visto la Regione Lombardia contribuire al miglioramento della proposta iniziale sia in riferimento al ruolo regionale nella transizione che nella proposta di misure attuative integrative.

Come previsto dal Regolamento su citato, la Commissione europea è tenuta a pubblicare le valutazioni finali dei PNIEC, dopo aver verificato che l'Italia abbia tenuto in debita considerazione le raccomandazioni formulate. Il Piano sarà operativo dal 1° gennaio 2021 e nel successivo mese di ottobre dello stesso anno è attesa la prima valutazione della Commissione sui progressi compiuti in direzione dei target fissati.

Entro il mese di giugno 2024 tutti i Paesi membri dovranno poi aggiornare i rispettivi Piani, mentre entro il 2029 dovranno presentare la revisione dei PNIEC per il decennio 2031-2040.

Le prossime tappe significative di intervento nazionale riguardano:

1. la definizione della Strategia di lungo termine per la riduzione delle emissioni climalteranti con una prospettiva cinquantennale (**Long Term Strategy 2050**), imposta ai Paesi dell'UE dalla Commissione, al fine di contribuire all'obiettivo a lungo termine stabilito dall'Accordo di Parigi;
2. il recepimento nell'ordinamento italiano delle Direttive europee in materia di efficienza energetica, di fonti rinnovabili e di mercati dell'elettricità e del gas, che sarà completato nel corso del 2021.

## A.2 GLI INDIRIZZI DEL PROGRAMMA REGIONALE DI SVILUPPO

Il Programma Regionale di Sviluppo (PRS) della XI Legislatura, approvato dal Consiglio regionale il 10 luglio 2018 con DCR XI/64, ha indicato nella sostenibilità una delle 5 priorità che caratterizzano trasversalmente l'azione amministrativa, definendola come **“elemento distintivo dell'azione amministrativa e come occasione per migliorare la qualità della vita dei lombardi, conciliando le esigenze di crescita produttiva e coinvolgendo tutti gli attori del territorio: dalle imprese ai cittadini, dalle scuole alle pubbliche amministrazioni”**.

Nell'ambito di questa priorità, il PRS individua quali azioni prioritarie:

- la graduale **transizione ad una economia a basse emissioni di carbonio** (*green economy* ed economia circolare) come fattore di sviluppo dei territori, rinnovata competitività per le imprese e per la mitigazione dei cambiamenti climatici;
- il **miglioramento della qualità dell'aria** attraverso misure integrate in diversi campi di intervento e la responsabilizzazione dei vari soggetti pubblici e privati attivi sul territorio regionale;
- il miglioramento della qualità del sistema dei trasporti, attraverso lo sviluppo di una **mobilità a basso impatto ambientale**, integrata, sicura e un sistema infrastrutturale efficiente in grado di rispondere alle esigenze del territorio;
- **lo sviluppo della infrastruttura verde regionale**, intesa come sistema unitario di **aree naturali, semi-naturali e agricole**, da conservare nella sua continuità territoriale, a garanzia dell'equilibrio ecologico-ambientale del territorio lombardo nel suo insieme;
- l'integrazione delle **politiche urbanistiche e territoriali** con quelle per la qualità delle acque e la difesa dal rischio idraulico, promuovendo lo sviluppo e la riqualificazione orientati alla tutela della risorsa idrica, degli ecosistemi acquatici, alla riduzione del consumo di suolo e alla resilienza dei sistemi territoriali;
- il perseguimento dell'obiettivo di **contenimento del consumo di suolo** e della concreta applicazione della legislazione regionale in materia, quale riferimento primario per le politiche urbanistiche, per ridurre la dispersione urbana e orientare lo sviluppo insediativo secondo criteri di sostenibilità ambientale;

- la Strategia regionale dello Sviluppo Sostenibile, in attuazione dell'**Agenda ONU 2030** per lo Sviluppo Sostenibile.

Il Programma di Sviluppo Regionale, dunque, ha definito una prospettiva di trasformazione verso la sostenibilità dell'azione regionale e l'allineamento trasversale di tutte le politiche economiche e di sviluppo, energetico-climatiche, della mobilità, dei sistemi naturali e agricoli, urbanistiche e territoriali, partendo proprio dalla transizione ad una economia a basse emissioni di carbonio.

Il PRS, allo scopo, prevede di intervenire in modo incisivo nella programmazione economica regionale e nell'orientamento del prossimo ciclo di programmazione dei fondi strutturali (2021-2027), nei target del Piano di Sviluppo Rurale, negli obiettivi di sviluppo del settore agricolo e del sistema agroalimentare, nei disposti attuativi del Piano Territoriale Regionale e, di conseguenza, nelle pianificazioni locali, nelle ambizioni evolutive del Piano Regionale dei Trasporti e della Mobilità, nelle scelte di politica industriale e della ricerca, nelle politiche di tutela del capitale naturale, nei piani e norme tecniche ambientali di tutela della qualità dell'aria e d'implementazione della gestione circolare delle risorse, nel percorso programmatico di decarbonizzazione, mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici.

La transizione verso modelli economici, sociali e produttivi sostenibili è disegnata dal PRS in una logica di corresponsabilità e promozione di una maggiore consapevolezza sul tema, anche in funzione della risposta politica di adattamento al cambiamento climatico.

Il PRS della XI Legislatura, nell'ambito delle azioni regionali più propriamente connesse ai temi della decarbonizzazione, della transizione energetica e di contenimento dei cambiamenti climatici, ha stabilito che Regione Lombardia si impegnerà per:

- **l'approvazione del Piano Clima-Energia** in attuazione del Pacchetto della Commissione europea "*Energia pulita per tutti gli Europei*" e in coerenza con gli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas climalteranti assunti dalla stessa Regione Lombardia e derivanti dagli impegni dell'Accordo di Parigi per il clima, del *Compact of States and Regions* e del protocollo internazionale *Under 2 Memorandum of Understanding*;
- lo sviluppo delle azioni finalizzate alla **lotta all'inquinamento atmosferico** con l'aggiornamento della pianificazione in materia e il rafforzamento delle misure performanti e innovative in termini di riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera, attraverso la promozione dello sviluppo integrato di azioni per la qualità dell'aria, con particolare riferimento alle aree tematiche dell'agricoltura e zootecnia, dei trasporti e mobilità, della produzione di energia in ambito domestico e di talune specifiche tipologie impiantistiche industriali, con l'assunzione di misure integrate nelle diverse aree di competenza regionale e il raccordo con il Governo, le Regioni del bacino padano e con il coinvolgimento diretto delle responsabilità dei soggetti istituzionali locali;
- favorire, in collaborazione con i centri di ricerca lombardi e le reti internazionali, lo sviluppo di **tecnologie innovative** per la riduzione significativa delle emissioni inquinanti e climalteranti in atmosfera e di riduzione dell'impronta carbonica e delle polveri sottili, di pesante impatto nella Pianura padana, in particolare in ambito urbano;

- favorire lo sviluppo di tecnologie innovative per l'incremento della **sostenibilità ambientale dei processi produttivi**, per la realizzazione di fabbriche autosufficienti dal punto di vista energetico e per l'implementazione di processi di *end-of-life* sostenibili dal punto di vista economico e ambientale;
- prevedere, nel settore energetico, strategie coordinate di azione per la **riduzione dei consumi energetici da fonti fossili, l'incremento dell'efficienza energetica e delle produzioni da fonti energetiche rinnovabili**, anche al fine di conseguire gli obiettivi di **riduzione delle emissioni di gas climalteranti** assunti da Regione Lombardia.

La nuova programmazione per l'energia ed il clima dovrà rispondere alle esigenze di accrescimento della competitività durevole, ponendosi come priorità l'individuazione di mirate ed efficaci strategie di intervento, capaci di rispondere al criterio determinante di cosiddetti "interventi di sistema".

Il risultato non sarà esclusivamente frutto di una presa di coscienza allargata delle potenzialità del mercato delle fonti energetiche rinnovabili o dell'efficienza energetica, bensì l'esito di un sistema di promozione e di *governance* del sistema economico regionale. Appaiono in tutta la loro evidenza le ricadute e le implicazioni sull'indotto multisetoriale, comprendente il settore agro-alimentare-forestale, il manifatturiero ed il terziario avanzato.

Quest'ultimo aspetto rappresenta una delle eccellenze e delle virtù che la Lombardia porta nel sistema italiano della *green economy*. Così come l'approccio proattivo della *governance* in questi ultimi anni ha fatto emergere Regione Lombardia come attore istituzionale capace di anticipare tendenze, stimolare opportunità e occasioni di rilancio economico e, allo stesso tempo, attuare politiche di lotta al cambiamento climatico e di sostenibilità energetica.

Il posizionamento della Lombardia tra i Paesi leader europei nella brevettazione e nella costituzione di nuove attività imprenditoriali di stampo innovativo, specie nel settore energetico, come posto in evidenza dal recente "*Rapporto 2019 sull'innovazione*" dell'Istituto nazionale per la competitività, dimostra quanto fertile continui ad essere il territorio lombardo rispetto alle nuove sfide di politica per lo sviluppo sostenibile. Nelle innovazioni energetiche brevettate si osserva una concentrazione in ambito di produzione energetica e sistemi di accumulo, rispondente alle esigenze di sviluppo.

Nel quadro di programmazione definito dal PRS, dunque, e nel rispetto dei pilastri posti di integrazione delle politiche regionali e di diffusa corresponsabilità, il presente atto di indirizzo intende orientare verso precisi traguardi il percorso di nuova definizione degli indirizzi di politica energetica e climatica regionale.

### A.3 IL NUOVO PARADIGMA LOMBARDO

Tra i verbi che l'emergenza Covid19 ha fatto propri, il verbo "propagare" merita di essere riconquistato per dare concretezza alla prospettiva di nuova sostenibilità che sta alla base della programmazione energetico-climatica.

Il nuovo paradigma, in risposta al profondo rallentamento imposto dalla emergenza sanitaria, si propone di fornire una risposta diretta, rapida e diffusa di rilancio del territorio lombardo, epicentro di una propagazione di stimoli alla revisione delle politiche economiche verso la sostenibilità.

La profonda novità che il paradigma lombardo della transizione energetica e climatica vuole proporre è quella di interpretare il passaggio dal meno al più: dall'idea di minimizzare il ricorso alle fonti fossili ed il consumo di risorse naturali, che è stato l'obiettivo cardine del vigente PEAR, all'idea di incrementare, accrescere, amplificare i fattori propulsivi della nuova economia sostenibile lombarda, con un rilancio del territorio che parta dalle sue vocazioni.

Il concetto di "propagazione" intende richiamare l'importanza di partire dall'azione puntuale e locale che, per effetto di un fenomeno di contagio e di progressiva emulazione, porti alla estensione e alla diffusione del cambiamento imperniato su specifici stimoli che il PREAC intende generare.

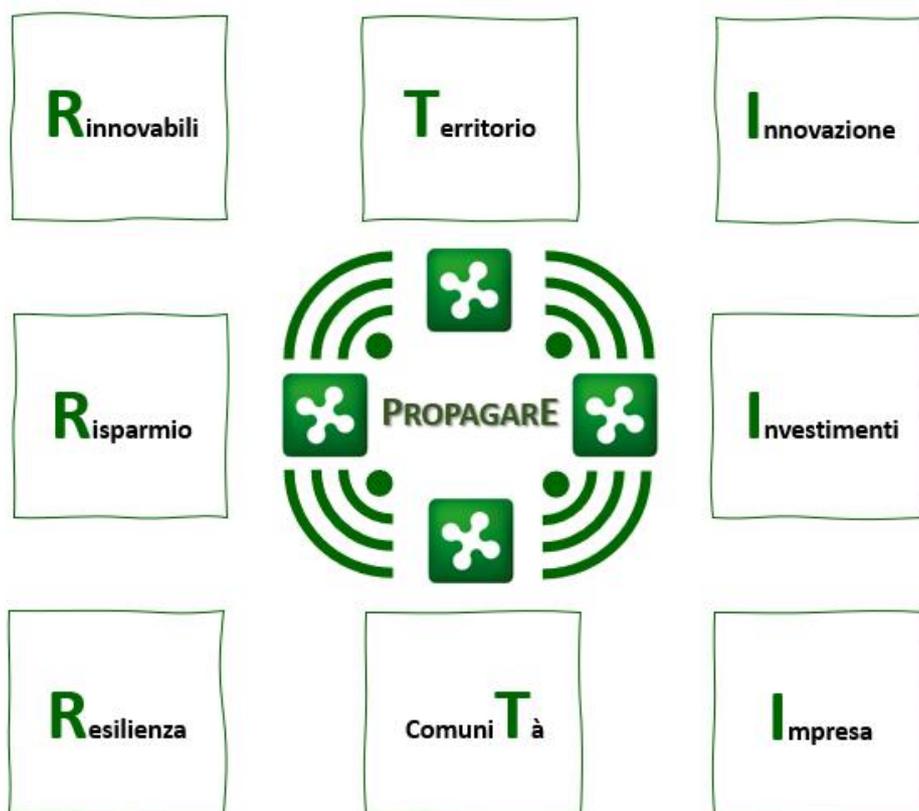


Fig.2: Il nuovo paradigma lombardo del PREAC

La linea comune di questa prospettiva di propagazione sono le vocazioni intrinseche al tessuto sociale, economico e territoriale della regione: le comunità locali, le imprese e l'innovazione.

In questa linea, la transizione energetica e le sue leve prioritarie della diffusione delle fonti rinnovabili e dell'affermazione dell'uso razionale dell'energia, finalizzato al massimo grado di risparmio energetico negli usi finali, sono per la Lombardia l'occasione di propagare la capacità manifatturiera delle proprie imprese e la loro naturale inclinazione all'innovazione rispetto a settori tecnologici che ben si prestano all'internazionalizzazione di prodotti e servizi.

È da propagare una nuova logica di sviluppo del territorio, dei rapporti tra gli spazi urbanizzati e di questi spazi con le componenti naturali e con le infrastrutture, fisiche ed immateriali, queste ultime considerate con rinnovata evidenza dalla crisi epidemiologica, che ha portato al ricorso massiccio e

diffuso a forme di lavoro da remoto e ad una economia di base fortemente centrata sulla capacità di scambi digitali.

Sono da propagare investimenti, pubblici e privati, sull'offerta di tecnologie e servizi per la sostenibilità e la transizione energetica, con particolare riguardo al sostegno all'innovazione, che passa anche attraverso la promozione dei cosiddetti "campioni dell'innovazione", siano essi protagonisti di storie di innovazione consolidate o di iniziative nuove.

Sono da propagare le occasioni e le opportunità di fare impresa per la transizione energetica, promuovendo il ruolo delle imprese lombarde protagoniste della transizione energetica come risorsa determinante - in ambito nazionale ed europeo - per la messa a disposizione di manufatti e tecnologie in grado di produrre l'accelerazione di sostenibilità che sta alla base del Green New Deal europeo.

È da propagare l'idea di un nuovo nucleo di sostenibilità energetica, la comunità locale e la creazione di reti di comunità impegnate nell'autoproduzione di energia rinnovabile.

È da propagare l'idea nuova delle comunità locali nella riorganizzazione di un sistema territoriale resiliente, che gioca un ruolo da protagonista nella transizione energetica: le comunità locali si pongono come principale contributo alla mitigazione dei cambiamenti climatici e, nel contempo, rivedono i criteri della propria trasformazione, in termini di adattamento ai cambiamenti climatici.

#### **A.4 LE PECULIARITÀ DELLA LOMBARDIA**

La Regione Lombardia ha caratteristiche peculiari se confrontata con il contesto nazionale ed europeo: dimensione demografica e dinamismo residenziale e turistico, produttività industriale e agro-alimentare, ampiezza di domanda e offerta di servizi, specie del commercio e della finanza, richiedono governo delle risorse naturali e umane ed efficaci evoluti stabili e sicuri sistemi energetici e di trasporto.

Con oltre **dieci milioni di abitanti**, la Lombardia rientra tra le prime dieci regioni dell'Unione Europea per popolazione e più popolosa di più della metà degli Stati membri dell'UE; Ungheria, Bulgaria, Austria, Finlandia, Danimarca, ad esempio, hanno una popolazione di dimensioni inferiori a quella lombarda. In Lombardia si aggiungono, inoltre, 7,6 milioni di arrivi turistici all'anno, corrispondenti a quasi 23,5 milioni di notti passate nelle strutture ricettive della Regione. Anche in questo caso, il dato indica come la Lombardia faccia registrare presenze superiori a molti Stati dell'UE, nonché a regioni comparabili per dimensioni come Belgio, Baviera, Scozia, Svezia, Polonia, Land di Berlino, Ungheria, Bulgaria.

In Lombardia viene prodotto oltre **un quinto del prodotto interno lordo nazionale**. Considerata autonomamente, la Lombardia sarebbe il decimo Stato dell'Unione per dimensioni economiche: Austria, Irlanda, Danimarca, Finlandia, oltre a tutti gli Stati dell'Europa centro orientale membri dell'UE, con eccezione della Polonia, producono un valore aggiunto inferiore a quello lombardo. Il prodotto interno lordo pro-capite è di 38.000 €, mentre la media dell'UE è di circa 30.000€.

Guardando alla struttura occupazionale, il sistema produttivo lombardo è rilevante in particolare nei settori meccanico, elettronico, metallurgico, ma anche tessile, chimico e petrolchimico, farmaceutico, agroalimentare, editoriale, calzaturiero e del mobile.

La percentuale di **valore aggiunto prodotto nella manifattura**, per quanto abbia subito un calo in seguito alla crisi scoppiata nel 2008, si assesta attorno al 23%, superiore di oltre 3 punti alla media italiana. Anche la quota di occupati nel settore mostra una situazione simile: tale quota costituisce oltre il 25% del totale. Occorre rilevare come gli oltre 70 miliardi di euro prodotti nel manifatturiero porrebbero la Lombardia all'ottavo posto tra gli Stati dell'Unione per produzione manifatturiera.

Altra testimonianza significativa della capacità industriale della Regione è il dato delle esportazioni: nel 2018 **l'export lombardo** valeva il 31,5% del PIL regionale, dato più alto dal 1995 e superiore di oltre il 5% rispetto alla media italiana. Inoltre, la quota di impiegati lombardi nella manifattura a media ed alta intensità tecnologica corrisponde al 9% degli occupati totali in regione. Il dato è superiore di quasi 3 punti alla media italiana, allineata a quella dell'UE (6,2%). Rispetto ai "quattro motori dell'Europa", il dato lombardo si colloca tra quello del Baden-Württemberg (16,3%) e quello della Rhône-Alpes (5,9%).

**Il tessuto produttivo lombardo** è caratterizzato dalla presenza delle PMI e in particolare dalle microimprese. La Lombardia è seconda solo all'Ile de France, nell'intera Unione Europea, per numero di imprese nel secondario e nel terziario (il dato disponibile Eurostat non include il settore agricolo). Anche in questo caso, con circa 825.000 imprese attive, sarebbe uno dei primi Stati europei (in settima posizione) se considerato autonomamente. Di queste, quasi 227.000 sono imprese che hanno fino a un massimo di 9 addetti.

Questi dati si riflettono in un **mercato del lavoro** che, pur condividendo le debolezze nazionali rispetto ai partner europei, mostra comunque una situazione migliore rispetto al resto del Paese: così, pur essendo di un punto percentuale al di sotto della media UE, il tasso di occupazione lombardo, pari al 67,7% nel 2018 (ultimo dato Eurostat disponibile), è di 9 punti percentuali superiore alla media italiana. Il tasso di disoccupazione della Lombardia è inferiore sia a quello italiano (pari al 10,6%) e a quello di alcuni Paesi europei compresi Francia, Finlandia e Svezia.

Il tessuto industriale lombardo si compone, in riferimento ad **imprese operanti in regime di autorizzazione con implicazioni ambientali**, di 1800 impianti assoggettati ad autorizzazione integrata ambientale (il 30% degli impianti del Paese), di cui 750 allevamenti, circa 30.000 impianti minori soggetti ad autorizzazione unica ambientale e dal 25% degli impianti italiani qualificati come aziende a rischio di incidente rilevante.

Nel 2017, dato più recente disponibile, **la spesa in ricerca e sviluppo** a livello regionale si è attestata a 4,9 miliardi di euro. La crescita della spesa in ricerca e sviluppo è stata trascinata soprattutto dalle imprese, che consentono di registrare un rapporto tra investimento e PIL pari all'1,33%. Anche nel caso delle domande di brevetti inviate all'European Patent Office, la Lombardia è in una posizione nettamente migliore di quella nazionale, ma inferiore alla media europea. Il dato è comunque in crescita costante negli anni più recenti.

La Lombardia ha un vasto e articolato **sistema universitario** composto da 12 istituzioni universitarie (6 università statali, 1 Politecnico, 5 università private) e una scuola superiore universitaria (IUSS di Pavia), pari al 16% dell'intero Paese, nelle quali operano circa 200 dipartimenti a carattere tecnico-

scientifico. Alle strutture accademiche si affiancano una molteplicità di centri di ricerca pubblici e privati di alto livello.

In Lombardia si concentra una parte rilevante dell'intera **filiere energetica** italiana, che genera 11 miliardi di euro di valore aggiunto regionale all'anno, rispetto ai 62 miliardi di quello nazionale e con un ritorno di valore aggiunto a livello di indotto più alto della media italiana, pari a 2,2 euro per ogni euro nel comparto energetico, grazie alla superiore integrazione interna e alla maggiore completezza della filiera lombarda. Si tratta di imprese molto presenti sui mercati internazionali, con elevata propensione agli investimenti tecnologici, dotate di competenze altamente qualificate e inserite in maniera pregnante nelle catene globali del valore.

Il **sistema regionale di produzione di energia da fonti rinnovabili** ha dimensioni molto rilevanti nel contesto nazionale, considerando che sul suolo lombardo si realizza il 25% della produzione idroelettrica italiana ed il 16% della produzione complessiva di energia da fonti energetiche rinnovabili. La strategia di sviluppo appare tuttavia condizionata dalla quasi totale assenza di una fonte – quella eolica – e dalle attuali limitazioni alla produzione di energia da biomasse legnose da impianti con emissioni superiori alle migliori tecnologie oggi esistenti o comunque poco performanti, derivanti dalla necessità di contemperare gli obiettivi di miglioramento della qualità dell'aria. Tali limitazioni sono peraltro superabili incentivando la realizzazione di nuovi impianti di maggior taglia e tecnologia evoluta, prevalentemente da abbinare al teleriscaldamento.

Il settore idroelettrico inoltre subisce direttamente l'impatto dei cambiamenti climatici: negli ultimi decenni l'alterazione del regime delle precipitazioni in termini di distribuzione, durata e intensità, unitamente all'incremento complessivo delle temperature e alla maggiore frequenza degli eventi climatici estremi, hanno avuto conseguenze rilevanti sulle risorse idriche regionali.

Questi limiti del sistema lombardo sono stati esplicitamente riconosciuti a livello nazionale quando, nel contesto del cosiddetto "*burden sharing*" (ripartizione sulle Regioni dell'obiettivo nazionale di sviluppo delle rinnovabili), è stato assegnato alla Lombardia un obiettivo al 2020 pari all'11,3% sui consumi finali lordi, a fronte di un obiettivo nazionale del 17%. Nel prossimo decennio sarà necessario intensificare gli sforzi volti all'ulteriore sviluppo del sistema delle rinnovabili, valorizzando le vocazioni territoriali e rispettando le esigenze specifiche di tutela ambientale.

Per altro verso, la Lombardia, con i suoi 10 milioni di abitanti, rappresenta il 20% dei **consumi energetici** nazionali e ne consegue che, sul fronte dell'efficienza energetica, è la Regione che deve saper esprimere nei fatti un contributo fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi nazionali oltre che regionali.

Il **patrimonio edilizio** ha una superficie complessiva di circa 400 milioni di metri quadrati. Da una prima stima, il risparmio energetico che si potrebbe attivare trasformando gli immobili in "edifici ad energia quasi zero" - detti anche NZEB, acronimo di *Nearly Zero Energy Building* ovvero edifici ad altissima prestazione energetica il cui fabbisogno energetico (molto basso o quasi nullo) è coperto in misura significativa da energia a fonti rinnovabili, prodotta in sito - si aggira attorno ai 5,5 milioni di tep<sup>5</sup> (8 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub>equivalente). Compito del Programma sarà anche quello di

---

<sup>5</sup> TE<sub>P</sub> è l'acronimo di Tonne of Oil Equivalent =Tonnellate Equivalenti di Petrolio ed è un'unità di misura dell'energia che indica la quantità di energia liberata dalla combustione di una tonnellata di petrolio grezzo. Il tep equivale a 41,868 GJ o 11630 kWh secondo IEA/OCSE. Esistono coefficienti di conversione in tep per i principali combustibili e vettori energetici definiti dal MISE.

verificare le migliori opportunità di efficientamento, individuare un ordine di priorità in funzione delle effettive capacità di riduzione dei consumi e indicare le adeguate fonti di finanziamento.

Un importante contributo alla transizione verso una economia a basse emissioni di carbonio dovrà venire anche da altri settori economici, rilevanti nel contesto italiano e regionale, quali i trasporti e l'agricoltura.

Il contesto regionale complesso e articolato, che è stato fin qui descritto, ha richiesto lo sviluppo di una **rete di trasporto di merci e persone** che conta di 700 km di autostrade, 10.000 km di strade provinciali, 1000 km di strade statali e 58.000 km di strade comunali, 200 porti turistici, 1000 km di coste navigabili.

All'interno della Regione, il numero totale dei veicoli (ad eccezione di rimorchi e motocicli) è cresciuto notevolmente negli anni passando da 5.278.561 registrati al 1990 a 6.831.255 nel 2017, con un tasso di motorizzazione, ovvero il rapporto tra autovetture e abitanti sul territorio, pari a 61,3, in linea con i valori nazionali e ben al di sopra delle medie delle altre nazioni europee. Seguono infatti la Germania (55,7 auto ogni 100 abitanti), Spagna (49,3 auto ogni 100 abitanti), Francia (47,9 auto ogni 100 abitanti) e Regno Unito (47,2 auto ogni 100 abitanti).

Riguardo al trasporto ferroviario, le linee ferroviarie in Lombardia sono passate da 1.543 km del 1990 a circa 1736 km nel 2017, con un incremento pari a circa 200 km. Sono cresciute al contempo anche le linee ferroviarie elettrificate passate da 1209 km del 1990 a 1453 km nel 2017.

La quota di linee ferroviarie lombarde è pari a circa il 10% di quelle nazionali e in un confronto europeo sono paragonabili a quelle dell'Irlanda (1894 km) e della Slovenia (1209 km).

Infine, riguardo al trasporto aereo, negli anni la crescita economica ha stimolato il commercio e i viaggi internazionali favorendo il trasporto internazionale di merci e passeggeri che ha quindi incrementato notevolmente il volume dei suoi traffici, insieme a quello delle emissioni. Sono stati registrati in Regione per il 2018 circa 46 milioni di passeggeri, pari a quasi un terzo dei passeggeri che sono transitati in Italia (oltre 150 milioni) e ben al di sopra del volume di passeggeri di nazioni come Polonia, Svezia, Danimarca e Belgio.

Ma la Lombardia è terra peculiare anche in merito alle **risorse ambientali da tutelare**.

In Lombardia sono presenti **679 corpi idrici fluviali e 54 lacustri/invasi**, considerando sia quelli naturali che quelli di origine artificiale. Attraverso una rete di monitoraggio capillarmente diffusa sul territorio, gestita da ARPA Lombardia, sono monitorati puntualmente oltre 290 corpi idrici controllando i parametri fisici, la presenza di eventuali inquinanti chimici e gli indicatori biologici (flora e fauna). Ai corpi idrici superficiali si sommano **27 corpi idrici sotterranei di diversa profondità e 21 falde acquifere locali**, che sono tenuti sotto controllo da una rete di monitoraggio di ARPA Lombardia di 421 punti di monitoraggio di carattere quantitativo e 500 punti di monitoraggio di carattere qualitativo. Alle acque sotterranee di pianura e fondovalle si aggiungono inoltre le **sorgenti** tipiche della fascia alpina e prealpina, la cui valutazione è indispensabile per valutare la disponibilità di acqua nelle zone montane.

In Lombardia sono presenti attualmente **246 siti Natura 2000**, ripartiti fra due regioni biogeografiche (alpina e continentale), estesi per circa 3.735,29 km<sup>2</sup>, ossia il 15,7% della Regione. La parte montuosa rientra nella regione biogeografica Alpina e consta di 115 siti Natura 2000 mentre la porzione pianeggiante ricade nella regione biogeografica Continentale ed interessa 130 siti.

La rete Natura 2000 lombarda è costituita da **175 Zone Speciali di Conservazione (ZSC)**, **49 Zone di Protezione Speciale per l'Avifauna (ZPS)**, **18 zone contemporaneamente ZSC e ZPS**, **3 Siti di Importanza Comunitaria (SIC)** e una recentissima proposta di **Sito di Importanza Comunitaria (pSIC)** avanzata nel 2020, relativa a una area produttiva di storione cobice che ricade nell'alveo del fiume Ticino in Provincia di Pavia.

I SIC e le ZSC occupano 2.255,75 km<sup>2</sup> della superficie regionale (pari al 9,4% del totale della stessa), di cui 1.893,09 km<sup>2</sup> nell'area biogeografica alpina e 362,66 km<sup>2</sup> nella regione biogeografica continentale. Le ZPS, invece, occupano 2974,34 km<sup>2</sup> della superficie regionale (pari al 12,5% del totale della stessa), di cui 2072,60 km<sup>2</sup> nell'area biogeografica alpina e 901,74 km<sup>2</sup> nella regione biogeografica continentale. Il nuovo pSIC occupa una superficie di 2,33 km<sup>2</sup> ricadente in regione biogeografica continentale che per lo più si sovrappone alla esistente ZPS (91%).

**L'agricoltura lombarda**, grazie alle sue caratteristiche territoriali e climatiche e alle risorse idriche occupa una posizione privilegiata all'interno del sistema produttivo europeo e internazionale, presentando un valore aggiunto agricolo pari all'11,29% di quello italiano.

I suoli della Lombardia sono tra i più fertili e produttivi al mondo e costituiscono una imponente riserva di carbonio, stimata in 123, 8 milioni di tonnellate stoccate nei primi 30 cm di spessore (ERSAF, 2013; se si prendessero in considerazione 200 cm di profondità, lo stock ammonterebbe a 278,7 Mt). Una parte significativa di questo stock è presente nei suoli coltivati, nei quali peraltro il contenuto in carbonio è fortemente diminuito negli ultimi 50 anni a causa dello sfruttamento intensivo. Pertanto, se da un lato un'ulteriore perdita di carbonio dai suoli, che comporterebbe emissione di CO<sub>2</sub>, rappresenta un rischio climatico, dall'altro sono proprio i suoli agricoli a mostrare la maggiore capacità potenziale di recuperare una dotazione in carbonio più elevata, che può portare a incrementi dello stock valutati in 1-1,4 t/ha/anno di CO<sub>2</sub> equivalente (progetto Life HelpSoil, ERSAF, 2017) se i suoli stessi vengono gestiti con modalità sostenibili e conservative.

Nel 2016, in base a dati Eurostat, la Superficie Agricola Utilizzata (SAU) in Lombardia corrisponde a 958.378 ha, quasi l'8% di quella italiana pari a 12.843.320 ha, ma paragonabile a quella di diversi stati europei come il Belgio (1.352.950 ha), e ben superiore rispetto a stati come la Slovenia (477.670 ha). Ma la SAU è in costante e continua diminuzione a causa soprattutto del consumo di suolo; ciò comporta non solo una riduzione dello stock complessivo di carbonio immagazzinato nei suoli, ma, soprattutto, riduce il potenziale di sequestro di CO<sub>2</sub> dall'atmosfera.

Gli indirizzi produttivi più diffusi sono quello cerealicolo-foraggero (mais, frumento, erba medica, altre colture da foraggio), risicolo e, in particolare in alcune specifiche aree del territorio regionale quello dell'orticoltura industriale (pomodoro, melone, cipolla, ....), dei prodotti di IV gamma, delle produzioni viticole ed enologiche e frutticole. La Lombardia si caratterizza inoltre per una progressiva diffusione delle colture cosiddette "minori" (nocciolo, piccoli frutti, zafferano, luppolo, ...) per le quali si denota un crescente interesse, sia come numero di aziende che come superfici interessate.

In Lombardia assume notevole importanza il settore zootecnico, in particolare quello lattiero-caseario e quello della carne suina. In Regione vengono allevati all'incirca 1,5 milioni di bovini, corrispondenti al 25% della produzione nazionale di bovini e 4,2 milioni di suini, pari al 50% della produzione italiana; la consistenza del patrimonio zootecnico lombardo è dunque paragonabile a quella di diversi stati europei come l'Austria (1.879.520 capi bovini), il Belgio (2.373.100 capi bovini) e il Portogallo (1.674.970 capi bovini).

In termini di rapporto UBA (Unità Bovino Adulto)/SAU (Superficie Agricola Utilizzata), che rappresenta il coefficiente di densità zootecnica, la Lombardia presenta un carico zootecnico medio pari a 2,79 unità di bovino per ettaro di SAU, contro una media nazionale di 0,68.

L'elevato carico zootecnico, insieme all'apporto di fertilizzanti, fanghi di depurazione urbana e altre matrici organiche usate in agricoltura, è all'origine del surplus di nutrienti, e in particolare di azoto, che viene rilasciato nell'ambiente (acque sotterranee e superficiali ed aria); esso è anche responsabile della parte più consistente delle emissioni climalteranti attribuite al settore agricolo, che nel complesso assommano a 8,6 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente (Inemar, 2017), pari all'11% delle emissioni totali regionali.

L'allevamento, dunque, in Lombardia, costituisce un comparto rilevante per l'economia agricola regionale, ma di attenzione in relazione alle associate emissioni di ammoniaca (NH<sub>3</sub>) e della maggior parte del protossido di azoto (N<sub>2</sub>O, di cui l'ammoniaca è in parte un precursore), le cui emissioni sono prevalentemente dovute alla gestione degli effluenti zootecnici e alle pratiche di fertilizzazione delle colture, e del metano (CH<sub>4</sub>), le cui emissioni originano dalla fermentazione enterica dei bovini e, in certa misura, dalla degradazione delle paglie negli ambienti di risaia.

In definitiva, quindi, l'orientamento verso sistemi di produzione sempre più sostenibili in riferimento alla gestione dei suoli e a quella degli allevamenti (spandimento delle deiezioni animali e applicazione al suolo dei fertilizzanti) è la prospettiva di lungo termine comunemente riconosciuta per il contributo del settore alla mitigazione dei cambiamenti climatici.

Il sistema agricolo lombardo ha permesso anche lo sviluppo della filiera regionale della produzione di energia dal biogas, attraverso digestione anaerobica di biomasse vegetali e degli stessi effluenti zootecnici, che oggi copre l'8% dell'energia da fonti energetiche rinnovabili della Regione ed ha rappresentato contestualmente una importante diversificazione del reddito dell'economia agricola lombarda.

Infine, in Lombardia, come nel resto d'Italia e dell'Unione Europea, **le foreste** sono in espansione territoriale a causa principalmente dell'abbandono dell'agricoltura nelle aree marginali e degli effetti dei cambiamenti climatici che stanno favorendo l'espansione delle foreste nelle quote più alte. Il bosco è costituito da piante, che per crescere assorbono biossido di carbonio atmosferico; il risultato è lo stoccaggio del carbonio atmosferico nella pianta. Pertanto, il patrimonio forestale lombardo in accrescimento è uno strumento vivo di decarbonizzazione. Anche in questo caso va comunque ricordato che oltre il 50% del carbonio immagazzinato nei sistemi forestali è in realtà stoccato nel suolo.

La stima della superficie boscata esistente in Lombardia è di 619.893 ettari.

Tuttavia, il patrimonio boschivo è ancora poco utilizzato dall'industria del legno e per scopi energetici; ciò è confermato dal rapporto nazionale tra crescita media dello stock di biomassa (3,3 m<sup>3</sup>/ha) e prelievi (0,37 m<sup>3</sup>/ha solo il 22% circa dell'accrescimento). Ci sono dunque margini per maggiori usi nelle filiere industriali (edilizia, materiali da opera, ecc.) e per l'utilizzo energetico della risorsa, senza intaccare lo stock di carbonio immagazzinato nelle foreste e, naturalmente, in aree e condizioni idonee alla tutela dall'inquinamento atmosferico locale.

## A.5 LE TAPPE DI REGIONE LOMBARDIA SU ENERGIA E CLIMA

I principali passaggi compiuti da Regione Lombardia sui temi dell'energia e del clima corrispondono ad alcuni provvedimenti rilevanti:

- DGR X/593 del 6 settembre 2013 *“Approvazione del Piano regionale degli interventi per la qualità dell’aria e dei relativi documenti previsti dalla procedura di valutazione ambientale strategica”* (PRIA), in cui sono definiti gli obiettivi di miglioramento della qualità dell’aria, in coerenza con il rispetto dei valori limite di concentrazione dei principali inquinanti imposti dalla normativa comunitaria e nazionale;
- DGR X/2907 del 12 dicembre 2014 *“Preso d’atto della comunicazione dell’Assessore Terzi avente oggetto la “Strategia regionale di adattamento al cambiamento climatico descrizione e sintesi del percorso di realizzazione”*, che ha rappresentato il punto di partenza per la successiva fase di roadmap dell’adattamento regionale al cambiamento climatico;
- DGR X/3706 del 12 giugno 2015 *“Approvazione del Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR) integrato con la valutazione ambientale strategica (VAS)”*, che costituisce lo strumento di programmazione strategica in ambito energetico ed ambientale, con cui Regione Lombardia definisce i propri obiettivi di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili (FER), in coerenza con le quote obbligatorie di utilizzo delle FER assegnate alle Regioni nell’ambito del cosiddetto Decreto *“Burden Sharing”*, e con la Programmazione Comunitaria 2014-2020;
- DGR X/6028 del 19 dicembre 2016 *“Approvazione del Documento di azione regionale per l’adattamento al cambiamento climatico della Lombardia”*, che individua obiettivi di adattamento per i settori naturali, economici e sociali più esposti e le cui misure sono state distinte in azioni integrate e azioni settoriali, considerando i quattro macro-settori: Qualità dell’aria e Salute Umana, Difesa del Suolo e Risorse Idriche, Turismo e Sport, Agricoltura e Biodiversità;
- DGR X/6675 del 7 giugno 2017 di approvazione del *“Nuovo Accordo di Programma per l’adozione coordinata e congiunta di misure per il miglioramento della qualità dell’aria nel bacino padano”*, tra le Regioni interessate ed il Ministero dell’Ambiente, contenente misure per la limitazione della circolazione di veicoli, limitazione all’utilizzo di sistemi di riscaldamento a biomassa legnosa poco performanti e interventi per la riduzione delle emissioni di ammoniaca dall’agricoltura;
- DGR XI/449 del 2 agosto 2018 *“Approvazione dell’aggiornamento del Piano regionale degli interventi per la qualità dell’aria (PRIA)”*.

## A.6 LA PROGRAMMAZIONE ENERGETICA E CLIMATICA IN LOMBARDIA

Lo strumento di programmazione energetica regionale è il Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR). Il PEAR, approvato nel 2015, ha assunto come orizzonte di riferimento il 2020 e come obiettivo strategico la riduzione dei consumi da fonte fossile, da cui consegue anche la riduzione delle emissioni di gas climalteranti. La direttrice chiave dichiarata del PEAR per raggiungere

gli obiettivi di sostenibilità energetica è il binomio efficienza energetica - sviluppo delle energie rinnovabili.

Le misure regionali contenute nel PEAR e sviluppate nel corso della sua implementazione riguardano:

- il settore civile: efficientamento energetico residenziale e terziario, edilizia pubblica, illuminazione pubblica, anticipazione standard edifici a energia quasi zero sul territorio regionale, sviluppo reti di teleriscaldamento;
- il settore industria: promozione della *smart specialization* e dei cluster tecnologici, diffusione dei sistemi di gestione dell'energia, efficientamento energetico delle imprese;
- il settore trasporti: infrastrutturazione per la mobilità elettrica, biometano per autoveicoli e per immissione in rete, evoluzione del parco dei veicoli regionale;
- lo sviluppo delle fonti di energia rinnovabile: azioni normative, tra cui l'individuazione delle cosiddette aree non idonee, semplificazione amministrativa.

Guardando alle misure nello specifico, sono state attivate azioni di sostegno finanziario significative in diversi ambiti dei settori su citati.

Il PEAR ha trovato un suo importante strumento di attuazione nei fondi strutturali europei del periodo di programmazione 2014-2020: il Programma Operativo Regionale FESR ha individuato uno specifico Asse 4 *“Sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio in tutti i settori”*: promozione dell'efficienza energetica di edifici pubblici ed impianti di illuminazione pubblica e la mobilità urbana sostenibile con una allocazione finanziaria complessiva di 194,6 milioni di €. Nella fase iniziale della programmazione l'attuazione si è concentrata sulla valorizzazione del ruolo esemplare degli edifici pubblici, finanziando l'efficientamento di edifici di proprietà degli Enti Locali e adibiti per la maggior parte a scuola o municipio. Le risorse economiche allocate (oltre 90 ML di €) consentono l'efficientamento energetico di oltre 180 edifici, con un risparmio energetico di 75 ML di kWh (15.000 t CO<sub>2</sub>eq/anno). Un altro intervento è stato dedicato all'efficientamento della rete di illuminazione pubblica con l'adozione di tecnologie di riduzione dei consumi e sistemi automatici “smart” di regolazione (sensori di luminosità, sistemi di telecontrollo, sistemi di telegestione energetica della rete); sono stati finanziati gli interventi in 125 Comuni, per complessivi 36 milioni di euro.

Più di recente, si sono attivate nuove azioni mirate:

- l'efficientamento energetico dell'edilizia residenziale pubblica (15 m.ni di €);
- l'installazione di sistemi di accumulo dell'energia proveniente da impianti fotovoltaici su edifici pubblici (10 m.ni di €);

e sono in valutazione misure ulteriori che potrebbero trovare finanziamento nelle previsioni di investimento di cui alla L.R. 9/2020 “Interventi per la ripresa economica”, concernenti i settori dell'efficientamento energetico dell'edilizia residenziale pubblica, dell'efficientamento energetico delle imprese e dell'installazione di sistemi infrastrutturali di ricarica delle auto elettriche.

In riferimento a misure di finanziamento con fonte regionale meritano un richiamo:

➤ i diversi bandi di incentivazione con i quali la Regione dal 2016 ha promosso i sistemi di accumulo di energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici: le prime due iniziative sono state promosse nel

triennio 2016-18, e grazie ad un'allocazione finanziaria di 9,4 m.ni di euro hanno consentito l'installazione di oltre 1500 impianti per una capacità di accumulo complessiva di 12 MWh. Una ulteriore iniziativa tuttora in corso ha visto il finanziamento di 2285 impianti con un'allocazione di 8,4 m.ni di euro. Infine, ad inizio 2020 è stato avviato un ulteriore intervento dedicato all'installazione di impianti fotovoltaici e sistemi di accumulo da parte di Enti Pubblici; il finanziamento previsto è di 10 M.ni di euro.

➤ la convenzione con il Ministero dello Sviluppo Economico per il cofinanziamento di un intervento di incentivazione delle piccole e medie imprese lombarde per la realizzazione della diagnosi energetica delle proprie sedi produttive o per l'adozione di un sistema di gestione dell'energia conforme alla ISO 5001. Il bando ha attribuito finanziamenti a 369 istanze, per un totale di 1.142.335 euro. L'importanza di perseguire l'efficienza energetica anche nel settore produttivo ha indotto Regione Lombardia a partecipare nuovamente al cofinanziamento statale, chiedendo la modifica di alcuni criteri che le imprese avevano rilevato come critici. È stata, pertanto, approvata una nuova convenzione con il Ministero MISE e nel mese di febbraio 2020 emanato un nuovo analogo bando; lo stanziamento complessivo è di 2.238.750 e prevede soglie di contributo maggiori rispetto al precedente bando (8.000€ per la diagnosi e 16.000€ per l'ISO 50001, contro i precedenti 5.000€ e 10.000€). Allo stesso tempo, si stanno studiando misure di finanziamento degli interventi che le diagnosi energetiche hanno suggerito per le imprese che hanno aderito e aderiranno.

Il **Piano Regionale degli interventi per la qualità dell'Aria (PRIA)**, aggiornato nel 2018, prevedendo misure nei settori della mobilità, della produzione industriale, dei trasporti pubblici e privati, della produzione di energia da fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica, dell'agricoltura e altri ancora, persegue obiettivi di riduzione delle emissioni con impatto a livello locale come le polveri sottili e il biossido di azoto ma che hanno co-beneficio in termini di riduzione della CO<sub>2</sub>.

Le più autorevoli fonti (OMS, in occasione dello Special Report dell'IPCC di dicembre 2018 "Salute e cambiamento climatico") sottolineano la fondamentale importanza di trattare il tema climatico in sinergia con le altre politiche con attenzione alle politiche "confliggenti". È sempre più esplicitato nel consesso scientifico il fatto che **qualità dell'aria e climalterazione** siano strettamente interdipendenti, anche per quanto riguarda gli impatti sulla salute umana: il citato rapporto dell'OMS asserisce come le attività umane destabilizzanti per il clima siano anche quelle responsabili di impatti diretti sulla salute umana. L'utilizzo di combustibili fossili per la produzione di energia, nei trasporti, nell'industria e nel riscaldamento degli edifici, è la principale fonte di emissioni di carbonio: questo è sia il principale driver delle mutazioni climatiche sia un rilevante contributo all'inquinamento atmosferico locale outdoor e indoor.

Inoltre, i settori che producono più gas climalteranti - energia, trasporti, industria, agricoltura, gestione dei rifiuti e uso del suolo - sono anche le principali fonti di polveri fini e altri importanti inquinanti atmosferici. Tra tali inquinanti ci sono inquinanti climalteranti "short-lived" come il black carbon, il metano e l'ozono troposferico, che ha anche ripercussioni sulla salute umana.

L'azione regionale, delineata nell'aggiornamento del PRIA del 2018, prosegue con le misure di limitazione progressiva della circolazione dei veicoli più inquinanti. Le limitazioni sono prioritariamente rivolte agli ambiti urbani dei Comuni con maggiore popolazione e aventi disponibilità di servizi alternativi di trasporto pubblico. Parallelamente viene realizzato un accompagnamento alle limitazioni volte a favorire lo "shift modale" verso sistemi di mobilità

collettiva o individuali a basso impatto ambientale e per la sostituzione progressiva dei veicoli più inquinanti attraverso incentivi diretti (contributi o sgravi fiscali) o tramite azioni normative e regolamentari che orientino verso l'uso di motorizzazioni a basso impatto emissivo. Con tali iniziative si dà attuazione agli impegni che Regione ha sottoscritto nell'Accordo del bacino padano del 2017.

I provvedimenti che riguardano le limitazioni della circolazione dei veicoli riguardano fino a 570 Comuni, dove risiede una popolazione di circa 7,8 milioni di abitanti, pari cioè al 78% della popolazione lombarda. Le limitazioni in Lombardia si applicano alla più vasta Low Emission Zone a livello europeo. In tale ambito si sviluppano le azioni di incentivazione alla sostituzione di veicoli inquinanti e il progetto MoVe-In.

Per quanto riguarda gli incentivi per la riconversione dei veicoli inquinanti, nel 2018 è stato avviato un nuovo bando per la sostituzione dei veicoli commerciali, poi rilanciato per il 2019-2020. Il bando è rivolto a micro, piccole e medie imprese aventi sede operativa in Lombardia che demoliscono un veicolo di proprietà ed acquistano, anche nella forma del leasing finanziario, un veicolo appartenente alle categorie elettrico puro ed ibrido. È stato inoltre avviato un bando per la sostituzione dei veicoli privati, finalizzato alla sostituzione di veicoli inquinanti circolanti in Lombardia con veicoli a basse emissioni destinati al trasporto di persone, in un percorso di innovazione fondato sulla neutralità tecnologica e la relazione con le caratteristiche emissive del veicolo, con lo scopo di incentivare la rottamazione dei veicoli benzina fino ad Euro 2 e diesel fino ad Euro 5 e conseguente acquisto di autovetture a basse emissioni, di nuova immatricolazione o usate. Il bando è stato aperto il 1/10/2019 e si è chiuso il 29/11 per esaurimento delle risorse stanziare, pari a 18 m.ni di euro.

MoVe-In è il progetto sperimentale di Regione Lombardia con il quale si promuovono modalità innovative per il controllo delle emissioni degli autoveicoli, attraverso il monitoraggio delle percorrenze, tenendo conto dell'uso effettivo del veicolo e dello stile di guida adottato. Una scatola nera (black-box), installata sul veicolo, consente di rilevare le informazioni necessarie a tale scopo attraverso il collegamento satellitare ad un'infrastruttura tecnologica dedicata. Il progetto, applicato al nuovo quadro di limitazioni della circolazione prevede, in caso di adesione, una diversa articolazione delle limitazioni strutturali vigenti della circolazione per gli autoveicoli più inquinanti con una deroga chilometrica e l'individuazione regionale del numero di chilometri utilizzabili da ogni classe emissiva di veicolo soggetto alle limitazioni che possono essere utilizzati sulle porzioni di territorio regionale oggetto di limitazioni alla circolazione.

In base agli scenari valutati nell'ambito del PRIA 2018, il risparmio emissivo correlato all'attuazione del complesso delle misure riferite ai veicoli privati commerciali e per il trasporto persone è stimato in 1.983 t/a per NOx e 132 t/a per PM10 (fra gli inquinanti di maggiore rilievo per la qualità dell'aria) e in 41 kt/a CO<sub>2</sub>, 18 t/a per N<sub>2</sub>O e circa 9 t/a per CH<sub>4</sub> (emissioni di maggior rilievo per la climalterazione).

Un contributo alla mitigazione giunge, infine, dal **Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti** (2016) che si pone l'obiettivo di rendere più sostenibili i 16,4 milioni di spostamenti che ogni giorno interessano il territorio regionale con investimenti sull'intermodalità, sulla mobilità ciclistica, sulla mobilità elettrica e che pertanto concorre al raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni generate dal comparto dei trasporti.

In riferimento alle politiche di **adattamento ai cambiamenti climatici**, la Lombardia ha compiuto un percorso pionieristico in Italia che passa dalle **Linee Guida** per l'adattamento al cambiamento

climatico elaborate nel 2012, alla **Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici**, adottata con provvedimento di Giunta Regionale nel 2014, fino alla predisposizione di un **Documento di azione** adottato in Giunta a fine 2016.

Quest'ultimo, rappresenta è uno strumento di *governance* che da un lato riconosce e definisce gli ambiti prioritari rispetto agli effetti prodotti dal clima sul nostro territorio, e dall'altro individua gli interventi per ridurre al minimo i rischi e gli impatti sulla popolazione, sui beni materiali e le risorse naturali e per aumentare la resilienza della società, dell'economia e dell'ambiente.

Il documento risponde al principio del cosiddetto *mainstreaming* che indica l'integrazione dell'adattamento nelle varie politiche settoriali, sia in termini di interventi sia di risorse necessarie.

Pertanto, con tutte le direzioni generali interessate e con gli stakeholders regionali è stato realizzato un importante lavoro di individuazione delle misure di adattamento condivise, circa 30, appartenenti alla programmazione già in essere nei settori individuati come prioritari in relazione agli impatti del cambiamento climatico: salute umana e qualità dell'aria, difesa del suolo e del territorio, gestione e qualità delle acque, agricoltura e biodiversità, turismo e sport.

Il Documento per l'adattamento non ha così imposto misure "dall'alto" rispetto ai piani e programmi vigenti o in fase di sviluppo nei diversi settori ma indica indirizzi di adattamento che possono essere implementati con gli strumenti a disposizione di quella specifica politica.

La Strategia Regionale e il Documento di Azione hanno quindi svolto anche la funzione di riconoscere ed evidenziare tutti quegli strumenti di cui Regione Lombardia dispone nella sua azione di governo del territorio, destinati direttamente o indirettamente al raggiungimento degli obiettivi di adattamento al cambiamento climatico. Diversi sono infatti i piani ed i programmi regionali che regolano o possono avere una forte influenza sulle misure di adattamento e che operano azioni che, sebbene non esplicitamente dedicate all'adattamento, perseguono obiettivi in tutto o in parte sovrapponibili con esso.

Si richiama infine che specifici finanziamenti per progetti sull'adattamento e sulla riduzione delle emissioni in atmosfera sono stati ottenuti attraverso **bandi LIFE**. Tra questi il **Master Adapt** sul tema specifico dell'adattamento al cambiamento climatico, e il **Prepair** – life integrato sviluppato con tutte le regioni della valle del Po per la realizzazione di una policy di "bacino" rispetto ai temi della qualità dell'aria e della riduzione delle emissioni in atmosfera; **GESTIRE2020**, altro progetto che sviluppa, tra l'altro, attività di comunicazione in merito al cambiamento climatico e agli effetti sulla biodiversità.

La Regione Lombardia, anche col supporto della Fondazione Lombardia per l'Ambiente, prende anche parte ad una fitta e dinamica **rete di istituzioni internazionali**, tra cui il network di Governi regionali per lo sviluppo sostenibile nrg4SD, il Climate Group, l'Under2MoU (Memorandum of Understanding), RegionsAdapt, i Quattro Motori per l'Europa e la Conferenza delle Regioni per l'Ambiente ENCORE.

In merito in particolare all'iniziativa RegionsAdapt, la Regione Lombardia vi ha preso parte, come fondatore, a seguito del processo di preparazione della Strategia di Adattamento Regionale con l'intento dichiarato di sostenere l'importanza delle regioni nella costruzione di un processo efficace di adattamento, in quanto i governi sub-nazionali risultano più vicini ai processi e alle peculiarità del loro territorio rispetto al livello nazionale in questo ambito. Questa stessa esperienza di networking in gruppi di lavoro con esperti internazionali e stakeholders ha dato ulteriore forza e autorevolezza nella definizione finale del Documento di Azione per l'adattamento ai cambiamenti climatici.

Un ulteriore aspetto curato dalla Lombardia è quello della **comunicazione**, particolarmente importante in questo ambito sia in termini di informare/formare sia in termini di trasmissione dei propri dati. Il riconoscimento internazionale del ruolo sempre più rilevante delle regioni nella sfida globale alla climalterazione impone una trasparenza e chiarezza dei dati raccolti ed elaborati e anche un impegno finalizzato alla crescita della consapevolezza dei governi stessi, delle imprese e dei cittadini nel proprio territorio. La Regione Lombardia, anche grazie all'adesione a protocolli volontari internazionali, mette a disposizione i dati del monitoraggio riferiti alle emissioni climalteranti e permette un aperto confronto con tutti gli stakeholder al fine di poter progressivamente migliorare e ri-orientare le proprie azioni per il raggiungimento degli obiettivi.

Numerose iniziative di comunicazione/educazione ambientale sul tema del cambiamento climatico sono state condotte. Si richiama, a titolo di esempio, la specifica pubblicazione per accrescere nei destinatari la conoscenza e la consapevolezza su temi ambientali e con diversi profili sociali, economici e geopolitici, al fine di sviluppare un maggiore coinvolgimento e responsabilizzazione del singolo; o anche la Scuola per l'Ambiente (con ARPA Lombardia e Polis), con cui sono stati sviluppati corsi formativi rivolti ad amministrazioni pubbliche ed in particolare a funzionari di enti locali sui temi della qualità dell'aria e del cambiamento climatico, al fine di fornire non solo conoscenza e formazione su tali argomenti ma anche di evidenziare gli strumenti a disposizione di questi soggetti per avviare interventi locali per ridurre le emissioni in atmosfera e per adattare il proprio territorio ai cambiamenti climatici.

L'attuazione della programmazione regionale energetica e climatica fin qui condotta, in tutte le sue diverse azioni sinteticamente rappresentate, dal suo avvio ad oggi e rispetto agli obiettivi posti per il 2020 ha mostrato il raggiungimento dei target fissati riferiti alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> del 20% rispetto all'anno di riferimento del 2015 e della produzione di energia da FER, tanto dell'obiettivo assegnato dallo Stato mediante il meccanismo del Burden Sharing ovvero della ripartizione tra le Regioni, corrispondente con l'11,3 % dei consumi finali lordi, quanto dell'obiettivo più sfidante che Regione ha ritenuto di assegnarsi del 15,5%.

In riferimento all'obiettivo di riduzione dei consumi energetici negli ambiti residenziale, produttivo, terziario si è registrata una sensibile flessione nel 2014 e una forte ripresa nel 2015, tendenze per lo più correlate alle relative congiunture economiche, con un andamento di ripresa dei trasporti più incisivo degli altri settori.

A fronte di uno scenario tendenziale<sup>6</sup> che, come mostrato nella Figura 3, in merito ai consumi energetici finali per settore, vede un andamento praticamente costante per i prossimi dieci anni, è senza dubbio necessaria una maggiore intensità di azione per l'obiettivo prioritario della riduzione dei consumi energetici da fonte fossile, al fine di conseguire gli ambiziosi obiettivi regionali relativi alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti al 2030 e 2050 e contribuire ai target proposti dal PNIEC a livello nazionale.

---

<sup>6</sup> Scenario BAU (Business as Usual), nel quale sono considerate le politiche attualmente attivate.

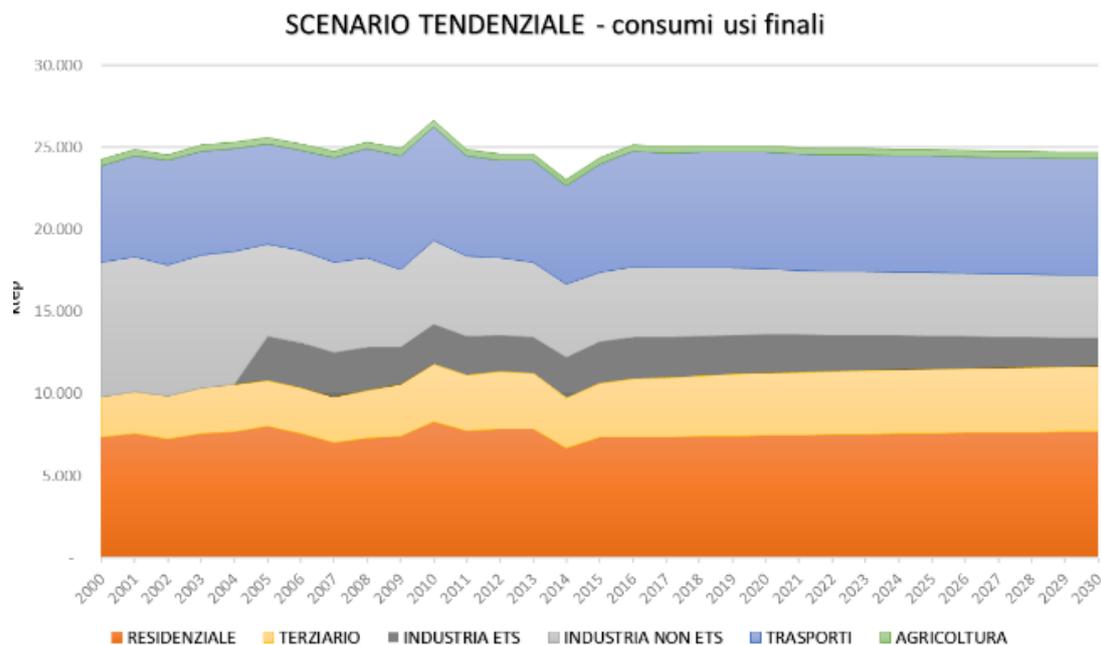


Fig.3: Scenario Tendenziale consumi usi finali (*Infrastrutture Lombarde*)

## A.7 LO STATO DELLE EMISSIONI CLIMALTERANTI E GLI OBIETTIVI INTERNAZIONALI ASSUNTI

Regione Lombardia, aderendo alle iniziative internazionali del *Climate Group* e del *Compact of States and Regions (CS&R)* nel 2014 e al *Sub-national Global Climate Leadership Memorandum of Understanding (Under2MOU)* nel 2015, ha assunto impegni volontari in tema di riduzione delle emissioni di gas climalteranti per gli orizzonti 2020, 2030 e 2050.

I target di riduzione rispetto alle emissioni registrate nel 2005 si riferiscono alla somma delle emissioni dirette generate da tutte le fonti sul territorio regionale, fatta eccezione per quelle dei settori industriali ETS e delle emissioni indirette delle attività agricole e di gestione dei rifiuti, non connesse a usi energetici sono i seguenti:

- riduzione del 20% al 2020;
- riduzione del 40% al 2030;
- riduzione dell'80% al 2050.

I target si riferiscono ai consumi finali di energia e comprendono quindi anche le cosiddette "emissioni ombra" o "emissioni indirette", generate dalla produzione di energia elettrica consumata in Lombardia, anche se la sua produzione non è necessariamente avvenuta sul suolo regionale.

L'evoluzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, stimate per quanto riguarda il periodo 2018-2020 in relazione all'anno di riferimento 2015<sup>7</sup>, mostrano l'auspicato raggiungimento del target al 2020. La riduzione è da correlare certamente alla riduzione delle attività emmissive registrate durante la fase di crisi dell'economia del 2008, ma è imputabile anche al miglioramento dell'efficienza di trasformazione

<sup>7</sup> Fonte: Report Lombardy - CDP's 2017 States and Regions Platform - si tratta di stime preliminari per il 2015, che dovranno essere consolidate dopo l'elaborazione della versione definitiva dell'inventario INEMAR 2014

dell'energia (consumo di energia primaria/consumo finale di energia)<sup>8</sup> e allo sviluppo delle fonti rinnovabili.

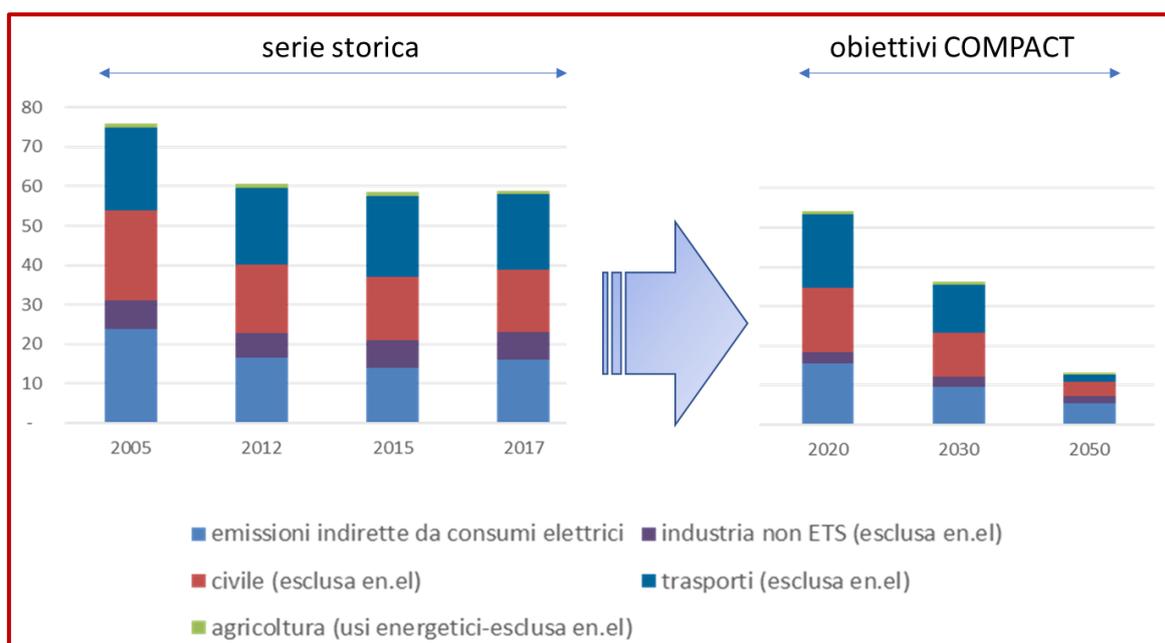


Fig.4: Andamento delle emissioni climalteranti regionali da usi energetici e target volontari di riduzione rispetto al 2005 (Infrastrutture Lombarde)

Con la sottoscrizione del CS&R e del Under2MOU, Regione Lombardia ha ribadito il suo impegno a definire un programma regionale di mitigazione dei cambiamenti climatici, come strumento di raccordo delle politiche regionali indirizzate alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti. Tale programma è di fatto il nuovo PREAC, che dovrà assumere come riferimento gli obiettivi quantitativi sui quali Regione Lombardia si è impegnata a livello internazionale.

Il Programma dovrà avere la funzione di:

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

Dal momento che la parte largamente preponderante delle emissioni climalteranti (circa il 79%<sup>9</sup> in termini di CO<sub>2</sub>equivalente) è di origine fossile, ovvero deriva dalle diverse attività che compongono il sistema energetico, il primo obiettivo deve essere la definizione di un percorso di progressiva riduzione dell'utilizzo delle fonti fossili nonché di un nuovo assetto di produzione energetica della Regione, in linea con gli obiettivi nazionali.

<sup>8</sup> Si pensi ad esempio che il parco di generazione elettrica a partire dal 2000 ha ridotto le sue emissioni per MWh prodotto di circa il 35%. Fonte: Rapporto Lombardia 2017.

<sup>9</sup> Elaborazione dati INEMAR - ARPA Lombardia (2017), INEMAR, Inventario Emissioni in Atmosfera: emissioni in Regione Lombardia nell'anno 2014 - revisione pubblica. ARPA Lombardia Settore Monitoraggi Ambientali. L'inventario riguarda le emissioni generate da attività presenti entro i confini del territorio regionale. Non sono invece comprese le emissioni "ombra", ossia le emissioni derivanti da tutti i consumi energetici finali presenti nel territorio.

È necessario, tuttavia, considerare che le emissioni di gas climalteranti sono dovute per il 21% a gas diversi dalla CO<sub>2</sub>, in specifico:

- per il 13% da CH<sub>4</sub> (metano), principalmente dal settore agricoltura, ma anche da trattamento rifiuti e dalla estrazione e distribuzione di combustibili;
- per il 5% da N<sub>2</sub>O (protossido d’azoto), principalmente dal settore agricoltura;
- per il 3% da F-gas (gas fluorurati), da settore industriale e dall’impiego di solventi.

Ciò ha imposto, già nel PEAR del 2015, una valutazione intersettoriale delle misure di intervento finalizzate alla riduzione progressiva delle emissioni di gas climalteranti.

Per ogni settore considerato (residenziale e terziario, industria, trasporti), il PEAR contiene scenari (“alto” e “medio”) di riduzione al 2020 delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq da attività energetiche che hanno costituito un riferimento fondamentale per gli obiettivi di sostenibilità energetica che Regione Lombardia ha assunto nell’ambito del CS&R per l’anno 2020. Ai fini della nuova programmazione su energia e clima occorre individuare il rinnovato quadro di misure da attuare per il raggiungimento dei nuovi obiettivi, per orizzonti temporali successivi, e valutarne l’efficacia.

Le emissioni di gas climalteranti derivanti da attività diverse da quelle energetiche sono da attribuirsi principalmente al settore agricoltura ma anche al trattamento dei rifiuti ed all’estrazione dei combustibili. Anche in questo caso sarà necessaria quindi una convergenza con le politiche settoriali.

## **A.8 IL SISTEMA ENERGETICO-CLIMATICO REGIONALE E LA SUA EVOLUZIONE**

Con il presente capitolo si intende fornire un quadro di sintesi dell’attuale configurazione dei dati di produzione e consumi energetici nonché dell’andamento dei principali parametri climatici della Lombardia, valori di riferimento per la costruzione degli indirizzi sul futuro.

### **A.8.1 QUADRO DELLA PRODUZIONE E DEI CONSUMI ENERGETICI REGIONALI**

I consumi energetici della Lombardia, a partire dall’inizio degli anni duemila, presentano un andamento oscillante, caratterizzato da due picchi di massimo e minimo rispettivamente nel 2010 e nel 2014. È significativo il fatto che, a partire dal 2012, i consumi si siano comunque attestati al di sotto dei 25 Mtep. Nel 2017 il consumo di energia finale, al netto delle perdite di rete e degli autoconsumi, è stato pari a 24,3 milioni di tep.

## Domanda di energia usi finali

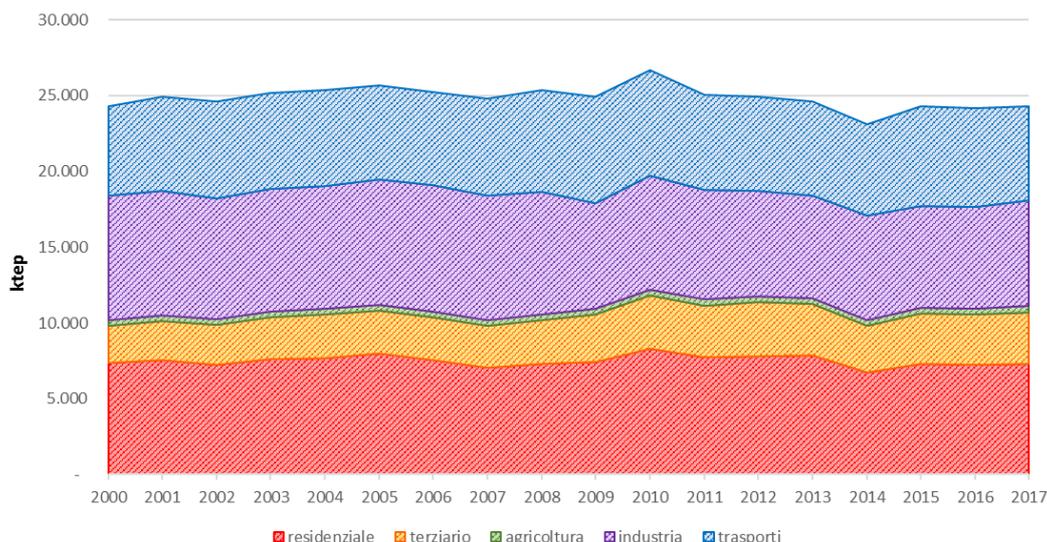


Fig.5: Consumi finali di energia in Lombardia nel periodo 2000-2017 (ktep), per settori (*Infrastrutture Lombarde, 2019*)

Per quanto riguarda la ripartizione dei consumi (Figura 3), il settore più energivoro si conferma essere sempre il civile (comprensivo dei comparti terziario e residenziale), cui sono attribuiti consumi per circa 10,5 milioni di tep, corrispondenti al 40% dei consumi totali. I consumi nel comparto residenziale ammontano a 7,3 milioni di tep e hanno visto, a partire dal 2000, un andamento altalenante dovuto principalmente alle dinamiche stagionali del clima, per cui si sono succeduti picchi di consumo (principalmente di gas naturale) nel 2005 e nel 2010, corrispondenti alle annate più fredde. L'analisi della tendenza generale, tenendo come riferimento l'anno 2000, fa emergere un sostanziale equilibrio. Questo dato può essere considerato positivo, in quanto, a fronte di un incremento netto di superficie abitativa, non si registra un corrispettivo incremento di consumi energetici. Diversamente il comparto terziario, che nel 2017 ha fatto segnare consumi per 3,4 milioni di tep, ha vissuto tra il 2000 e il 2010 un incremento superiore al 40%, mentre negli ultimi anni l'andamento è stato di sostanziale stabilità.

I consumi del settore industriale si attestano a valori poco superiori ai 7 milioni di tep. I consumi energetici del settore industriale ETS ammontano a circa 2,8 milioni di tep, mentre i consumi dei settori non-ETS toccano i 4,1 milioni di tep. Questo divario pone in evidenza come il tessuto produttivo lombardo sia composto da piccole e medie imprese a cui è imputabile il 60% dei consumi complessivi del settore industriale.

I consumi del settore trasporti si attestano sui 6,3 milioni di tep, di cui oltre la metà può essere attribuita ai trasporti extraurbani.

Considerando i consumi relativi ai vettori energetici - ripartiti nei settori sopra richiamati - è il gas naturale a far registrare i consumi maggiori, con circa 8,6 milioni di tep. Segue il consumo di prodotti petroliferi per 5,9 milioni di tep, ripartiti rispettivamente tra gasolio (4,1 milioni di tep) e benzina (1,8 milioni di tep). L'energia elettrica si attesta a 5,7 milioni di tep.

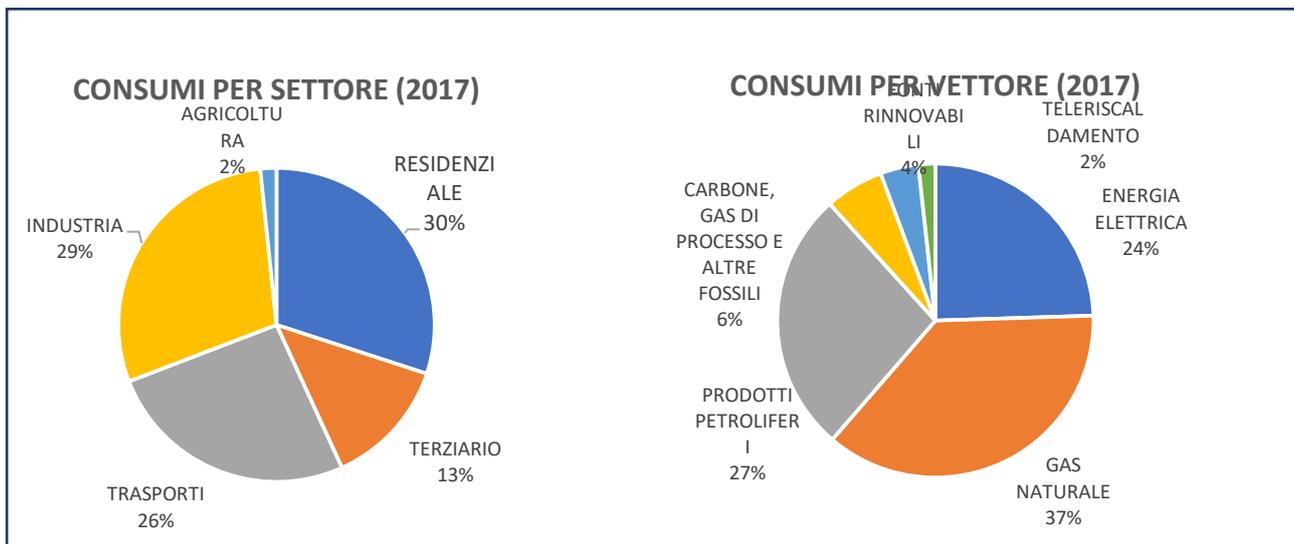


Fig.6: Dati di consumo regionale 2017 per settore e per vettore (*Infrastrutture Lombarde*)

Nel 2017, attraverso le trasformazioni energetiche compiute dal parco regionale delle centrali di produzione - in massima parte alimentate da gas naturale, ma comprendenti anche le trasformazioni da fonti primarie rinnovabili - sono stati prodotti circa 45,5 TWh (pari a 3,9 milioni di tep) di energia elettrica. A questa si aggiunge l'energia elettrica importata, pari a circa 23,4 TWh (2 milioni di tep). La quota di copertura della produzione interna rispetto all'importazione è pari al 66%, affermando così un deficit elettrico pari al 34%.

Gli obiettivi di inizio millennio, che miravano a ridurre il deficit al 10%, non hanno ormai più ragione di esistere. Peraltro, il parco impiantistico lombardo - comprensivo di impianti termoelettrici a fonti fossili, termovalorizzatori, centrali idroelettriche, centrali a biomasse solide, liquide e gassose, impianti fotovoltaici - è più che adeguatamente dimensionato per rispondere al fabbisogno elettrico del territorio regionale. Le fonti rinnovabili coprono poco più di un terzo dell'energia elettrica prodotta in Lombardia, pari a circa 15,5 TWh, rappresentate per oltre la metà dalla fonte idroelettrica, che ha superato i 9 TWh nel 2017. La seconda fonte rinnovabile per produzione di energia elettrica è il biogas, utilizzato in impianti cogenerativi con 2,8 TWh prodotti, seguito dal fotovoltaico con 2,3 TWh.

Considerando le fonti energetiche rinnovabili termiche, vale a dire quelle che producono energia termica per riscaldamento, la produzione di calore ammonta a circa 1,8 milioni di tep (circa 21 TWh termici). Circa il 40% di questa energia termica è stata generata da pompe di calore - in particolare con tecnologia aria/aria, al servizio di attività terziarie e residenziali. Un terzo è da addebitarsi all'uso domestico di biomassa solida. Il calore derivato dalla combustione in impianti cogenerativi e/o termici in reti di teleriscaldamento è pari al 16%. La restante parte deriva da impianti solari termici e dalla termovalorizzazione della frazione biodegradabile dei rifiuti.

Complessivamente le rinnovabili termiche pesano per poco più del 57% rispetto al totale della produzione di energia da fonti rinnovabili, mentre la parte rimanente è generata dalle rinnovabili elettriche.

La quota di copertura dei consumi finali con le rinnovabili, nel 2017, arriva poco sotto il 13,8%, valore ben superiore alla quota obiettivo attribuita alla Lombardia dal Decreto Burden Sharing nazionale.

## A.8.2 QUADRO DELGLI INDICATORI CLIMATICI REGIONALI OSSERVATI

Il riscaldamento globale, fenomeno ormai chiaro e incontrovertibile, non risulta uniforme su tutto il Pianeta, con un aumento delle temperature più marcato sulle superfici emerse dell’Emisfero Boreale, inclusa quindi anche l’Europa ed in particolare, per quanto riguarda le nostre latitudini, il Mediterraneo è stato definito dai documenti dell’IPCC una regione “hotspot” del cambiamento climatico (IPCC, 2018), ossia un’area dove il cambiamento climatico è più presente, e dove quindi gli impatti potrebbero divenire in futuro sempre più evidenti.

Diversi studi hanno cercato di analizzare la tendenza climatica italiana con l’ausilio di serie storiche di temperatura e precipitazione. Di seguito viene riportato lo studio dell’ISAC CNR basato sulle anomalie termiche rispetto al periodo di riferimento 1981-2010:

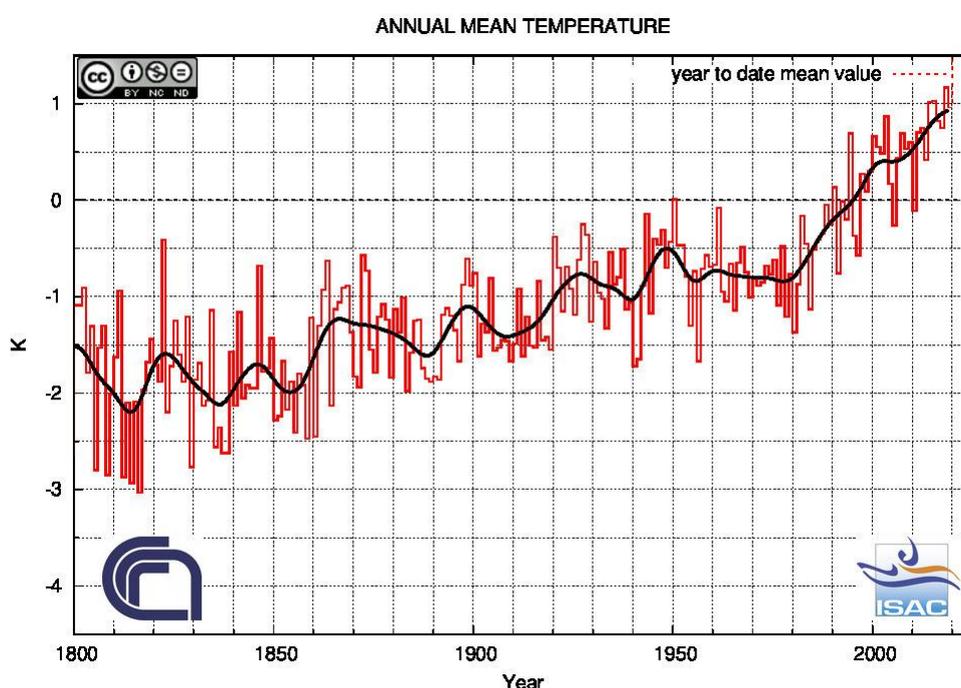


Fig.7: Anomalia annuale di temperatura media rispetto al trentennio di riferimento 1981-2010. Fonte ISAC - CNR, 2020

Risulta evidente dal grafico **un’accelerazione del trend di aumento della temperatura media annuale a partire dagli anni Ottanta**. Gli anni precedenti erano sì caratterizzati da un riscaldamento, con la presenza però di cicli con anni più freddi alternati ad altri più miti. Degno di nota anche **l’andamento che appartiene al decennio appena terminato**, dopo una piccola parentesi stazionaria dopo gli anni Duemila.

La misura di **variazione della temperatura** rappresenta il segnale più uniforme del cambiamento climatico. Elaborazioni di ARPA Lombardia su dati del Servizio Clima del Programma Copernicus<sup>10</sup>, messo a punto dall’Unione Europea in collaborazione con il Centro Europeo per le Previsioni Meteorologiche a Medio Termine (ECMWF), tra cui quelle ottenute mediando il dato di temperatura media giornaliera annuale su un’area rappresentativa dell’intera **pianura lombarda**, mostrano come negli ultimi 40 anni si sia assistito ad un **graduale rialzo**, contraddistinto da una importante variabilità

<sup>10</sup> <https://climate.copernicus.eu/>

di anno in anno ma con una **tendenza chiara, che sull'intero periodo è possibile approssimare con +0.5 °C/decennio.**

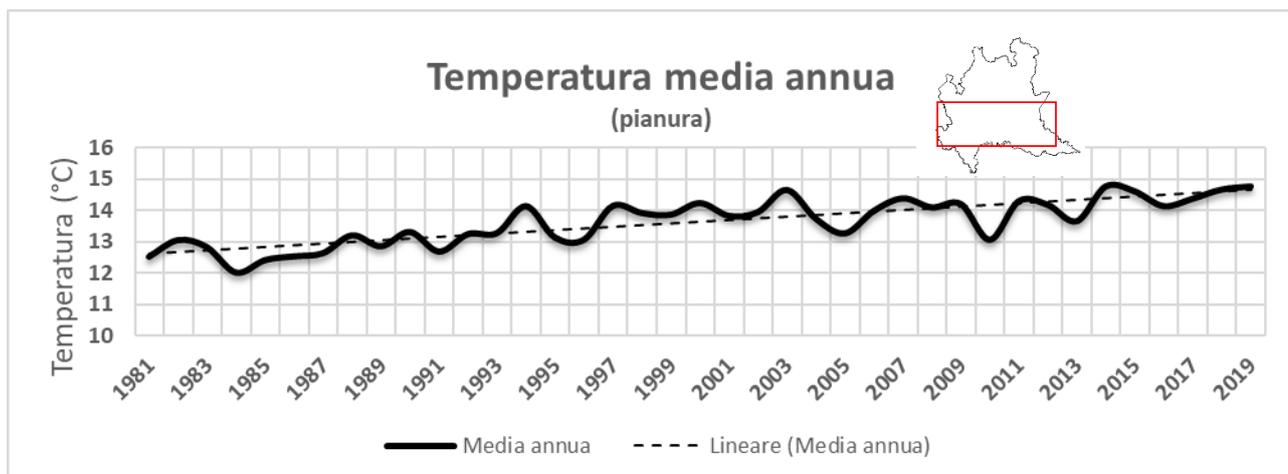


Fig.8: Temperatura media annua sulla pianura in funzione del tempo. Il dato annuo è successivamente mediato su tutta l'area evidenziata dal box in rosso. Dati ERA5 Copernicus – ECMWF Reanalysis, elaborazione ARPA LOMBARDIA

Due indicatori applicati alla serie storica di Milano Brera, riconosciuti globalmente a livello scientifico (Karl, 1999; Peterson, 2005), sono il **numero di notti tropicali** (Figura 9) e il **numero di giorni estivi** (Figura 10) e caratterizzano in particolar modo la durata della stagione estiva dell'anno per cui sono calcolati; la visualizzazione della tendenza temporale dell'indicatore permette di valutare eventuali variazioni di lungo periodo che emergano dalla variabilità interannuale (cambiamento climatico), e di caratterizzarne il valore climatico atteso (media dell'indice nel periodo 1981-2010).

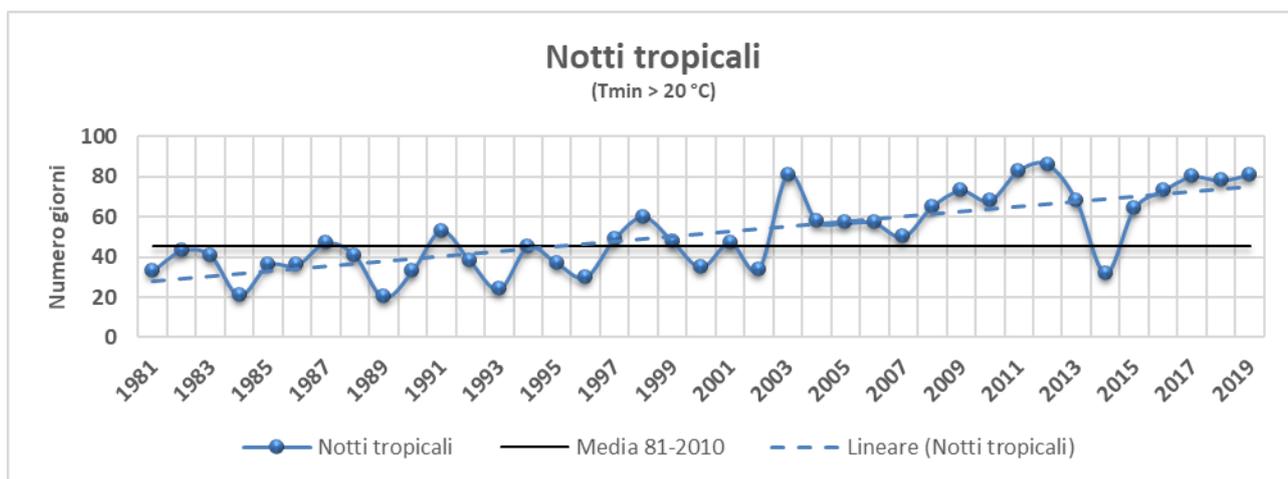


Fig.9 Numero di notti tropicali a Milano Brera = numero di giorni annui nei quali la temperatura minima è risultata superiore a 20 °C. Elaborazione e dati ARPA LOMBARDIA



Fig.10: Numero di giorni estivi a Milano Brera = numero di giorni annui nei quali la temperatura massima è risultata superiore a 25°C. Elaborazione e dati ARPA LOMBARDIA

In entrambi gli indicatori si riscontra un aumento, in particolare per le notti tropicali: infatti a partire dal 2003, tutti i successivi anni (eccetto il 2014) sono risultati sopra la media di riferimento calcolata sul periodo standard climatologico 1981-2010. Riguardo i giorni estivi è possibile apprezzare i frequenti picchi sempre a partire dagli anni Duemila, che non significano necessariamente una stagione più calda della norma, ma più precisamente una stagione estiva più lunga e quindi con valori oltre la norma anche nei mesi tardo primaverili e di inizio autunno.

L'altro indicatore è il numero di **giorni di gelo** (Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.11), significativo per la valutazione dei mesi invernali. Evidente come in centro a Milano faccia sempre meno freddo: è netta la distinzione tra i mesi invernali precedenti agli anni Novanta e quelli successivi, specie dal 2012. Vale la pena precisare come per le temperature minime, specie invernali, sia più ampia la differenza con le aree periferiche e rurali intorno alla città.

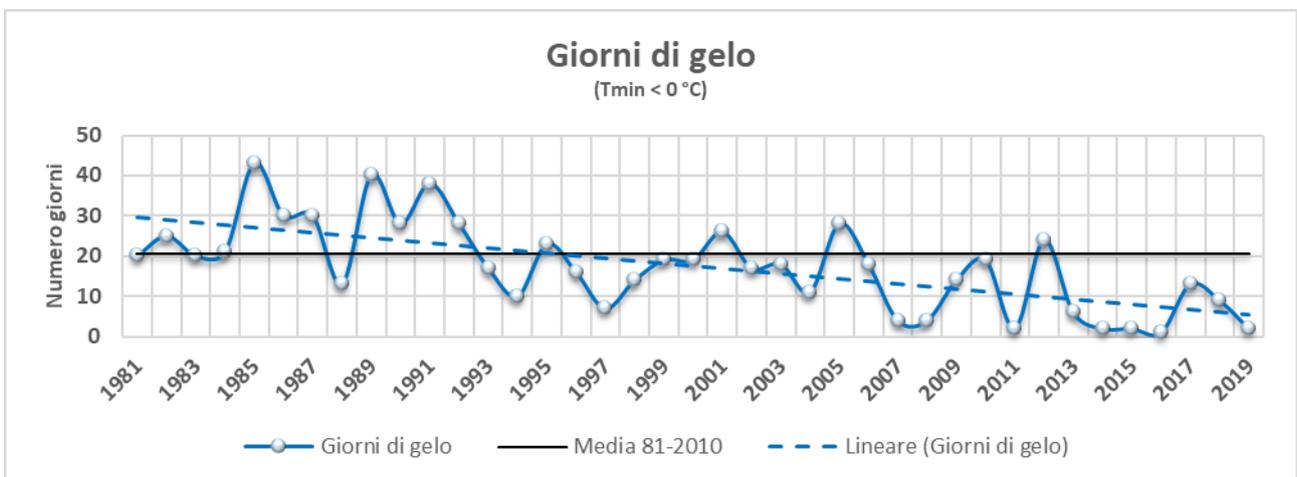


Fig.11: Numero di giorni di gelo a Milano Brera = numero di giorni annui nei quali la temperatura minima è risultata inferiore a 0°C. Elaborazione e dati ARPA LOMBARDIA

Valori assoluti diversi ma tendenze molto simili per tutti gli indici sono riscontrabili anche in altre serie storiche oggetto di studio in Arpa Lombardia<sup>11</sup>, nel dettaglio ubicate nelle città di Sondrio, Brescia, Pavia e Mantova.

Per quanto riguarda la distribuzione delle **precipitazioni**, la Lombardia presenta un forte variabilità climatica territoriale determinata dalla presenza dei rilievi. Elaborazioni condotte da ARPA Lombardia rispetto al clima di riferimento 1971-2000 confrontandolo con un “clima recente”, come quello 2001-2015, fanno evincere che in media non si evidenziano cambiamenti importanti nel regime delle precipitazioni per quanto riguarda i valori cumulati annuali; e che le uniche variazioni degne di nota sono rappresentate da una diminuzione della quantità di precipitazione sull’estrema pianura sudoccidentale e sui rilievi prealpini occidentali, mentre un lieve incremento è presente generalmente sui settori orientali. Tuttavia, occorre ricordare che le precipitazioni cumulate annuali presentano forti differenze di anno in anno, non adeguatamente rappresentate dal solo valore medio per l’intero periodo.

Pertanto, non essendoci un segnale evidente di aumento o diminuzione della precipitazione, il focus di osservazione deve essere la variazione della distribuzione della precipitazione nell’anno: una diretta conseguenza del cambiamento climatico potrebbe essere in futuro l’aumento del numero di giorni con precipitazione intensa. Un indicatore utile è il numero di giorni con precipitazione cumulata superiore a 20 mm (R20) che in media rappresenta eventi di pioggia moderata o forte. In **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** è stata messo a confronto il periodo climatico di riferimento con lo scarto ottenuto considerando un altro periodo, quello più recente con i dati a disposizione corrispondente agli anni dal 2006 al 2015.

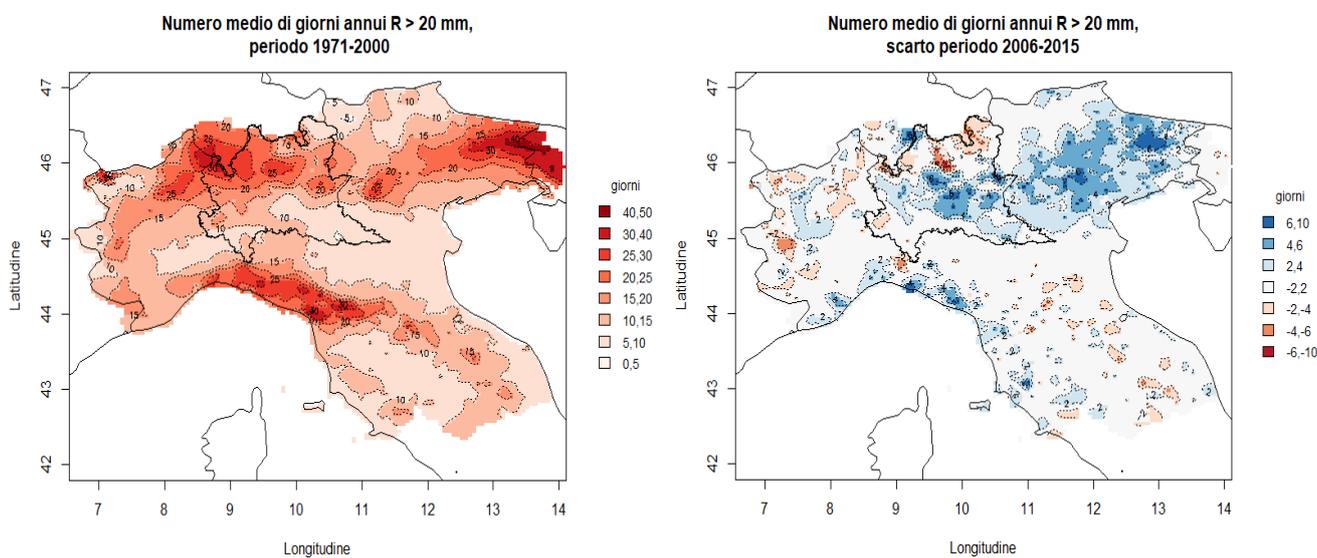


Fig.12: Numero di giorni annui con precipitazione cumulata superiore a 20 mm per il periodo 1971-2000. A fianco lo scarto del periodo 2006 - 2015 Fonte dai ArcIS, elaborazioni Arpa Lombardia.

È evidente come l’indicatore sia più elevato sui settori prealpini (fino a 30 giorni/anno), maggiormente colpiti tra l’estate e l’autunno da rovesci e temporali. Guardando invece allo scarto si nota come l’indicatore sia cresciuto sui settori di pianura, sintomo di precipitazioni più intense anche

<sup>11</sup> <https://www.arpalombardia.it/Pages/ricerca-Dati-ed-Indicatori.aspx?tema=Idrometeorologia>

su queste aree, da attribuire con buona probabilità, anche in questo caso, soprattutto ad un aumento della fenomenologia temporalesca nei mesi più caldi.

Accanto all'aumento della temperatura stiamo assistendo ad una progressiva diminuzione dell'estensione areale e volumetrica dei **ghiacciai** a causa principalmente dell'allungamento progressivo della stagione di ablazione, e dell'aumento generale, in frequenza ed intensità, delle ondate di calore estive e tardive di inizio autunno. Dati a conferma giungono dal ghiacciaio di Alpe Sud – Monte Sobretta (Valfurva – SO) in Alta Valtellina, monitorato da Arpa Lombardia dalla seconda metà degli anni Novanta: nel periodo 2006-2019 il ghiacciaio ha perso circa il 62% della propria superficie. Dal 2006 l'arretramento della fronte è di oltre 70 metri, con un trend di calo costante a partire dal 2014. Tra il 2018 e il 2019 l'arretramento è stato di 8 metri.

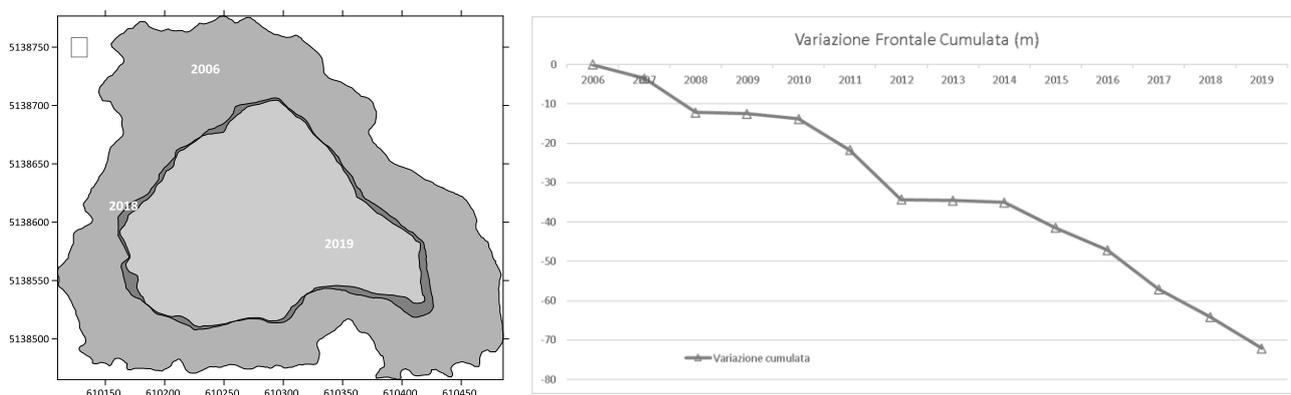


Fig.13: Variazione areale (a sinistra) e variazione frontale cumulata (a destra) del ghiacciaio del Monte Sobretta dal 2006. Dati ed elaborazioni Arpa Lombardia.

## B. LA NUOVA POLITICA ENERGETICO-CLIMATICA

### B.1 I NUOVI OBIETTIVI

La Lombardia, con i suoi caratteri peculiari e distintivi e il suo peso nel contesto nazionale, ampiamente descritti al paragrafo A3, intende esprimere un contributo indispensabile al raggiungimento degli obiettivi nazionali.

Il nuovo atto di programmazione strategica, il PREAC, disegnerà le tappe di un percorso che porti **la Lombardia ad essere una regione ad emissioni nette<sup>12</sup> zero al 2050 e in una posizione di avanguardia nell'impegno di attuazione di politiche climatiche e di sviluppo di un sistema economico competitivo e sostenibile.**

In un contesto nazionale in cui ancora la leva fiscale e le dinamiche di mercato esulano dalle competenze regionali, l'azione regionale sarà incentrata su un reale incremento del valore del suo territorio fondato su quattro direttrici preminenti:

- 1. Riduzione dei consumi mediante incremento dell'efficienza nei settori d'uso finali**
- 2. Sviluppo delle fonti rinnovabili locali e promozione dell'autoconsumo**
- 3. Crescita del sistema produttivo, sviluppo e finanziamento della ricerca e dell'innovazione al servizio della decarbonizzazione e dell'economia circolare**
- 4. Risposta adattativa e resiliente del sistema lombardo ai cambiamenti climatici**

Nel capitolo successivo si declinano in dettaglio le prospettive riferite ai macro-obiettivi indicati; di seguito, invece, si intende porre l'accento su **indirizzi strategici** a cui tali prospettive devono conformarsi, in coerenza con il paradigma foggiano di propagazione dei fattori propulsori della nuova economia sostenibile lombarda.



Le emissioni di gas serra in termini di CO<sub>2</sub>equivalente nel 2017 hanno raggiunto i 69 Milioni di tonnellate, con una riduzione del 20% rispetto al 2005, centrando quindi in anticipo sui tempi l'obiettivo di riduzione al 2020. Tuttavia, la strada per raggiungere l'obiettivo al 2030 (-40%) implica la messa in atto di ulteriori politiche incisive di riduzione dei consumi e trasformazione del sistema di produzione dell'energia da fossili a rinnovabili.

Una prima suddivisione indicativa dello sforzo atteso di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq per singolo settore è riportata nella Tabella 2, ove si considerano solo i settori per i quali è stato assunto l'impegno di riduzione nell'ambito del *Compact of States and Regions*.

<sup>12</sup> Per emissioni nette si intende il risultato della limitazione delle emissioni di gas climalteranti al netto degli assorbimenti delle emissioni (suolo, foreste, pozzi naturali, etc).

| Settori   | Storico                        |                                |                            | Obiettivo 2030<br>(-40% rispetto al 2005) |                              |
|---|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------|---|------------------------------|
|   | 2005<br>(MtCO <sub>2</sub> eq) | 2017<br>(MtCO <sub>2</sub> eq) | Variazione<br>2017 su 2005 | MtCO <sub>2</sub> eq<br>da ridurre        | Obiettivo<br>2030 su<br>2005 |
| <b>Emissioni indirette da consumi elettrici</b>       | 23,8                           | 16,1                           | -33%                       | -13,8                                     | -58%                         |
| <i>Di cui Energia elettrica negli Usi Industriali</i> | 12,5                           | 7,8                            | -34%                       |   |                              |
| <i>Di cui Energia elettrica nel Civile</i>            | 10,7                           | 7,7                            | -23%                       |   |                              |
| <i>Di cui Energia elettrica nei Trasporti</i>         | 0,6                            | 0,6                            | 0%                         |   |                              |
| <b>Industria (non inclusi nell'UE ETS)</b>            | 7,3                            | 6,9                            | -6%                        | -3,8                                      | -52%                         |
| <b>Residenziale e terziario</b>                       | 22,7                           | 15,8                           | -30%                       | -8,2                                      | -36%                         |
| <b>Trasporti</b>                                      | 21,1                           | 19,1                           | -9%                        | -5,5                                      | -26%                         |
| <b>Rifiuti</b>  | 3,2                            | 2,6                            | -19%                       | -1,2                                      | -37%                         |
| <b>Agricoltura</b>                                    | 8,5                            | 8,6                            | 1%                         | -2,0                                      | -23%                         |
| <b>Totale considerato per l'obiettivo Compact</b>     | <b>86,5</b>                    | <b>69,1</b>                    | <b>-20%</b>                | <b>-34,6</b>                              | <b>-40%</b>                  |

Tab.2 Obiettivi settoriali di emissioni di gas serra nel 2030 per la Lombardia.

| Riferimento                       | Quantità (Mt CO <sub>2</sub> eq) | Media emissione pro-capite (t CO <sub>2</sub> eq/ab) |
|-----------------------------------|----------------------------------|--|
| Emissioni di riferimento del 2005 | 86,5                             | 8,5  |
| Emissioni 2020                    | 69,2                             | 6,9  |
| Emissioni 2030                    | 51,9                             | 5,2  |
| Emissioni 2050                    | 0                                | 0  |

Tabella 3: obiettivi di riduzione delle emissioni nette per Regione Lombardia, escluso settore ETS

L'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas climalteranti corrisponde ad una riduzione compresa tra il 28 e il 32% dei consumi di energia finale rispetto al 2005 e ad una produzione da fonti energetiche rinnovabili tra il 31% e il 33% dei consumi finali di energia, finestre di obiettivi corrispondenti a scenari più o meno sfidanti che, nell'elaborazione del Programma, andranno opportunamente soppesati anche in termini di sostenibilità economica e impatti redistributivi.

 + RISPARMIO NEI CONSUMI

La riduzione dei consumi in tutti i settori di utilizzo finali è il *driver* principale della nuova politica regionale per la transizione energetica. Riduzione dei consumi, prima ancora che efficienza, perché l'energia di maggior valore aggiunto – economico ed ambientale - è quella che non viene inutilmente consumata: è la logica che deve sottendere alla trasformazione reale dei modelli di vita e di produzione.

In termini quantitativi si stima che i consumi finali al 2030 si dovranno attestare tra i 17,5 e i 18,5 Mtep, rispetto ai 25,6 milioni di tep consumati nel 2005, con una riduzione, rispetto ai consumi registrati per il 2017, compresa tra i 6,8 e i 5,8 Mtep, ovvero pari a circa il 25% degli attuali consumi.

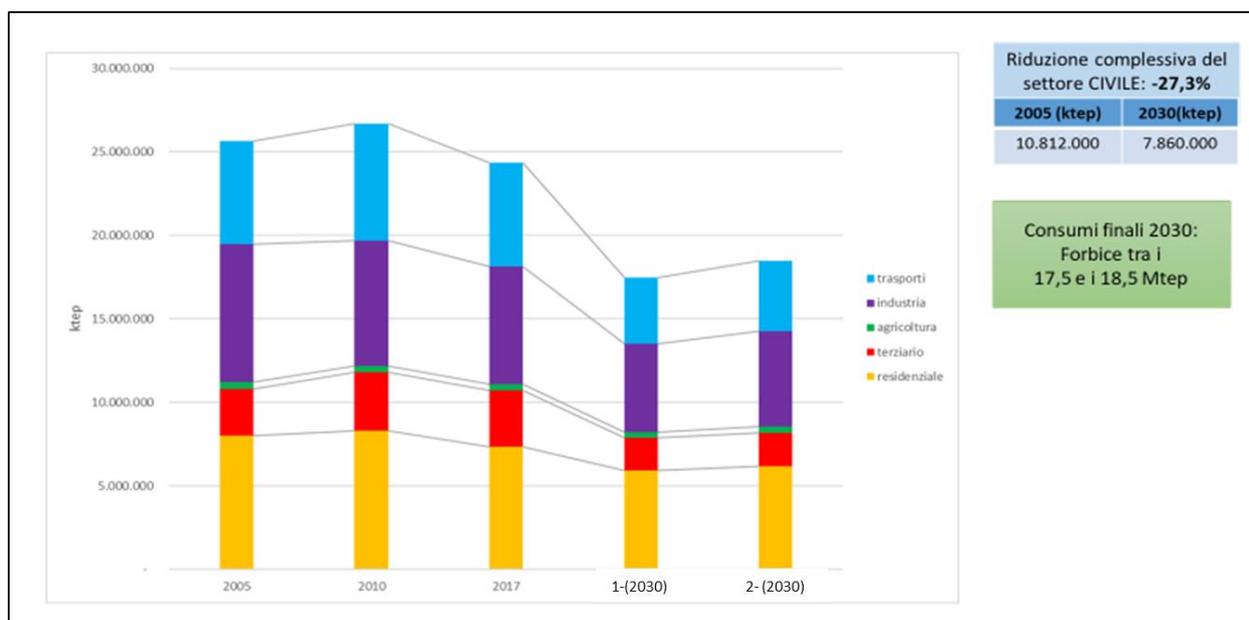


Fig.14: Prime ipotesi di obiettivi di riduzione dei consumi energetici per settore (*Infrastrutture Lombarde*)

Rispetto ai settori che richiederanno maggiore impegno, si evidenzia come il settore civile abbia compiuto uno sforzo importante di efficientamento negli ultimi 15 anni: l'evoluzione tecnologica e la mutata sensibilità dei consumatori aprono, in questo settore, concrete possibilità per raggiungere importanti obiettivi di riduzione dei consumi. Un impegno ancora più intenso dovrà riguardare i settori industria, trasporti e agricoltura. Quest'ultimo presenta un quadro emissivo principalmente dovuto non tanto ai consumi energetici quanto 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 e per quest'ultimo il terziario pesa per i 2/3 mentre il residenziale per 1/3. L'azione di riduzione delle emissioni indirette da energia elettrica, quindi, si attua attraverso l'efficientamento energetico e la penetrazione di fonti rinnovabili nel sistema di produzione elettrico.

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>. Significativo per dimensioni è anche il comparto dell'edilizia non residenziale: 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, che è necessario quantificare mediante un accorto lavoro di ricerca e integrazione di diverse fonti informative.

Dovrà essere salvaguardato il ruolo guida dell'edilizia pubblica che, pertanto, dovrà essere oggetto di un Piano complessivo di efficientamento al 2030, declinato nell'ambito del PREAC. Si tratta di una sfida significativa che ha bisogno di una accurata pianificazione di priorità di azione, tappe progressive e fonti di finanziamento, considerando iniziative specifiche per gli Enti Locali e per i

settori in cui la Regione ha competenze di programmazione (sanità, scuole, edilizia residenziale pubblica). Per renderlo realmente applicativo però occorre rispondere con specifiche misure alle esigenze reali di supporto, trasversali a tutti gli enti pubblici del territorio, atte a:

- rafforzare la capacità di programmare gli interventi di efficienza e favorire l'emersione della domanda, anche nel quadro di interventi dedicati ad altre priorità (es. adeguamento sismico, agibilità, etc.),
- favorire forme di aggregazione della domanda e realizzare economia di scala
- potenziarne la capacità di valutazione delle proposte progettuali e della loro sostenibilità economica, sociale e giuridica, specie ove proposte agli enti nel quadro di contratti innovativi di partenariato pubblico privato e/o di basati sulla prestazione energetica (*energy performance contract*).

In linea con quanto disciplinato dalle nuove direttive comunitarie e ricorrendo alle possibilità tecnologiche offerte dagli importanti catasti di cui Regione si è dotata negli anni, si perseguirà la digitalizzazione dei dati di settore, con l'introduzione dello strumento del "fascicolo digitale dell'edificio", per lo sviluppo di smart building e progressiva maggiore conoscenza dei consumi del patrimonio edilizio pubblico.

In riferimento agli interventi sull'edilizia residenziale/commerciale/industriale privata serviranno interventi di amplificazione della domanda e di messa a conoscenza dei singoli dei potenziali di risparmio energetico, e di conseguenza economico, nonché dei meccanismi finanziari disponibili, valorizzando il patrimonio informativo detenuto da Regione Lombardia (Catasto ENergetico degli EDifici - CENED).

Gli interventi di efficientamento degli edifici pubblici e privati richiedono impegni economici ingenti; per questo occorre agire secondo economie di scala. Inoltre, occorre tenere presente che, associati a programmi di investimenti di lungo termine, ci sono significativi co-benefici:

- ✓ Riattivazione di un settore in crisi e recupero della perdita di valore post emergenza sanitaria
- ✓ Rilancio del sistema finanziario verso settori locali
- ✓ Corretta allocazione delle risorse pubbliche verso modelli di sviluppo economico e sociali virtuosi
- ✓ Risposta di risparmio economico in bolletta per gli utenti finali
- ✓ Rafforzamento patrimoniale di immobili pubblici e privati
- ✓ Realizzazione degli obiettivi di tutela ambientale e, indirettamente, della salute
- ✓ Benessere e la qualità della vita delle persone che vivono negli ambienti oggetto di miglioramento
- ✓ Contributo attivo all'indipendenza energetica del Paese e della Regione (ogni punto percentuale di risparmio energetico riduce le importazioni di gas del 2,6% - dati UE)

In riferimento agli interventi sugli edifici dovrà essere promossa la progettazione capace di integrare gli obiettivi di economia circolare e, quindi, il ricorso alle tecniche di analisi del ciclo di vita dell'edificio allo scopo di perseguire le finalità di riduzione dell'uso delle materie prime, la generazione ridotta di rifiuti da costruzione e demolizione e l'invio a recupero dei rifiuti prodotti.

Per il settore civile andranno perseguiti altresì i seguenti obiettivi:

- a) in riferimento al patrimonio immobiliare storico, approfondire la conoscenza di tecniche applicate a edifici storici e di pregio per l'ottenimento di miglioramenti energetici stringendo collaborazioni con le Sovrintendenze per azioni di supporto che valorizzino l'applicazione delle tecnologie più idonee ed innovative sul patrimonio edilizio vincolato;
- b) gli investimenti nel campo dell'efficientamento energetico dovranno andare di pari passo con quelli dello sviluppo territoriale sostenibile, in un'ottica di sistema che vedrà applicate le recenti leggi regionali in materia di invarianza idraulica, riduzione del consumo di suolo e rigenerazione urbana, con la creazione in particolare di aree verdi con una significativa presenza di alberi (ad alto fusto), sia in ragione di una loro funzione anti-inquinamento, sia per garantire una rete ecologica anche all'interno dei centri urbani, che possa ulteriormente tutelare la biodiversità e creare uno spazio salubre e bello per i cittadini;
- c) è necessario un programma regionale di formazione di tecnici progettisti e certificatori accreditati e riconosciuti da Regione, per incrementare la qualità progettuale e costruttiva degli interventi architettonici e urbanistici, in particolare dal punto di vista della sostenibilità ambientale.

Nell'ambito delle politiche riferite al patrimonio residenziale pubblico, è opportuno collegare gli interventi strutturali nell'edilizia con le politiche sulla lotta alla povertà energetica. Non è efficace, infatti, fermarsi al mero sostegno economico delle famiglie vulnerabili per contrastare questo fenomeno. Occorre intervenire a monte, affrontando prioritariamente il problema della vetustà e della intrinseca inefficienza dell'edilizia pubblica e attivare delle misure che, riqualificando tale patrimonio in termini di efficienza energetica e integrazione della produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili, permettano di ottenere risparmi di spesa pubblica da reinvestire nella misura, secondo un modello di reddito energetico evoluto che vada oltre il bonus in bolletta e sensibilizzi gli utenti nel risparmio dei consumi.



Il livello di penetrazione delle fonti rinnovabili al 2030 dovrà permettere di coprire tra il 31 e il 33% dei consumi finali, rilanciando l'obiettivo che l'Unione Europea e lo Stato si sono posti. In Lombardia significherà produrre da fonti rinnovabili tra i 5,5 e i 5,9 milioni di tep, rispetto ai valori attuali di 3,5 milioni di tep.

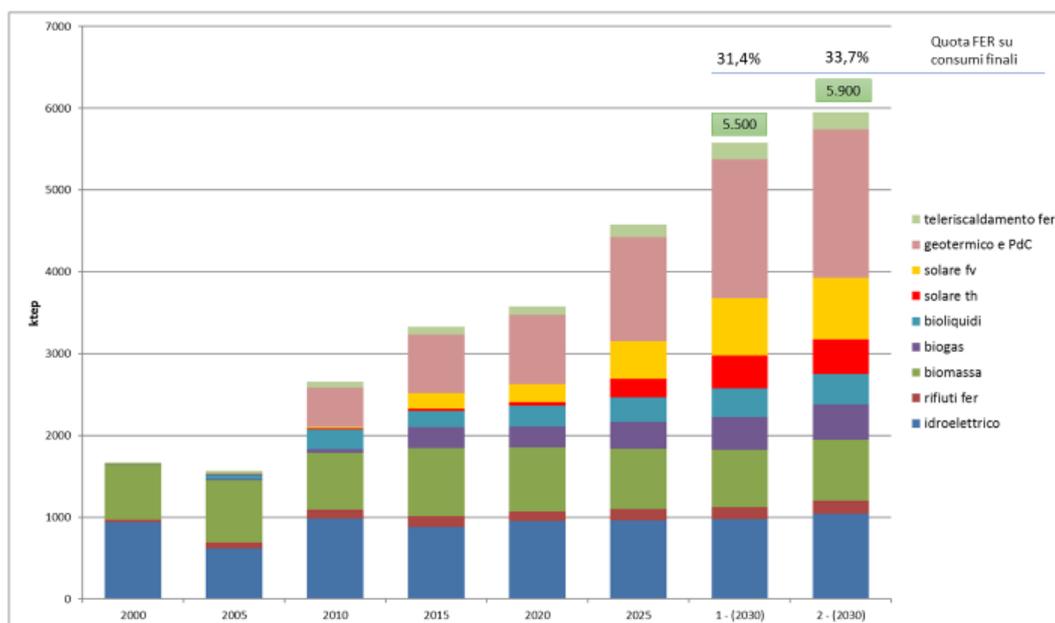


Fig.15: Prime ipotesi di obiettivi di sviluppo di fonti energetiche rinnovabili (*Infrastrutture Lombarde*)

La ripartizione tra rinnovabili termiche e rinnovabili elettriche risentirà notevolmente della differente capacità di incidere nel mix di produzione energetica su scala regionale. In tal senso le rinnovabili elettriche presentano margini di sviluppo che risultano particolarmente promettenti.

Come richiamato nel Piano Nazionale Integrato per l'energia e il Clima, gli interventi necessari per la crescente decarbonizzazione del sistema richiedono impianti e infrastrutture che possono avere impatti ambientali rilevanti. La stabilità del sistema energetico richiede, infatti, una serie di infrastrutture fisiche per la cui realizzazione occorrerà promuovere forme di dialogo e condivisione con le rappresentanze istituzionali dei territori.

Tra le rinnovabili ci si attende un incremento più consistente da parte del **fotovoltaico** e delle tecnologie legate alle **pompe di calore**, e della combinazione delle stesse, in particolare al servizio delle utenze residenziali e terziarie. Queste tecnologie si prestano particolarmente ad essere inserite nei processi di riqualificazione edilizia, che sono il perno delle politiche di efficientamento energetico.

Si dovranno assicurare le condizioni per un significativo **incremento del parco fotovoltaico**, interessando prioritariamente i tetti e le pertinenze degli edifici e le aree dismesse o compromesse. Dovrà essere sviluppata una analisi delle potenzialità energetiche offerte dalle coperture e dalle pertinenze degli edifici - privati e pubblici, ad uso domestico, commerciale, industriali e di servizio, specie dei plessi pubblici e privati qualificabili come "grandi consumatori" con un potenziale significativo per l'autoconsumo nelle sue diverse forme (singolo, collettivo, comunità energetica). Parallelamente, dovrà essere avviata una azione per la valorizzazione del potenziale offerto dalle "aree attrattive", costituite da discariche o lotti di discarica chiusi e ripristinati, da cave da aree dismesse, senza ulteriore sfruttamento estrattivo con completamento delle attività di recupero e ripristino ambientale, da zone industriali dismesse e da aree dotate di certificazione di avvenuta bonifica o procedimento di bonifica chiuso, compresi i Siti di Interesse Nazionale. Tale attività potrà, inoltre, definire una prima mappatura delle aree agricole degradate al fine di stimarne le potenzialità per la realizzazione di impianti fotovoltaici di grande taglia. Questa analisi di possibili scenari di sviluppo della fonte solare sarà fondamentale nell'ambito delle attività regionali di definizione delle

“aree idonee”, previste dal PNIEC secondo una disciplina operativa in attesa di definizione da parte dello Stato. In quella sede sarà necessario valutare se confermare o modificare il sistema delle “aree non idonee” definito dal PEAR nel 2015 valutando contestualmente l'opportunità di introdurre nel PREAC maggiori tutele per il suolo agricolo lombardo, rendendo più stringenti le limitazioni in relazione alla possibilità di installare impianti fotovoltaici "a terra" su suolo agricolo.

In riferimento agli impianti fotovoltaici sarà opportuno avviare un'azione per stimolare la manutenzione e mantenimento in efficienza degli impianti già esistenti, combinando strumenti di monitoraggio, leve autorizzative e condizioni favorevoli specialmente per i piccoli impianti e, ove possibile, favorire il potenziamento degli impianti e/o la loro integrazione con altre tecnologie (per esempio l'installazione di pompe di calore negli immobili già dotati di impianti fotovoltaici per la produzione elettrica).

Seguendo linee di indirizzo che mirano al mantenimento di un livello minimo di performance degli impianti esistenti si potrà guardare allo sviluppo di un indotto specializzato nella manutenzione impiantistica in Regione.

Tra gli strumenti potenziali si potrà guardare a meccanismi per:

- favorire il repowering e il revamping degli impianti esistenti, attraverso una semplificazione degli iter autorizzativi, nei limiti delle competenze regionali;
- predisporre servizio di *alerting* per le Autorità competenti in riferimento a condizioni di particolare inefficienza;
- collegare titoli autorizzativi e mantenimento di livelli minimo di performance.

Sarà, inoltre, opportuno valutare l'avanzamento delle conoscenze circa le potenzialità della tecnologia dell'**agrovoltaico** e delle eventuali possibilità di realizzare progetti innovativi di gestione agronomica integrata con la produzione energetica, evitando la sottrazione di superfici agricole e garantendo la salvaguardia dell'utilizzo ai fini agricoli del suolo, nonché la continuità delle coltivazioni.

Il **solare termico** ha margini di incremento decisamente più moderati rispetto al fotovoltaico in quanto, risultando meno remunerativo economicamente a parità di energia prodotta, non ha lo stesso potenziale di penetrazione negli ambiti residenziali e terziari. Nonostante questo gap economico costo-beneficio si ipotizza comunque un incremento importante, a confronto con la situazione attuale, in virtù della positiva integrazione con altre rinnovabili sia nell'ambito delle nuove edificazioni sia per quanto riguarda le riqualificazioni energetiche.

**Il teleriscaldamento (con il teleraffrescamento)** può assumere un importante ruolo in uno scenario di evoluzione verso le rinnovabili che permette di sfruttare appieno il potenziale di trasformazione.

Il teleriscaldamento, in quanto infrastruttura energetica capace di recuperare e veicolare efficientemente sul territorio urbano importanti quantità di calore di scarto e rinnovabile su ampia scala, è riconosciuto a livello internazionale come tecnologia d'elezione per la transizione energetica verso un sistema decarbonizzato. La capacità di essere integrato con diverse fonti di calore centralizzate, di recupero di calore di scarto e rinnovabile, che beneficiano dell'effetto di economia di scala e la peculiarità di essere distribuito sul territorio consentendo la sinergia con le risorse locali, gli permette infatti di essere considerata una tecnologia stabile e con quote molto elevate di energie rinnovabili. A livello normativo, la direttiva europea sull'efficienza energetica lo annovera fra le

tecnologie di efficientamento e ha trovato forte sviluppo nei paesi del nord Europa dove copre quote superiori al 50% del fabbisogno termico del settore civile ed è prevalentemente alimentato da calore di recupero e rinnovabile.

Perseguendo un costo per l'utente finale competitivo rispetto a una soluzione individuale, il teleriscaldamento necessita di importanti investimenti infrastrutturali che devono essere valutati ed affrontati secondo logiche di sistema con le imprese e con visione prospettica di lungo termine, partendo dalle potenzialità di espansione delle città teleriscaldate lombarde, con una buona possibilità di aumentare la quota di recupero e rinnovabile.

Dati ricavati da analisi AIRU, UTILITALIA e Politecnici di Milano e Torino<sup>13</sup>, a fronte di un fabbisogno termico del settore civile pari a circa 81 TWh, una quota pari a circa 40% (32TWh) è potenzialmente idonea ad essere connessa a una rete di teleriscaldamento. A fronte di ciò sono state mappate le fonti di calore sul territorio lombardo che potrebbero essere utilizzate per coprire parte della domanda teleriscaldabile identificate nel seguente mix:

- 40% recupero di calore di scarto (processi industriali, termoelettrico, trattamento acque reflue)
- 27% da rinnovabili (biomassa + geotermie + solare termico)
- 33% con mix cogenerazione

Tra le bioenergie, fonti rilevanti per la Regione sono le biomasse solide e il biogas.

Come evidenziato nel bilancio energetico regionale, **il biogas** è la seconda fonte rinnovabile per produzione di energia elettrica. Il parco produttivo consta di quasi 400 impianti, per una potenza installata di 285 MW, per il 75% alimentati da scarti agricoli e zootecnici e il restante 25% da Frazione Organica del Rifiuto Solido Urbano (FORSU). Tali impianti corrispondono a una filiera regionale che vale 2 miliardi di investimento e mediamente 300 milioni/anno di gestione e manutenzione. La filiera risentirà della chiusura degli incentivi nazionali, che vedrà un picco di concentrazione di scadenza nel periodo 2026-2028 che investirà l'86% degli impianti. È pertanto indispensabile definire una strategia di mantenimento della potenza installata che sfrutti tutte le diverse opzioni disponibili (conversione a biometano di impianti singoli o sistemi distrettuali, utilizzo in flessibilità per bilanciamento del sistema nazionale di produzione elettrica, produzione di metano sintetico con idrogeno da FER elettriche e CO2 presente nel biogas, reti di teleriscaldamento) e sia fortemente connessa con le prospettive del Piano Regionale verso l'economia circolare in costruzione. Il tema ha implicazioni sull'economia del settore agricolo dal momento che tali impianti rappresentano una importante diversificazione del reddito degli agricoltori lombardi.

In riferimento alle **biomasse solide**, ai fini dell'uso domestico si deve mirare ad un deciso rinnovamento del parco termico installato al fine di limitarne l'impatto sulla qualità dell'aria. L'utilizzo della biomassa nel settore civile ha un rilevante impatto sulla qualità dell'aria, del quale è necessario tenere conto in un approccio integrato alle problematiche clima e qualità dell'aria.

Buone potenzialità di sviluppo devono essere riservate a questa tecnologia nell'ambito delle aree alpine e prealpine, dove questa fonte, se integrata nella filiera bosco-legna-energia opportunamente incentivata, può rappresentare un elemento di gestione dei boschi e, di conseguenza, di difesa idrogeologica, oltreché il perno di un sistema economico locale che può contrapporsi ai fenomeni di

---

<sup>13</sup> Dati preliminari dello studio "Valutazione del potenziale di diffusione del teleriscaldamento efficiente su territorio nazionale includendo sistemi di nuova generazione con fonti di calore di scarto e rinnovabile" AIRU-Utilitalia-PoliMi e PoliTo (2020).

spopolamento delle aree montane. Le reti locali di teleriscaldamento in tali aree possono essere parte attiva di forme nuove di comunità dell'energia.

L'**idroelettrico** presenta margini di incremento limitati se si considera il punto di partenza attuale, che vede un parco installato tra i più consistenti ed efficienti d'Europa.

Accanto a questa considerazione occorre comprendere la potenzialità e l'impatto del processo di rinnovo delle concessioni idroelettriche in scadenza. L'art. 12 del d.lgs. 79/1999, così come modificato recentemente dalla l. 11 febbraio 2019, n. 12, conferisce alle Regioni la competenza a disciplinare le modalità e le procedure di assegnazione delle concessioni di grandi derivazioni d'acqua ad uso idroelettrico e lo svolgimento delle stesse. La L.R. n. 5 del 8/4/2020 disciplina le modalità per lo svolgimento delle procedure di assegnazione, i termini di avvio delle procedure, i criteri di ammissione e di assegnazione, i requisiti di partecipazione e i criteri di valutazione delle proposte progettuali. In virtù di questo nuovo scenario potrebbero generarsi interventi importanti di repowering di impianti esistenti nonché di gestione sostenibile degli invasi alpini e prealpini. Inoltre, a valle del processo di caratterizzazione tecnico-economica di ciascun impianto oggetto di gara, in corso ad opera di Regione, sarà possibile conoscere margini di miglioramento minimo in termini energetici, di potenza di generazione e di producibilità del complesso delle opere e valutarne l'integrazione negli obiettivi di assegnazione delle concessioni e, quindi, di pianificazione.

È necessario considerare in tutte le fasi: gli aspetti di manutenzione e salvaguardia del territorio, il presidio idrogeologico a breve e lungo termine, la tutela e la valorizzazione della risorsa idrica, il rispetto dei flussi idrici vitali e le relative prospettive occupazionali.

La Tabella 4 propone in sintesi gli sviluppi previsionali per singola fonte rinnovabile.

| <b>Tecnologie alimentate da FER</b> | <b>Previsione</b>  | <b>Penetrazione interventi</b>  | <b>Incremento</b>  |
|-------------------------------------|--|---|--------------------|
| Idroelettrico                       | Incremento di potenza elettrica minimo rispetto alla potenza installata  | Incremento di circa il 6% rispetto alla potenza installata ad oggi  | 300 MWeI           |
| Bioenergie                          | <u>Solide</u> : incremento contenuto legato a reti locali di teleriscaldamento<br><u>Biogas</u> : mantenimento della potenza installata post-incentivi con possibile riconversione a biometano e/o attraverso sistemi flessibili | <u>Solide</u> : Incremento di circa il 20% rispetto alla potenza installata ad oggi<br><u>Biogas</u> : Stabilizzazione potenza installata di biogas | 30 MWth            |
| Pompe di calore                     | Forte incremento di tutte le tecnologie a pompe di calore  | Incremento del 100% rispetto alla potenza attuale   | 800 MWth           |
| Solare fotovoltaico                 | Forte incremento   | Incremento tra il 150% e il 240% rispetto alla potenza installata   | 3.400 – 5.600 MWeI |
| Solare termico                      | Forte incremento   | Incremento del 250% rispetto alla potenza installata  | 100 MWth           |

Tab.4: Sviluppi previsionali FER per tecnologia

In riferimento agli obiettivi previsionali di sviluppo del teleriscaldamento, si mirerà al raggiungimento di una quota del 10% del potenziale individuato sul territorio lombardo e corrispondente a 3,2 TWh (+70% dell'attuale quota di teleriscaldamento in Lombardia pari a 4,4 TWh) alimentato da calore di scarto, cogenerazione e fonti rinnovabili aggiuntive rispetto a quelle individuate nella tabella 4.

Il ricorso alle energie rinnovabili intermittenti impone una adeguata disponibilità d'**immagazzinamento dell'energia elettrica**; al contempo, l'accumulo energetico abilita l'aumento di incidenza delle fonti rinnovabili nei settori industriale, residenziale e dei trasporti. La rilevanza economica dello storage è significativa: secondo Assolombarda, estrapolando per l'Italia il dato degli investimenti attesi dagli USA per il periodo 2020-2024 di 33,6 miliardi di dollari, nel nostro Paese lo sviluppo del settore vale tra i 4 e i 5 miliardi di euro. Il PNIEC colloca principalmente nel Centro-Sud l'incremento della capacità di accumulo.

Nel contesto regionale meritano attenzione due aspetti principali:

- ➔ l'evoluzione di uno schema di accumulo energetico distribuito, linea programmatica già avviata concentrando i finanziamenti su sistemi domestici o connessi a edifici della pubblica amministrazione, e che potrà essere rafforzato anche dal ruolo di storage dei veicoli elettrici quando troverà espansione la tecnologia *Veicole-to-grid*, tecnologia che permette di utilizzare le auto elettriche per immettere o ricevere elettricità nella o dalla rete pubblica di distribuzione dell'energia in modo da contribuire alla sua stabilità, quando necessari;
- ➔ le prospettive di ricerca industriale sui processi elettrochimici (celle elettrochimiche), chimici (accumuli di sostanze in forme gassose o liquide), termodinamici (accumuli ad aria compressa, cambiamenti di fase di appositi materiali, processi termo-elettrici), nonché in materia di recupero dei componenti di valore delle batterie. Questi settori presentano ampi margini di penetrazione, significative disponibilità di finanziamento in ambito europeo e facilità di ingresso nel mercato per un contesto di domanda molto favorevole.

In merito al tema della **sicurezza energetica** - fermo restando le competenze proprie dello Stato e del soggetto gestore della trasmissione elettrica, dell'evoluzione della rete nazionale e della sicurezza della fornitura – la Regione Lombardia è interessata dal processo di *phase-out* dal carbone al 2025 e dal processo di adattamento della rete all'integrazione in sicurezza delle fonti energetiche rinnovabili non programmabili.

In riferimento all'obiettivo della eliminazione del carbone quale combustibile per la produzione di energia, in Regione Lombardia è presente la sola Centrale "La Marmora" di Brescia dotata di 1 delle 3 caldaie a policombustibile, alimentabile sia a gas che a carbone. La centrale è un impianto a cogenerazione a servizio della rete di teleriscaldamento che copre il 70% della domanda della popolazione del Comune di Brescia. La Società di gestione dell'impianto (A2A Spa) ha elaborato un piano di azione, parte integrante di un proprio più ampio programma di decarbonizzazione, che prevede la cessazione dell'utilizzo del carbone già avvenuto ed entro la fine del 2022 la compensazione della produzione energetica attraverso aumento del recupero del calore dei fumi dell'impianto di termovalorizzazione, senza modifiche o incrementi di potenzialità, incremento del recupero di cascami termici da processi produttivi siderurgici ricadenti su territorio bresciano, realizzazioni impianti di stoccaggio termico in centrale.

Per accompagnare il *phase-out*, il Piano nazionale prevede anche la costruzione di 3 GW di nuova capacità a gas di cui il 50% con turbine a ciclo aperto, cosiddetti impianti *peaker*, che permettono l'attivazione rapida a domanda e partecipano al "mercato della capacità" un meccanismo con cui il gestore della rete nazionale Terna si approvvigiona di capacità attraverso contratti di approvvigionamento di lungo termine aggiudicati con aste competitive.

Questa previsione della programmazione nazionale, che non è accompagnata da specifiche valutazioni di coerenza con le pianificazioni regionali al momento, ha attivato istanze di realizzazione di nuove centrali sul territorio regionale. Tali nuove proposte di impianto andrebbero inserite in un contesto complessivo di nuova generazione, in grado di tener conto dell'esigenza complessiva di soddisfacimento del fabbisogno energetico del territorio regionale e di compatibilità con il contesto locale.

La verifica della compatibilità ambientale di tali istanze viene esercitata dalla Regione in ambito di espressione del parere nella procedura di Valutazione di Impatto Ambientale nazionale.

In riferimento, invece, al fabbisogno elettrico regionale, si osserva la **presenza di un parco impiantistico di produzione da gas adeguatamente dimensionato**, che vede gli impianti termoelettrici sottoutilizzati per effetto delle dinamiche del mercato e del conseguente livello dei prezzi dell'energia, che favoriscono le importazioni rispetto alla produzione.

La Lombardia detiene certamente una quota significativa di esigenza di adattamento della rete alla penetrazione delle rinnovabili per la quale gli impianti peaker rappresentano una parziale risposta e, quindi, non può astenersi dal valutarne l'implementazione. Tuttavia, alla luce del contesto fin qui descritto, è opportuno definire **criteri di pianificazione che escludano la previsione di installazione di impianti nuovi e favoriscano gli interventi di trasformazione anche parziale degli impianti esistenti**. Inoltre, ai fini della compatibilità ambientale, gli interventi di trasformazione devono essere favoriti per impianti che operano in condizioni di cogenerazione (recupero del calore), rispetto a quelli che operano in regime dissipativo nonché impianti collocati in aree diverse da quelle critiche per la qualità dell'aria (dgr 3934/2012).



**+ INNOVAZIONE, + INVESTIMENTI, + IMPRESA**

L'innovazione può rendere la transizione energetica una opportunità economica senza precedenti. La filiera dell'energia, che pervade tutte le attività economiche, e la sua trasformazione innovativa è un capitale per il territorio. Assolombarda valuta in 62 miliardi di euro tale filiera in Italia, 11 miliardi per la Lombardia, con un moltiplicatore superiore a 2 (ogni euro di valore aggiunto generato ne attiva un altro nel resto dell'economia), che diventa 2,2 per la Lombardia per la superiore integrazione interna e la maggiore completezza della filiera.

La trasformazione della filiera richiesta dagli obiettivi di decarbonizzazione del prossimo decennio deve puntare all'incremento del valore dell'ecosistema energetico lombardo. In virtù del cambiamento del mix energetico atteso, con aumento delle rinnovabili e adeguamento strutturale delle reti (compresa l'automazione ed il controllo), le infrastrutture energetiche acquisiranno rilievo crescente.

Confindustria Energia ha stimato nel prossimo decennio investimenti privati delle imprese in Italia nell'infrastrutturazione energetica per 96 miliardi di euro. Tra gli altri si valutano 29,2 miliardi per gli impianti di produzione energetica da fonti energetiche rinnovabili, 14,1 miliardi per la rete elettrica, 10,9 miliardi per l'efficiamento e la mitigazione connesse alle attività che utilizzano idrocarburi e altri 10,9 miliardi nella raffinazione per prodotti innovativi come i biocarburanti.

Sempre in riferimento agli investimenti, il PNIEC stabilisce una necessità integrativa rispetto alle politiche correnti per il prossimo decennio in tecnologie, processi e infrastrutture per il raggiungimento degli obiettivi individuati di 184 miliardi di euro; in proporzione al PIL della Lombardia, si stima sul decennio 2020-2030 che per obiettivi analoghi serviranno in Lombardia circa 34 miliardi di euro aggiuntivi rispetto agli investimenti correnti, di cui circa almeno 5 per lo sviluppo del fotovoltaico.

Siamo, dunque, di fronte a un substrato fertile per gli investimenti che potrà essere ulteriormente rafforzato dalle risorse della programmazione economica europea dei fondi strutturali per il periodo 2021-2027, destinati alla transizione verso una energia verde ed equa, all'adattamento al cambiamento climatico e ad una trasformazione economica intelligente e innovativa.

Il percorso di transizione energetica deve porsi in chiave di competitività, tanto nella direzione del rafforzamento delle filiere agricole e manifatturiere, quanto nel consolidamento degli asset che rendano la Lombardia un territorio attrattivo per nuovi investimenti di impresa nei settori della *green economy*.

È il caso del settore delle fonti rinnovabili per la produzione di calore oltre che di elettricità, come le biomasse agroforestali, al cui interno i player principali sono prevalentemente italiani, in alcuni casi specificatamente lombardi. È italiana, per esempio, la quasi totalità delle imprese che possiedono e gestiscono gli impianti di teleriscaldamento in assetto di co-generazione elettrica (per il 97%), così come quelle che si occupano dell'approvvigionamento e fornitura della materia prima (per il 95%). Anche nel campo della progettazione e installazione di nuovi impianti e nella produzione delle componenti di cui essi si compongono il ruolo del "made in Italy" e del "made in Lombardy" è decisamente rilevante.

La Lombardia è, inoltre, terra elettiva di *cluster* manifatturieri e laboratorio di potenziali distretti tecnologici nei settori *green*, così come risultano capillari e numericamente consistenti le quote lombarde di professionisti e società che operano nei segmenti della progettazione, dell'installazione e della gestione degli impianti, nonché nella commercializzazione delle tecnologie componenti le filiere stesse.

Secondo il rapporto GREEN ITALY 2019, nel periodo 2015-2018 sono 78.000 le aziende lombarde che hanno fatto investimenti *green* per 77.691 milioni (18% del totale nazionale) impiegando 660.000 unità di lavoro (21,3% dei green jobs d'Italia).

Sono lombardi i principali player nazionali nella produzione di nuovi materiali per l'edilizia e l'efficientamento energetico del patrimonio edilizio esistente. È lombarda l'esperienza leader in Italia per il recupero energetico attraverso il trattamento dei rifiuti, che ha visto affermarsi sul territorio esperienze di spessore internazionale nella realizzazione di reti di teleriscaldamento urbano, che combina l'affermazione di una importante microeconomia con un modello efficiente di gestione di un ciclo complesso (i rifiuti) e di approvvigionamento energetico (teleriscaldamento urbano).

Il contesto del post emergenza sanitaria ha imposto al tessuto produttivo e della ricerca nuove sfide e nuovi modelli di sviluppo, che vanno ad aggiungersi a un percorso di mutazione già in essere che spinge verso la decarbonizzazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, supportato dalla diffusione dell'innovazione tecnologica e digitale.

Tale contesto pone, oggi più che mai, l'innovazione come driver della competitività del sistema produttivo ed economico lombardo.

Obiettivo del Programma, dunque, non dovrà esser solo il rafforzamento delle filiere caratteristiche e locali descritte, ma aprire lo sguardo verso un disegno nuovo della realtà che vede i territori connessi e le risorse e le attività economiche gestite attraverso le tecnologie smart in una rete di relazioni capace di offrire opportunità ampie, oltre il locale.

Questa chiave di lettura della trasformazione in atto impone al PREAC di operare su alcune linee di azione:

- costruire un sistema solido di relazioni tra pubblico e privato che consenta l'individuazione di realtà produttive innovative di cui supportare l'evoluzione;
- promuovere il ricorso alle risorse che accelerano la domanda di tecnologia e prodotti innovativi, specie nel settore dell'edilizia, tra cui servizi professionali ad alto valore aggiunto radicati sul territorio lombardo
- rafforzare il tessuto produttivo esistente con la spinta verso nuovi asset strategici emergenti.

Alcuni degli **asset strategici** su cui puntare per il raggiungimento di condizioni di leadership tecnologica sono:

- produzione da fonte energetica rinnovabile (teleriscaldamento di IV generazione, geotermia a bassa entalpia, bio-fuel, energy storage) e gestione digitale degli impianti;
- decentramento della produzione e interazione dinamica e interattiva tra produttori e consumatori (*smart meter, blockchain*)
- efficienza energetica in ambito civile e industriale (tecnologie per l'isolamento in ambito edilizio, solare integrato nell'edificio, gestione integrata dell'energia in ambito produttivo, recupero energetico innovativo da impianti gestione rifiuti)
- gestione smart di sistemi energetici (distretti urbani ed industriali smart, comunità dell'energia, Vehicle to Grid (V2G) come tecnologia bidirezionale di scambio energia tra rete e veicoli elettrici)
- idrogeno, su raggio breve per la penetrazione nel settore dei trasporti e su un raggio medio-lungo come tecnologia in grado di contribuire alla transizione aumentando la flessibilità del sistema con il power-to-gas, lo stoccaggio su larga scala e il ciclo produzione-conversione-utilizzo
- decarbonizzazione dei trasporti (biometano anche per autotrazione, elettrificazione della rete autostradale *eHighway*, ricarica ad induzione) e delle attività produttive (progressiva eliminazione del carbone dai cicli dove sostenibile)
- tecnologie di difesa dal cambiamento climatico attraverso la cattura e sequestro della CO<sub>2</sub> nei suoli agricoli e nei sistemi industriali energivori.

I processi di innovazione tecnologica devono favorire il massimo rendimento dell'utilizzo della risorsa energetica primaria, contrastando il rischio di trading speculativi.

In chiave prospettica e come previsto anche dal PNIEC per il sistema energetico nazionale, nel percorso di transizione energetica si passerà attraverso un sistema "ibrido" elettrico-gas, che vedrà lo sviluppo dei gas rinnovabili (biometano, idrogeno verde e metano sintetico) e la diffusione di carburanti alternativi nei trasporti. Il settore della ricerca, quindi, dovrà essere indirizzato verso gas e

carburanti rinnovabili non biologici. Ma non solo; le evidenze circa la progressiva riduzione dei costi della elettrolisi potrebbe fare dell'idrogeno cosiddetto "verde", cioè prodotto esclusivamente da fonti rinnovabili, un alleato prezioso per de-carbonizzare il mix energetico.

Difatti, disporre di idrogeno ottenuto da produzione elettrica rinnovabile in periodi di eccesso di produzione è una opportunità che può essere diretta verso la decarbonizzazione dei settori industriali ad alta intensità energetica, oppure può essere impiegato per alimentare i trasporti commerciali a lungo raggio e treni alimentati da celle a combustibile, oppure per miscelarlo in percentuali variabili nelle reti esistenti del gas per molteplici utilizzi (riscaldamento degli edifici, processi industriali).

Infine, il nuovo sistema di generazione sarà caratterizzato da una forte crescita delle rinnovabili non programmabili e di piccola taglia, con una crescente complessità gestionale per la rete e un altrettanto crescente richiesta di flessibilità per il bilanciamento.

In riferimento agli **asset industriali esistenti**, alla prospettiva di decarbonizzazione del settore e all'incremento del recupero energetico, in perfetto allineamento con gli indirizzi del nuovo Piano Regionale verso l'economia circolare in costruzione:

- verrà favorito l'utilizzo presso i cementifici lombardi dei combustibili solidi secondari (CSS) derivanti dai rifiuti, in sostituzione di combustibili fossili come il pet coke, valutando l'estensione del loro utilizzo anche nell'ambito siderurgico, anche richiedendo le necessarie modifiche della normativa "end of waste", in sostituzione di parte del carbone fossile usato nel ciclo di fusione. In riferimento al favorire il destino di CSS presso i cementifici, l'utilizzo di rifiuti non altrimenti riciclabili nei cementifici, in luogo del pet coke, deve essere subordinato alle esigenze produttive del settore e utilizzato solo in quegli impianti che siano stati sottoposti a valutazione d'impatto ambientale.
- sarà definito il percorso di progressivo adeguamento degli impianti di incenerimento rifiuti lombardi ai criteri di efficienza energetica contenuti nell'aggiornamento delle migliori tecnologie disponibili (MTD) individuate con la Decisione di esecuzione dell'UE 2019/2010, che prevede l'adeguamento di tutte le installazioni entro il 2/12/2023.

L'innovazione dovrà lasciarsi impregnare da nuove competenze e opportunità che arrivano dalle innovative frontiere tecnologiche dei big-data, intelligenza artificiale, economia circolare, industria 4.0.

Infine, tenuto conto che le imprese della filiera energetica sono già ad alta intensità di conoscenza, si dovrà puntare sulla propagazione nel mondo manifatturiero di competenze capaci di portare innovazione e supportare l'avanzamento di nuove professionalità e il rinnovamento di professionalità esistenti. Ciò consentirà di intercettare le occasioni offerte dagli asset strategici emergenti e dalle ricadute delle tecnologie in fase di rapido miglioramento.

La declinazione dei macro-obiettivi del programma regionale dovrà considerare gli effetti economici, sociali e occupazionali, nel medio e lungo periodo, nei diversi settori coinvolti nel processo di transizione energetica ed ecologica, con valutazione degli impatti occupazionali.

Nell'ambito del processo di giusta transizione ecologica ed energetica sarà opportuno introdurre dedicate tutele per i lavoratori, a partire da percorsi di riqualificazione e ricollocazione mediante la contrattazione collettiva.

Per ciò che concerne le nuove competenze e le figure professionali richieste dal futuro processo di trasformazione, è necessario che si realizzi una adeguata programmazione quale esito di un costante rapporto tra il sistema produttivo e di istruzione e formazione professionale.



Il cambiamento climatico e la profonda perdita di biodiversità e risorse ha segnato la crisi del modello globale economico, finanziario e dei consumi che subisce un'ulteriore scossa dalla emergenza sanitaria globale in una relazione causa-effetto che è da studiare; nel tentativo di costruire nuovi modelli di crescita e superare il rischio di una concorrenza definitiva fra globale e locale serve rinsaldare i rapporti tra le infrastrutture civili e istituzionali e riallacciare i territori in strutture a rete bidirezionali all'interno di una dimensione regionale già forte e collaborativa.

Rinvigorire la dimensione spaziale-territoriale nelle policies può avere significativi benefici se si tiene conto della capacità locale di cercare soluzioni integrate e con approcci meno verticali alle questioni nonché del rafforzamento della capacità d'azione che la Regione può avere se si allarga il consenso e capacità partecipativa dei territori al raggiungimento degli obiettivi.

Nella revisione della dimensione globale, i territori regionali - ma anche macroregionali - complessivamente più competitivi saranno quelli internamente più coesivi e generativi.

I sistemi di gestione territoriali necessari devono essere capaci di adattarsi a condizioni economiche, sociali ed ambientali mutevoli e a cambiamenti anche nella sfera dei valori umani, visto che le mutazioni in atto hanno anche il carattere di sfide culturali.

La transizione energetica è inserita in un contesto complessivamente in fase di trasformazione sotto la spinta delle altre transizioni tecnologiche e digitali, economiche, ecologiche e demografiche.

Il contesto sociale è oggetto di una rivoluzione vera e propria governata da accesso a strumenti e servizi digitali, aumento netto della economia collaborativa di sharing e affermazione della dimensione di autoproduttore di energia.

Nuovi modelli di mobilità, turismo, co-lavoro, co-abitazione, business, spesso anche micro, basati sulla condivisione di beni, servizi, informazioni e competenze stanno cambiando la cultura del consumo e della produzione, spostando il confine tra pubblico e privato nella direzione del "dis-ownership".

E in questa prospettiva si inserisce la domanda locale di costruzione delle comunità energetiche, intorno alle quali si possono racchiudere diverse componenti del territorio: pubblica amministrazione, imprese e cittadini.

Regione Lombardia, in collaborazione con le competenti strutture del SIREG, sostiene e promuove la creazione delle comunità energetiche supportando - anche finanziariamente - le iniziative territoriali, la loro eventuale aggregazione e garantendo assistenza tecnica.

Regione intende le comunità energetiche non solo come mezzo di incremento della generazione diffusa e dell'autoconsumo di energia da fonti rinnovabili ma anche, in ottica sussidiaria, quale strumento di partecipazione diretta del livello locale alla transizione energetica oltre che di contrasto alla crescita di condizioni di povertà energetica.

**Il PREAC, tenuto conto delle risorse rinnovabili disponibili a livello locale, dovrà spingere l'acceleratore sull'accesso all'energia "a km 0", possibile e previsto dalla direttiva RED II, attraverso le comunità dell'energia che possono rappresentare i pilastri di un sistema energetico resiliente.**

Proprio in merito allo sviluppo incisivo delle rinnovabili, quale principale strumento di decarbonizzazione del sistema regionale di produzione dell'energia, esso dovrà essere perseguito valorizzando la disponibilità delle risorse locali e la vocazione territoriale, garantendo coerenza con gli scenari evolutivi degli andamenti climatici che influenzano la disponibilità della risorsa.

**Pertanto, il PREAC deve declinare le misure regionali attuative dell'obiettivo di penetrazione delle fonti energetiche rinnovabili per contesti territoriali.** Anche al fine di garantire condizioni di facilitazione all'allineamento delle politiche regionali, come meglio rappresentato nel capitolo successivo, i contesti di riferimento che meglio si prestano a tale declinazione sono i sistemi territoriali individuati dal Piano Territoriale Regionale: la montagna, il sistema pedemontano, il sistema metropolitano, la pianura irrigua.

**Infine, in relazione alla connettività tra i territori bisognerà guardare allo sviluppo *smart* dell'ambito urbano in una nuova chiave.**

Le città sono sistemi estremamente complessi, con equilibrio molto fragile, fortemente energivori e grandi emettitori di gas climalteranti, per cui è bene partire dalla loro trasformazione "*smart*" per favorire una migliore integrazione in rete degli impianti a fonte energetica rinnovabile, la razionalizzazione dei consumi energetici, riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e un miglior livello di servizio all'utente finale.

Tuttavia, Regione Lombardia e l'Italia intera non sono caratterizzate da megalopoli, bensì da Comuni e molte città medio o piccole che, come è accaduto in parte per le città di medie dimensioni a livello europeo, sono rimaste escluse da questo importante processo di transizione e rinnovamento. Fino ad oggi nel tema della smart city è mancato un cambio di scala; rispetto alle grandi metropoli, sono molto pochi i casi in cui sono stati applicati i principi della città intelligente su città di medie dimensioni.

Queste polarità di dimensioni ridotte sono caratterizzate da forte identità locale; così per l'attuale società della collaborazione, della condivisione e delle reti le città minori devono cooperare facendo rete e leva sulle risorse disponibili.

**Per questo motivo il modello della smart city deve essere adattato ed esteso a livello territoriale, costruendo un modello per la *smart region*, intesa come città intelligente diffusa su un territorio, con una prospettiva di sviluppo e innovazione a lungo termine, passando dalla pianificazione intelligente della città alla pianificazione intelligente dei territori.**

In questo modo sarà possibile costruire una infrastruttura intelligente alla scala territoriale, di collegamento tra più poli e capace di coniugare le comunità dei territori.

La **trasformazione delle mobilità**, poi e ancor di più in questi luoghi, sarà di facile attecchimento e contribuirà fortemente a modificare i territori e le relazioni tra essi; oltre che essere indirizzata verso veicoli meno inquinanti, incremento della mobilità collettiva e dolce, miglioramento dei collegamenti su scala regionale, trasformazione verso la sostenibilità del sistema di trasporto delle merci,

miglioramento dell'offerta di trasporto pubblico, realizzazione dell'integrazione fra le diverse modalità di trasporto - secondo gli obiettivi condivisi del Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria (PRIA) e dal Piano Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT) - la mobilità dovrà essere orientata agli obiettivi di transizione energetica che puntano **al ricorso a vettori energetici più efficienti e all'integrazione nella rete di distribuzione dell'energia elettrica dei veicoli elettrici, come contributo al bilanciamento ottimale dei carichi.**

**Diffusione delle comunità energetiche, penetrazione delle rinnovabili per macrosistemi locali e smart Region come città intelligente diffusa sono le leve di trasformazione e responsabilizzazione dei territori nel conseguimento degli obiettivi del PREAC.**

## + RESILIENZA AL CAMBIAMENTO CLIMATICO

La sfida del cambiamento climatico obbliga anche il sistema energetico regionale non solo a condividere con altri settori una strategia di mitigazione orientata a raggiungere per il 2050 l'obiettivo dell'azzeramento delle emissioni nette di carbonio, ma anche ad entrare in un percorso di adattamento che lo renda meno vulnerabile agli impatti del clima e più resiliente di fronte all'evoluzione della domanda di energia, alla penetrazione di tecnologie rinnovabili e alle condizioni imposte dai mercati per gli approvvigionamenti delle necessarie materie prime.

Gli impatti dei cambiamenti climatici si manifesteranno in termini di anomalie termiche, di variazione dei regimi interannuali delle precipitazioni e di incremento nella frequenza e intensità di eventi meteorologici estremi in grado di aumentare i fattori di rischio (economico, ambientale e gestionale) dei sistemi energetici diffusi sul territorio regionale.

Ne verranno influenzati anzitutto i *pattern* di offerta e domanda di energia sia elettrica sia termica, e la *performance* proprio di questi sistemi di produzione di energia basati sulle fonti rinnovabili che saranno sempre più richiesti nel perseguimento dell'obiettivo di una graduale decarbonizzazione delle risorse energetiche.

Al di là dei più generali obiettivi di adattamento, riferiti a una pluralità di comparti e di settori, l'approccio della resilienza richiede, per ciò che riguarda il PREAC, la considerazione di almeno tre aspetti cruciali:

### ➤ **L'approvvigionamento e i fattori strutturali di sviluppo del sistema energetico.**

Un sistema energetico sostenibile e a basso contenuto di carbonio deve anzitutto garantire le proprie risorse in termini di materie prime necessarie al suo funzionamento (gas naturale durante la lunga fase di transizione verso la completa decarbonizzazione, fonti rinnovabili e di recupero disponibili, componentistica e interoperabilità delle *smart grids*). Poi deve poter essere abbastanza flessibile da sfruttare al meglio il know-how e l'evoluzione delle tecnologie, senza irrigidirsi su soluzioni tecnologiche troppo vincolanti, e deve possedere capacità di protezione verso i fattori di instabilità economico-finanziaria e geo-politica in grado di comprometterne la competitività.

### ➤ **La sicurezza, sostenibilità e flessibilità delle reti di distribuzione.**

Lo sviluppo delle fonti rinnovabili elettriche non programmabili (solare fotovoltaico e, in parte, idroelettrico) impone di valutare attentamente l'idoneità delle reti di distribuzione. In coerenza

con quanto dovrà essere sviluppato a livello nazionale, la politica regionale si dovrà concentrare sull'incremento della flessibilità (per esempio mediante la capacità di accumulo di energia elettrica e la gestione della domanda) in continuità con quanto sin qui già fatto - sulla promozione delle comunità dell'energia e delle *smart grid* e sullo sviluppo della mobilità elettrica quali misure di bilanciamento potenziale della rete.

➤ **La valutazione e gestione dei rischi (e delle opportunità) derivanti da fattori naturali e tecnologici suscettibili agli impatti del cambiamento climatico.**

Per il settore idroelettrico sarà necessario coordinare le sue previsioni di ottimizzazione e sviluppo con le variazioni attese del regime delle precipitazioni e, più in generale, valutare gli impatti degli incrementi di temperatura sul fabbisogno di climatizzazione estivo ed invernale.

Per quest'ultimo ambito sarà fondamentale lavorare in stretto raccordo con l'Agenda Regionale per la Protezione Ambientale per la definizione di un set di indicatori climatici da monitorare nel tempo utilizzando la rete meteorologica regionale esistente, nonché per la produzione di proiezioni climatiche dei parametri e degli indicatori climatici da utilizzare per la costruzione di scenari di impatto sul sistema energetico regionale e, di conseguenza, evidenziare necessità di adattamento di quest'ultimo agli effetti dei cambiamenti climatici.

Naturalmente, il rafforzamento della resilienza della Lombardia ai cambiamenti climatici non passa solo dal miglioramento della risposta adattativa del suo sistema energetico, benché indispensabile alla sicurezza e alla operatività dei suoi componenti.

Alle cosiddette misure "hard" di adattamento occorre affiancare le misure ecosystem-based, ossia le azioni rivolte ad una gestione sostenibile del territorio attraverso interventi di conservazione, recupero e restauro dei servizi ecosistemici. Questo approccio potrà rappresentare un alleato efficace e allo stesso tempo economicamente conveniente.

La resilienza, dunque, dovrà essere perseguita anche con misure finalizzate allo sviluppo di **modelli agricoli conservativi e migliorativi delle funzioni ecosistemiche della risorsa suolo** e più diversificati, alla conservazione della biodiversità, al restauro ambientale, al recupero di aree degradate e al miglioramento della gestione delle aree forestali, che compongono rilevanti strategie di adattamento.

La gestione sostenibile dei sistemi agricoli attraverso **nuove pratiche agricole, agronomiche e zootecniche** che mitighino le emissioni e permettano ai suoli e alle colture di rispondere agli effetti del cambiamento climatico, concorre ad aumentarne la produttività, a migliorare la fornitura di servizi ecosistemici attraverso il sequestro di carbonio e a diminuire, pertanto, le emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera.

Le emissioni dei gas climalteranti, in particolare metano e protossido di azoto, per i quali il contributo del settore è rilevante, andranno affrontate con misure di contenimento sinergiche con la pianificazione settoriale in materia con il Piano regionale degli Interventi per la Qualità dell'Aria (PRIA) e con le linee di finanziamento del Piano di Sviluppo Rurale (PSR).

L'importante patrimonio boschivo e forestale è anch'esso un alleato rilevante nella lotta ai cambiamenti climatici oltre che nella difesa del suolo, e la forestazione urbana, intesa come incremento esponenziale delle superfici verdi e alberate negli spazi urbani e periurbani delle città,

potrebbe essere oggi, anche per la Lombardia, uno degli strumenti chiave per ridurre gli effetti calamitosi dei cambiamenti climatici.

Nell'ambito delle esigenze di **rigenerazione urbana sostenibile**, disciplinate dalla recente legge regionale n.18 del 26 novembre 2019, si dovranno allineare gli obiettivi di recupero del patrimonio edilizio dismesso e delle aree degradate, sottoutilizzate o dismesse con gli obiettivi del PREAC di riqualificazione energetica degli edifici, sviluppo di impianti di produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili e ripristino delle funzioni ecosistemiche, il tutto con bilancio ecologico del suolo pari a zero.

Una riflessione occorre in merito alla **produzione e al consumo alimentare**. A livello mondiale il settore della produzione agroalimentare determina circa un quinto delle emissioni di gas climalteranti. In Lombardia tale apporto arriva all'11% pari a circa 8,5 milioni di tonnellate annue emesse (dato INEMAR 2017). In realtà l'intero comparto comprende anche attività di pre-produzione (mangimi, strutture,...) e post-produzione (packaging, trasporti, trasformazione,...). Il suolo contiene un ingente quantitativo di carbonio (123,8 milioni di tonnellate nei primi 30 cm) e la pratica agricola di arare in profondità i terreni mineralizza il carbonio stoccato accelerando il rilascio di CO<sub>2</sub> in atmosfera. Parallelamente l'utilizzo di fertilizzanti a base azotata genera emissioni di protossido di azoto, gas con un potere climalterante 300 volte più elevato dell'anidride carbonica. In Lombardia si stima che l'apporto del protossido di azoto corrisponda al 36% dei gas effetto serra. L'allevamento intensivo è anch'esso fortemente impattante, determinando emissioni di metano, 23 volte più climalterante della CO<sub>2</sub>. In Lombardia il metano dalla agrozootecnica contribuisce al 59% del totale gas climalteranti da agricoltura.

L'agricoltura può tuttavia giocare un ruolo di rilievo nelle strategie di contrasto del cambiamento climatico. Un esempio di nuovo modello di business verde è rappresentato dal **sequestro di carbonio nei suoli ("carbon farming"**, vedasi Comunicazione UE "FarmToFork"), che attraverso la rimozione di CO<sub>2</sub> dall'atmosfera può contribuire agli obiettivi di neutralità climatica e può essere promosso, sia attraverso gli strumenti di intervento della Politica Agricola Comunitaria (PAC), sia attraverso iniziative pubbliche di "carbon market" attivabili a livello locale. L'incremento di carbonio nei suoli è inoltre strettamente associato al miglioramento delle loro funzioni e alla generazione di servizi ecosistemici (controllo dell'erosione, regolazione dei flussi idrologici, supporto alla biodiversità) che, oltre all'effetto di mitigazione del cambiamento climatico, sono determinanti per l'adattamento ai suoi impatti e per lo sviluppo di sistemi territoriali e rurali più resilienti.

Il settore agricolo e forestale può poi continuare a esercitare un'importante funzione di produzione di energia da fonti rinnovabili e ridurre le emissioni di gas climalteranti attraverso il miglioramento delle tecniche di coltivazione e allevamento. Può essere dato un maggiore impulso alla utilizzazione delle biomasse forestali locali nell'edilizia e nell'industria di trasformazione del legno.

A valle della filiera alimentare un ulteriore elemento negativo sul clima è **lo spreco alimentare**, la cui parte consistente si attua nelle case. Si stima, a livello familiare, uno spreco alimentare di circa 700 g a settimana. In Lombardia questo porta ad uno spreco pari a circa 365.000 tonnellate annue. Accanto a questo si deve considerare lo spreco legato alla filiera, che ammonta a circa a 20 kg/m<sup>2</sup> di superficie commerciale, pari a circa 55.000 tonnellate annue. Complessivamente si arriva a toccare le 420.000 tonnellate/annue di alimenti andati persi (*elaborazioni ARIA SpA su dati Osservatorio Waste Watcher - Last Minute Market*).

Accanto a ciò, un ulteriore aspetto importante da considerare è lo stile di vita dei consumatori, tra cui rientra anche il consumo alimentare. Infatti, considerando ad esempio stime medie di consumo annuo pro-capite (fonte ERSAF, Osservatorio carni), pari per i bovini a 17,1 kg, ovini 1,8 kg, avicoli 21 kg, suini 30,7 kg, le emissioni “ombra” associate a questo stile di vita oscillerebbero (considerando una variabilità elevata dovuta a differenze di regime alimentare negli allevamenti, del regime di allevamento, delle aree geografiche, ecc...) tra i a circa 5,6 e i 6,8 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente. Questo valore è vicino alle emissioni dell'intero settore agro-zootecnico lombardo. *(elaborazioni ARIA SpA su dati ERSAF, CREA Centro per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria – Rapporto 2016 Zootecnia italiana e mitigazione dei cambiamenti climatici).*

L'impronta di carbonio (“carbon footprint”) della carne e dei prodotti caseari è di almeno 10 volte superiore a quella dei prodotti vegetali, per cui è evidente che uno stile alimentare che riduca il consumo di carne e si sposti verso diete più ricche in ortaggi, legumi e frutta può dare un contributo decisivo nella lotta al cambiamento climatico a livello globale (sostituire un pasto a settimana a base di carne con uno basato su una dieta più mediterranea, può determinare un risparmio di 180 kg CO<sub>2</sub>/anno pro-capite). Anche in questo caso è tuttavia opportuno tenere presente che il tema è complesso e che il solo cambiamento dei comportamenti alimentari non sempre si traduce necessariamente in benefici diretti per il clima. Ad esempio, è stato calcolato che il consumo di 1 kg di frutta importata dalla Nuova Zelanda o dal Sud America, se il trasporto è effettuato per via aerea, comporta una emissione di CO<sub>2</sub> superiore a quella generata da 1 kg di carne o di formaggio prodotto in Italia o in Lombardia. Analogamente va considerato che l'agricoltura lombarda si distingue per l'efficienza tecnologica e questo comporta spesso emissioni per unità di prodotto inferiori a quelle di sistemi produttivi meno intensivi: non è un caso che l'impronta di carbonio del latte in Lombardia è oggi di 1,7 kg di CO<sub>2</sub> emessa per kg prodotto, mentre era di 3,6 kg/kg 50 anni fa, quando gli allevamenti erano meno produttivi e meno evoluti.

In definitiva è necessario che l'evoluzione dei regimi alimentari della popolazione sia accompagnata da azioni indirizzate a preservare i suoli agricoli maggiormente vocati, a sviluppare modelli colturali capaci di mantenere standard quantitativi e qualitativi elevati riducendogli impatti ambientali, a favorire consumi più locali degli alimenti (filieri più corte), intervenendo sui trasporti che contribuiscono in modo significativo alle emissioni finali (attualmente, il 98% della produzione agricola viene trasportata ad una distanza maggiore di 50 km dal luogo di produzione), a intervenire, infine, su tutte le fasi post-raccolta, a cominciare dal packaging, che a loro volta incidono sul quadro emissivo complessivo.

## **B.2 I MACRO-OBIETTIVI DEL PROGRAMMA E RELATIVA DECLINAZIONE SETTORIALE**

La nuova programmazione energetica e climatica regionale, inserita nel nuovo assetto di indirizzi strategici appena descritti, sarà incentrata sui macro-obiettivi:

1. Riduzione dei consumi mediante incremento dell'efficienza nei settori d'uso finali
2. Sviluppo delle fonti rinnovabili locali e promozione dell'autoconsumo

3. Crescita del sistema produttivo, sviluppo e finanziamento della ricerca e dell'innovazione al servizio della decarbonizzazione e della *clean economy*
4. Risposta adattativa e resiliente del sistema lombardo ai cambiamenti climatici

Nel presente capitolo si propone una lettura di tali macro-obiettivi da un altro punto di vista: mediante una matrice, essi sono stati declinati in relazione ai settori tradizionali civile, industria, agricoltura e trasporti, a cui si è ritenuto opportuno aggiungere la sezione dei comportamenti individuali, in considerazione dell'importante apporto atteso rispetto a una nuova visione che impernia il programma sul tema della consapevolezza e partecipazione anche dei singoli.

| Settori                      | Macro-obiettivi   | Incremento dell'efficienza nei settori d'uso finale   | Sviluppo del sistema delle fonti rinnovabili locali e promozione dell'autoconsumo  | Crescita del sistema produttivo, sviluppo e finanziamento della ricerca e dell'innovazione al servizio della decarbonizzazione e della clean economy | Risposta adattativa e resiliente del sistema lombardo ai cambiamenti climatici |
|------------------------------|---|---|--|--|--|
| <b>Residenziale privato</b>  | Massimizzare ed ottimizzare gli investimenti privati nel settore della riqualificazione profonda dell'edilizia.   | Prevedere e supportare lo sviluppo nel settore<br>->fotovoltaico<br>->pompe di calore domestiche  | Accordo con il settore dell'edilizia per il rilancio delle riqualificazioni energetiche, prioritariamente profonde.  |  |  |
|                              | Diffondere massivamente la conoscenza degli strumenti esistenti per finanziare l'efficienza energetica (incentivazioni nazionali e regionali). Amplificare in ambito comunicativo il rilancio dello strumento dell'ecobonus rafforzato dallo Stato nelle politiche di rilancio post emergenza sanitaria | ->teleriscaldamento a bassa entalpia alimentato da geotermia o idrotermia;<br>->sistemi di accumulo domestici   | Supportare le imprese private che investono nel residenziale privato anche attraverso la condivisione dei dati ricavati dai DB regionali (sistema della conoscenza al servizio dell'economia). |  |  |
|                              | Attivare politiche di lotta alla povertà energetica per soggetti incapienti fuori dal contesto dell'edilizia residenziale pubblica.   | Favorire la generazione diffusa e l'autoconsumo.  |  |  |  |
|                              |   | Sperimentare la regolamentazione temporanea nazionale sulle comunità dell'energia al contesto degli edifici condominiali  |  |  |  |
| <b>Residenziale pubblico</b> | Rilancio del supporto agli EELL per la riqualificazione profonda degli alloggi residenziali pubblici con fonti di finanziamento principalmente da ricercare nella nuova programmazione europea POR-FESR 2021-2027 e nei meccanismi di supporto nazionali ( <i>Conto Termico e Autoconsumo</i> )         | Prevedere l'inserimento massificato delle rinnovabili nell'ambito degli interventi di riqualificazione profonda degli edifici, anche non finalizzata prioritariamente all'efficienza energetica.<br>Prioritariamente -> fotovoltaico anche attraverso fonti di finanziamento da meccanismi di supporto nazionali (Conto Termico e Autoconsumo) e teleriscaldamento alimentato da fonti rinnovabili e recupero calore di scarto. | Rilancio del Partenariato Pubblico Privato attraverso il supporto agli EELL.   |  |  |
|                              | Supporto strutturato ai Comuni mediante il Punto Energia e Clima per i Comuni (PECC) istituito con i referenti nazionali ENEA e GSE e con ANCI  |   | Collaborazione con le centrali di committenza sul territorio regionale per semplificare l'approvvigionamento, da parte degli Enti pubblici, di beni e servizi                                  |  |  |

|                           |   |   |   |  |
|---------------------------|---|---|---|--|
|                           | Politiche di lotta alla povertà energetica per soggetti incapienti nel contesto dell'edilizia residenziale pubblica   |   | energetici compatibili con gli incentivi regionali e statati per l'efficienza energetica  |  |
| <b>Terziario privato</b>  | Massimizzare ed ottimizzare gli investimenti privati nel settore della riqualificazione profonda dell'edilizia.   | Individuazione aree terziarie idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili, in particolare fotovoltaico   | Condivisione di norme e indicazioni per semplificare e incentivare gli interventi (revisione linee guida regionali per le autorizzazioni)   |  |
|                           | Interventi normativi per il rafforzamento delle esigenze di performance energetica delle strutture della Grande Distribuzione Organizzata   | In aree a forte fabbisogno di calore prevedere il ricorso al teleriscaldamento a bassa entalpia   |   |  |
| <b>Terziario pubblico</b> | Programma regionale decennale di riqualificazione degli edifici pubblici/a uso pubblico definendo priorità di azione, tappe progressive e fonti di finanziamento principalmente da ricercare nella nuova programmazione europea POR-FESR 2021-2027 e da meccanismi di supporto nazionali (Conto Termico)                                    | Sviluppare programmi specifici di inserimento del fotovoltaico negli edifici pubblici funzionali al raggiungimento degli obiettivi regionali di produzione da FER. In particolare:<br>->fotovoltaico<br>->pompe di calore<br>->revamping<br>anche attraverso fonti di finanziamento da meccanismi di supporto nazionali (Conto Termico e Autoconsumo) | Coinvolgimento dei privati per l'efficientamento dell'edilizia terziaria pubblica, anche attraverso la promozione di Partenariati pubblico privato (PPP) e Contratti di Prestazione Energetica (EPC), affinché le risorse pubbliche investite contribuiscano a generare una domanda stabile di competenze e posti di lavoro qualificato sul territorio regionale. |  |
|                           | Promozione dell'integrazione dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili in tutte le attività di gestione, riqualificazione, adeguamento e sviluppo del patrimonio pubblico, garantendo che le linee di finanziamento per i settori nei quali la Regione ha competenze di programmazione - tra cui scuola, sanità, beni culturali, |   | Collaborazione con le centrali di committenza sul territorio regionale per semplificare l'approvvigionamento, da parte degli Enti pubblici, di beni e servizi compatibili con gli incentivi regionali e statati per l'efficienza energetica;  |  |

|                      |   |   |   |  |
|----------------------|---|---|---|--|
|                      | impianti sportivi, etc. – siano integrabili con gli incentivi statali dedicati all'efficienza energetica e alle FER   |   |   |  |
| Settore Civile tutto | Supporto strutturato agli Enti Locali e in particolare ai Comuni mediante il Punto Energia e Clima per i Comuni (PECC) istituito con i referenti nazionali ENEA e GSE e con ANCI  | Sviluppo di comunità energetiche sostenibili sulla base di analisi territoriali specifiche. | Stimolo al ricorso a servizi professionali che accelerano il deployment delle tecnologie per le FER e l'efficienza energetica | Rilanciare il tema delle smart city come fondamentale per la resilienza del sistema lombardo nonché strumento cardine per la connessione o integrazione sostenibile tra le aree commerciali e le aree residenziali.  |
|                      | Realizzazione di programmi di formazione per i funzionari pubblici e tecnici esterni in materia di efficienza energetica e utilizzo degli strumenti finanziari ad essi dedicati, in collaborazione con GSE, ENEA, CNR gli Ordini Professionali e le Università pubbliche sul territorio |   |   | Sviluppo indicatori, indirizzi e disposizioni destinati a innovare strumenti di pianificazione e programmazione territoriale ed urbanistica, regionali e locali (PTR, PGT, PTCP), per promuovere efficienza energetica dei sistemi urbani e territoriali, uso efficiente delle risorse (aria, acqua, suolo, ecc.), e contrastare i fenomeni di <i>sprawl urbano</i> = crescita rapida e disordinata, quindi energivora delle città. Integrare il ricorso all'impiego di sistemi vegetali nell'ambito della progettazione edilizia. |

|           |  |  |  |  |
|-----------|--|--|--|--|
|           |  |  |  | Allineamento degli obiettivi di recupero del patrimonio edilizio dismesso e delle aree degradate, sottoutilizzate o dismesse di cui alla legge regionale n.18 del 26 novembre 2019 con gli obiettivi del PREAC di riqualificazione energetica degli edifici, sviluppo di impianti di produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili e ripristino delle funzioni ecosistemiche come adattamento ai cambiamenti climatici e rafforzamento della resilienza dei territori; il tutto con bilancio ecologico del suolo pari a zero. |
| Industria | Promozione degli interventi di efficientamento degli edifici e dei processi di produzione delle imprese attraverso il sostegno all'adesione da parte dei soggetti industriali ai sistemi di gestione dell'energia (ISO 50001, ISO 14000 e EMAS) e l'uso degli strumenti di incentivo statali per l'efficienza energetica | Individuazione aree industriali idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili, in particolare il fotovoltaico. In aree a forte fabbisogno di calore prevedere il ricorso al teleriscaldamento a bassa entalpia e l'utilizzo di calore di scarto recuperabile tramite teleriscaldamento. Valutare di incentivare la sinergia tra industria e territorio per l'utilizzo delle fonti di calore a bassa temperatura assommate all'utilizzo delle pompe di calore, riducendo al contempo i tempi di pay back degli investimenti industriali. | Incentivo all'aggregazione delle imprese in distretti energetici.  | Sviluppo di comunità energetiche sostenibili nell'ambito di aree industriali con alto fabbisogno energetico.   |
|           | Analisi delle aree industriali con presenza di scarti energetici potenzialmente recuperabili   | Crescita delle reti intelligenti ( <i>smart grid</i> ), sia elettriche che termiche, come strumento per la   | Spinta all'innovazione tecnologica nei settori produttivi, promuovendo laboratori ed incubatori di impresa accumulati da obiettivi prestazioni di tecnologie, materiali ed impianti nella fase di esercizio, con particolare riferimento a tecnologie ed impianti che prevedono l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili. | Sostegno alla creazione di <i>smart district</i> industriali.  |

|                  |   |   |  |   |
|------------------|---|---|--|---|
|                  | Favorire lo sviluppo di condizioni competitive del mondo produttivo sulle tematiche dell'efficienza e dell'uso razionale dell'energia, anche sensibilizzando i consumatori finali | razionalizzazione e l'efficientamento del sistema energetico regionale. Gli interventi a favore dello sviluppo di <i>smart grid</i> e <i>smart city</i> dovranno essere coerenti con la strategia delineata dall'Agenda Digitale Lombarda, relativamente alle infrastrutture abilitanti i servizi digitali che sono un substrato tecnologico necessario.  |  |   |
|                  | Incentivare le diagnosi energetiche come base per gli interventi di efficientamento di processi e strutture/edifici.  | Definizione delle aree idonee alle installazioni degli impianti a fonti energetiche rinnovabili per agevolare il processo amministrativo di installazione degli impianti da parte delle aziende.  | Indirizzo e premialità allo sviluppo delle attività di ricerca verso settori promettenti e di interesse regionale quali: tecnologie di efficientamento energetico in edilizia, materiali e componenti da filiere di recupero (inerti da demolizione, fibre naturali per isolamento, ecc.), accumuli energetici in forma chimica, produzione di biocarburanti innovativi, tecnologie di energy harvesting (=recupero energia termica, cinetica, luminosa, metabolica, elettromagnetica etc, disponibile in ambiente). |   |
|                  |   | Costruzione Registro regionale delle Fonti Energetiche Regionali (ReFER) per il monitoraggio dello sviluppo progressivo delle tecnologie a fonte rinnovabile sul territorio, in cooperazione con il Gestore dei Servizi Energetici (GSE) ed il corrispondente sistema nazionale SIMERI (Sistema Italiano per il Monitoraggio delle Energie Rinnovabili). Strumento che agisce per semplificare e dematerializzato degli iter dichiarativi ed autorizzativi. | Supporto a progetti e attività di ricerca relativi a processi di confinamento dell'anidride carbonica (CCS - Carbon Capture and Storage - o Sequestration).  |   |
|                  |   | Implementazione di azioni per il retrofitting e la manutenzione degli impianti esistenti, anche utilizzando su strumenti di monitoraggio messi a disposizione del GSE   |  |   |
| <b>Trasporti</b> | Spinta verso il miglioramento del parco veicolare privato e pubblico.   | Diffusione dell'idrogeno (prodotto da impianti rinnovabili oppure da sistemi  | Sviluppo della mobilità elettrica come volano industriale.   | Strutturare il sistema dei trasporti in modo fortemente resiliente, |

|  |  |   |  |   |
|--|--|---|--|---|
|  | Supporto a interventi di strutturali di mobilità sostenibile e condivisa all'interno delle aree urbane.  | di gassificazione dei rifiuti), nonché del biometano, anche a tutela strategica della filiera produttiva del biogas, e sua integrazione alla rete di distribuzione del metano, per una più efficace ed efficiente allocazione anche ad uso autotrazione (come prefigurato anche dal decreto legislativo 28/2011).                 | Potenziamento delle infrastrutture per la mobilità   | capace di rispondere a condizioni estreme sulla scia dell'esperienza e dei nodi emersi in occasione della emergenza sanitaria Covid-19. |
|  | Incentivazione alla diffusione delle infrastrutture di ricarica elettrica pubblica e privata, anche attraverso fonti di finanziamento da meccanismi di supporto nazionali (Certificati Bianchi)  | Agevolazioni allo sviluppo della tecnologia bidirezionale Vehicle to Grid (V2G), che permette ai veicoli elettrici di immagazzinare e restituire energia, come strumento integrativo, efficace e a costo contenuto alla stabilizzazione della rete rispetto alla penetrazione delle rinnovabili non programmabili e intermittenti | Integrazione dell'elettrificazione della rete autostradale in modo da favorire la trazione elettrica di veicoli ibridi, mezzi pesanti per trasporto merci dotati di pantografo o dotati di sistemi per la ricarica ad induzione attraverso idonei apparati posti al disotto del piano stradale |   |
|  | Agevolazioni alle mobilità alternative all'auto privata con ricorso alla mobilità a due ruote (biciclette e scooter, monopattini, bike sharing) per far fronte alle esigenze di adattamento della mobilità alle fasi di ripresa post emergenza sanitaria, attraverso incremento dei sistemi di custodia e delle infrastrutture di ricarica in uffici pubblici, luoghi di lavoro, punti vendita, ecc., contributi per l'acquisto, riconoscimento benefit in caso di spostamenti casa-lavoro (indennità chilometrica, assistenza meccanica, sconti TPL,...). |   | Rilancio delle figure professionali dei mobility manager per una nuova programmazione degli spostamenti casa-lavoro e gestione smart-working mediante coordinamento regionale delle iniziative   |   |
|  | Favorire il miglioramento dell'offerta di trasporto pubblico in termini di accessibilità, frequenza, tempo di viaggio, arco di servizio e località servite.  |   |  |   |

|                    |   |  |  |   |
|--------------------|---|--|--|---|
|                    | Avanzare in sede nazionale richiesta di meccanismi di incentivazione per la elettrificazione, ai fini degli obiettivi generali di decarbonizzazione dei trasporti, per il settore del trasporto pubblico in linea con le misure previste per il biometano e i biocarburanti.  |  |  |   |
|                    | Favorire e supportare lo sviluppo delle tecnologie ITS (Intelligent Transport System) e del sistema dell'infomobilità. Software e piattaforme per la gestione della domanda in tempo reale con capacità predittive sugli scenari di sviluppo delle condizioni di traffico contribuiranno alla gestione del sistema della mobilità, consentendo di ottimizzare la capacità delle reti (monitoraggio e gestione in tempo reale dei flussi di strade e ferrovie) e di migliorare il comportamento degli utenti con conseguenti effetti positivi sull'ambiente. |  |  |   |
| <b>Agricoltura</b> | Diffusione di modelli agricoli sostenibili, capaci di mantenere elevati standard quantitativi e qualitativi delle produzioni, riducendo i consumi di energia, dell'acqua e delle risorse naturali   | Strategia di mantenimento del parco impiantistico di produzione biogas alimentato da reflui agrozootecnici che sfrutti tutte le diverse opzioni disponibili (conversione a biometano di impianti singoli o sistemi distrettuali, utilizzo in flessibilità per bilanciamento del sistema nazionale di produzione elettrica, produzione idrogeno). | Supporto alle imprese agricole attraverso il mantenimento della potenzialità del biogas.<br><br>Sviluppo dell'agrovoltaico in aree idonee, nell'ambito di progetti integrati con l'esercizio dell'attività agricola. | Incrementare il grado di resilienza della rete elettrica regionale con il ricorso alla flessibilità offerta dagli impianti agricoli di produzione del biogas.<br><br>Implementazione di pratiche agricole che risultino più |

|  |   |  |  |   |
|--|---|--|--|---|
|  |   |  | <p>Valorizzazione del patrimonio boschivo e forestale anche al fine di promuovere della produzione di pellet da filiera locale</p>   | <p>sostenibili rispetto alle emissioni di gas climalteranti, attraverso la cattura e il sequestro di carbonio nei suoli (emissioni negative) e la riduzione delle emissioni nel settore zootecnico, in sinergia con la pianificazione settoriale in materia, con la Comunicazione UE COM(2020)381 final "FarmToFork" e gli indirizzi per la PAC 2021-2027 e con il Piano regionale degli Interventi per la Qualità dell'Aria.</p> |
|  |   | <p>Promozione delle comunità energetiche montane incentrate sull'utilizzo sostenibile delle risorse locali, in particolare della biomassa locale per la autoproduzione di energia.</p> | <p>Supportare la produzione di materiali per l'edilizia a contenuto di carbonio di origine vegetale</p>  |   |
| <p><b>Settore trasversale: stile di vita e misure comportamentali dei singoli.</b></p> | <p>Attivazione e diffusione delle migliori tecniche di misurazione e di contabilizzazione dei consumi (smart metering), al fine di incrementare la consapevolezza degli utenti rispetto ai propri consumi ed ai margini di risparmio potenziale, stimolandone la consapevolezza della convenienza anche economica dell'efficienza energetica.</p> | <p>Promozione delle forme incentivanti nazionali e regionali a sostegno di autoproduzione e accumulo di energia e partecipazioni a comunità dell'energia.</p>                          | <p>Sviluppare specifiche tecnologie e funzionalità per abilitare gli utenti alla partecipazione attiva al mercato elettrico, favorendone l'assunzione della identità di "prosumer" - ovvero utenti consapevoli della propria capacità di consumare con efficienza e della opportunità di produrre da sé energia rinnovabile, con un conseguente beneficio anche per l'intero sistema energetico (Active Demand). Definizione di specifici programmi di formazione, destinati anche a gestori di utenze pubbliche, progettisti, piccole e medie imprese, per la qualificazione delle professionalità operanti sulla filiera dell'edilizia e dell'impiantistica.</p> | <p>Responsabilizzazione degli utenti finali e attivazione di strumenti per influenzare le azioni degli stessi verso uso razionale dell'energia, modelli di mobilità sostenibile e scelte d'acquisto consapevoli in merito a riduzione dello spreco alimentare e selezione di prodotti con filiera a limitate emissioni climalteranti e tutela della produttività dei suoli.</p>   |
|  | <p>Promozione di campagne formative finalizzate all'accrescimento della consapevolezza dei cittadini verso la tematica dell'efficienza come valore positivo per il benessere e il risparmio economico.</p>  |  |  |   |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | <p>A partire dai dati regionali del catasto CENED (Certificazione ENergetica in EDilizia) costruire un sistema di simulazione di interventi di efficientamento energetico, integrazione FER e sistemi di accumulo, capace di mostrare diversi scenari di intervento possibili con diversi livelli di investimento, risparmio energetico e risparmio economico perseguibili.</p> |  |  |
|--|---|--|--|

Tab.5: Matrice obiettivi-settori del PREAC

### **B.3 LA TERRITORIALIZZAZIONE DELLO SVILUPPO DEL SISTEMA DELLE FONTI RINNOVABILI**

L'obiettivo di forte penetrazione delle fonti energetiche rinnovabili nel sistema energetico lombardo definito nel presente Atto di Indirizzo deve essere governato e programmato con l'obiettivo di agevolare la crescita di filiere sostenibili ed efficienti.

Il modello di sviluppo deve essere coerente con i territori in funzione della disponibilità della risorsa, della struttura di rete, del modello di consumo e della migliore integrazione ambientale; tuttavia integrato e connesso, capace di rispondere a esigenze evolute di sicurezza.

La diffusione degli impianti e dei sistemi di produzione dell'energia a partire dalle fonti rinnovabili deve, quindi, essere opportunamente territorializzato.

La contestualizzazione su diverse scale territoriali, da quella regionale fino ad una sua specificazione per ambiti sovracomunali omogenei richiede che le strategie e gli obiettivi siano declinati tenendo conto di specificità ambientali, paesaggistiche e territoriali; politiche settoriali e politiche territoriali devono dunque dialogare per delineare linee efficaci nei differenti contesti e per valorizzare e potenziare il ruolo lombardo nelle reti e nei sistemi sovraregionali.

La relazione ambiente e territorio appare ben evidente per esempio in riferimento alle istanze di sviluppo di numerose piccole derivazioni idroelettriche in montagna piuttosto che all'inserimento di grandi impianti fotovoltaici nelle aree di pianura.

Il PREAC sarà chiamato ad affrontare questo tema nell'ambito della definizione di "aree idonee" all'installazione di impianti FER, compito attribuito dal Piano Nazionale alle Regioni secondo criteri che sono in via di definizione.

Anche al fine di garantire condizioni di facilitazione all'allineamento delle politiche regionali, i contesti di riferimento che meglio si prestano alla declinazione locale dello sviluppo delle fonti rinnovabili sono i sistemi territoriali individuati dal Piano Territoriale Regionale.

Il PTR individua sei sistemi territoriali, non strettamente perimetrati, ma da considerare come elementi del territorio tra loro correlati, caratterizzati da omogenei punti di forza, di debolezza, da minacce, da opportunità. I sistemi a cui il PREAC farà riferimento sono: la montagna, il sistema pedemontano, il sistema metropolitano, la pianura irrigua. Per quanto riguarda i laghi e il sistema fluviale potranno essere considerati trasversali ai 4 settori specifici.

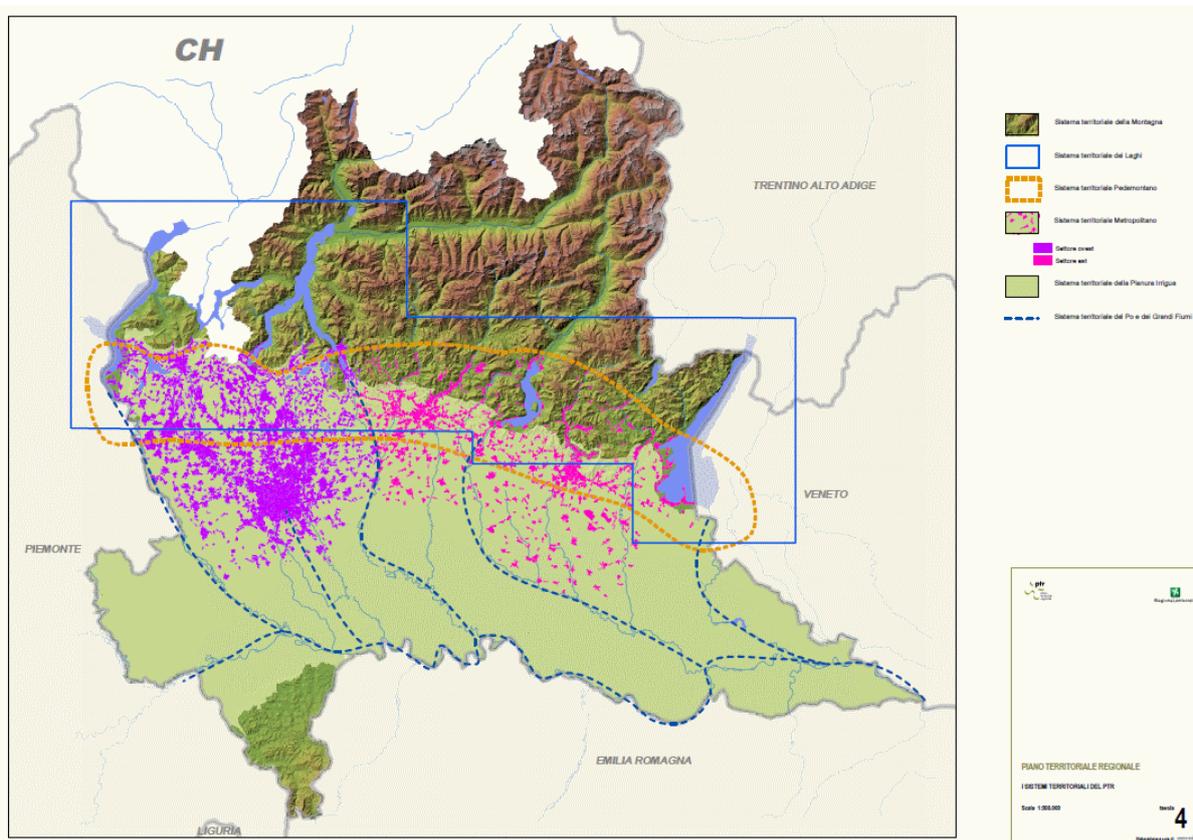


Fig.16: sistemi territoriali della Lombardia. Fonte: PTR, 2010.

### Sistema territoriale della montagna

Il territorio montano corrisponde alle aree settentrionali della Regione. È caratterizzato da una forte permanenza di caratteri naturali, particolarmente integri nelle zone poste ad alta quota, da un'elevata disponibilità di risorse idriche, anche ai fini della produzione energetica, e da un paesaggio vario e di rilevante bellezza. Particolarmente importanti sono gli aspetti legati alla biodiversità e ai siti di interesse comunitario per la protezione degli habitat. Le foreste montane svolgono un ruolo plurimo legato alla conservazione di habitat, alla difesa idrogeologica e sono importanti giacimenti di anidride carbonica. Possono anche fornire importanti quantitativi di biomassa solida per la produzione energetica locale. Le problematiche sono legate alla marginalità di alcune aree, allo spopolamento, al dissesto idrogeologico.

### Sistema territoriale pedemontano

Il sistema pedemontano è sviluppato lungo l'asse est-ovest dal Lago di Garda al Maggiore. Territorio prevalentemente collinare, rappresenta l'elemento di transizione tra l'ambiente montano e l'area metropolitana, presentando caratteristiche intermedie tra i due sistemi. Il sistema pedemontano gode della presenza, in ambito collinare, di ambiti di alto pregio paesistico (piccoli laghi morenici, ville storiche con grandi parchi e giardini, antichi borghi) e, in ambito prealpino, di località facilmente accessibili con vista anche verso i laghi in subrici. Uno dei problemi principali è la polverizzazione degli insediamenti urbani (sprawl) che determina un consumo di suolo dovuto all'edificazione a bassa densità. La parcellizzazione dell'urbanizzato determina anche una forte dipendenza dal mezzo di trasporto privato. I fenomeni di inquinamento atmosferico sono tipici delle aree urbane che vedono alcuni dei più popolati comuni capoluogo (Bergamo, Brescia in particolare). Ai fenomeni di inquinamento contribuisce anche l'esistenza di un comparto

produttivo e commerciale molto sviluppato lungo gli assi viari soprattutto verso Milano. L'area pedemontana è quella caratterizzata dalla presenza dei grandi laghi. Questo patrimonio idrico è strategico in termini di riserva di acque dolci, e rappresenta una risorsa naturalistica da gestire e preservare attentamente nei suoi diversi usi (potabili, irrigui, energetici, industriali, turistici, ricreativi, ...).

### **Sistema territoriale metropolitano**

Il sistema metropolitano corrispondente alla fascia centrale della Regione, compreso tra l'area pedemontana e il margine settentrionale della pianura irrigua. In questa area territoriale si concentrano le maggiori densità abitative nonché i maggiori consumi di energia. Qui sono concentrate alcune problematiche importanti dal punto di vista ambientale, tra le quali la qualità dell'aria, le situazioni di criticità legate al traffico intenso, la forte urbanizzazione e la diffusa impermeabilizzazione del suolo.

### **Sistema territoriale della pianura irrigua**

La pianura irrigua lombarda costituisce un territorio a grande produttività agricola, piuttosto diversificata; le attività agricole e zootecniche sono particolarmente importanti dal punto di vista economico. Gli insediamenti agro-zootecnici producono impatti significativi sulle risorse suolo, acque e aria, dovuti all'uso di fitofarmaci e fertilizzanti chimici e di matrici organiche quali effluenti zootecnici, fanghi di depurazione urbana e compost da FORSU (residui di prodotti fitosanitari e nitrati nelle acque, rilascio di ammoniaca in atmosfera, accumulo di fosforo, metalli e inquinanti organici nei suoli). Le attività agricole determinano un uso intensivo dell'acqua per irrigazione, uso che frequentemente confligge con le esigenze di altre tipologie di utilizzo delle acque (energetico, naturalistico-ambientale, turistico-ricreativo, navigazione, ...). Negli ultimi anni, anche in conseguenza di un riscaldamento climatico in atto, si stanno manifestando periodicamente condizioni di crisi idrica. Dal punto di vista insediativo, quest'area presenta un'urbanizzazione concentrata nei centri abitati e non diffusa come nelle aree metropolitana e pedemontana.

### **ELEMENTI PER LA TERRITORIALIZZAZIONE DELLE FER**

Alcuni degli elementi principali che caratterizzano dal punto di vista energetico i diversi sistemi territoriali sono riportati nelle mappe tematiche seguenti.

I consumi energetici si concentrano nell'area metropolitana e nei comuni capoluogo di provincia (tra cui principalmente quelli della fascia pedemontana) essendo principalmente legati al numero di abitanti. Parallelamente, dall'analisi del peso percentuale del consumo civile sul consumo totale (comprensivo dei consumi industriali e trasporti) si evidenzia con chiarezza come i consumi dell'area montana siano principalmente imputabili al settore civile, mentre i Comuni nelle fasce tra il 40% e il 50% sono quelli in media con il totale regionale.

Legenda aree territoriali:



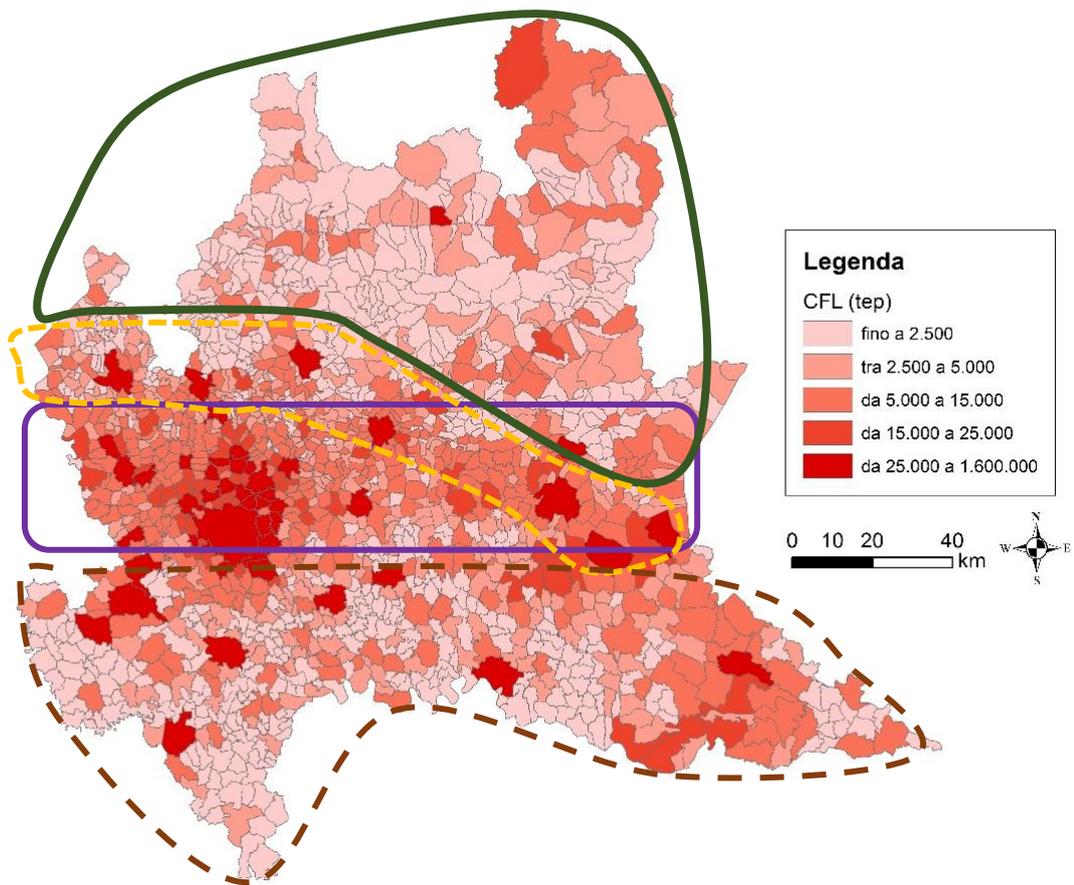


Fig.17: Consumi finali lordi (CFL) nel settore civile.

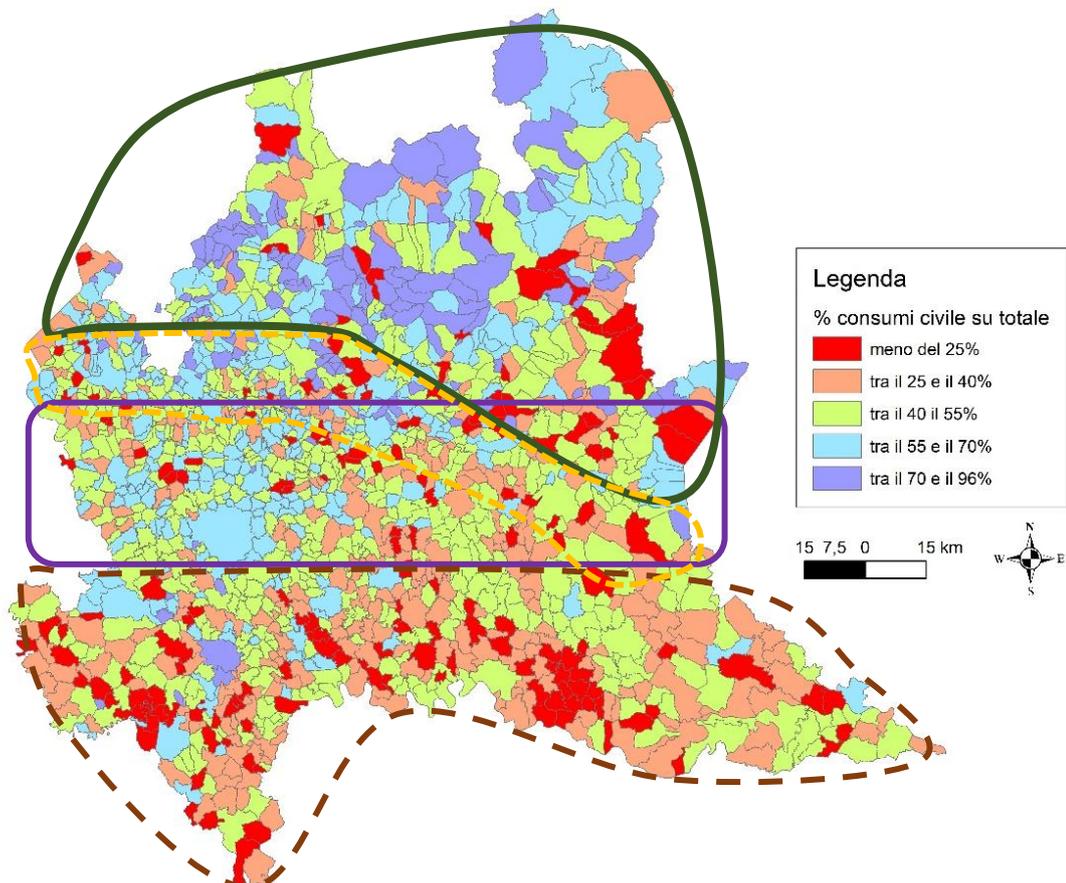


Fig.18: Incidenza percentuale del CFL settore civile rispetto al totale.

Una ripartizione dei consumi, quali-quantitativa, riferita ai consumi nel settore civile (settore preponderante per quanto riguarda i consumi energetici regionali) è riportata nella tabella seguente. I comuni capoluogo pedemontani, Varese, Como, Lecco, Bergamo e Brescia sono stati inseriti nell'area Pedemontana.

| Sistema territoriale | Consumi energetici nel civile [Mtep] | Peso dei consumi della macroarea sul totale dei consumi nel civile | Peso percentuale del civile sul totale dei consumi energetici |
|----------------------|--------------------------------------|--|---|
| <b>Montana</b>       | 1,2                                  | 11%  | 56%   |
| <b>Pedemontana</b>   | 2,4                                  | 22%  | 48%   |
| <b>Metropolitana</b> | 5,4                                  | 50%  | 47%   |
| <b>Pianura</b>       | 1,9                                  | 17%  | 37%   |

Tab.6: Ripartizione consumi energetici per sistema territoriale

Emerge la netta differenza tra l'area metropolitana e le aree montane e di pianura, con la particolarità dell'area pedemontana a fare da area intermedia cuscinetto. Questa differenza, già evidenziata dall'analisi territoriale nel Piano Territoriale Regionale, è pertanto confermata anche a livello di consumi energetici. Un'indicazione importante si ricava dal peso percentuale dei consumi civili sul totale, infatti si nota come nell'area montana ci sia una preponderanza di consumi civili (in particolare nel comparto residenziale) mentre in quella di pianura ci siano consumi diversi attribuibili ai consumi nei comparti produttivi agricoli e, in parte industriali legati proprio all'agroindustria. L'area metropolitana e quella pedemontana, per quanto riguarda il peso del settore civile, si attestano nella fascia media lombarda. Qui gioca un ruolo decisivo la forte terziarizzazione del territorio.

Gli impianti alimentati a fonti rinnovabili presentano una distribuzione più specifica. Per cui si individua più del 90% dell'idroelettrico nell'area montana, essendo principalmente collegato alla disponibilità di risorsa idrica ed alle precipitazioni anche nivali nonché al dislivello connesso all'orografia. La parte di impianti non montani è legato all'ambito dei grandi fiumi lombardi.

Le biomasse solide sono concentrate in impianti circoscritti in aree con disponibilità di materia prima, mentre quelli alimentati a biogas si sono sviluppati nell'area di pianura sostanzialmente nelle provincie di Lodi, Cremona e, leggermente meno, di Mantova e Pavia.

Gli impianti rinnovabili che sfruttano energia geotermica sono concentrati nella fascia metropolitana e pedemontana. Anche la stessa disponibilità di energia geotermica risulta localizzata in due grandi ambiti sulla base del comparto idrogeologico dove viene sottratto calore: a prevalenza litologica per l'area montana e, in parte pedemontana, a prevalenza di falda per le aree metropolitana e di pianura.

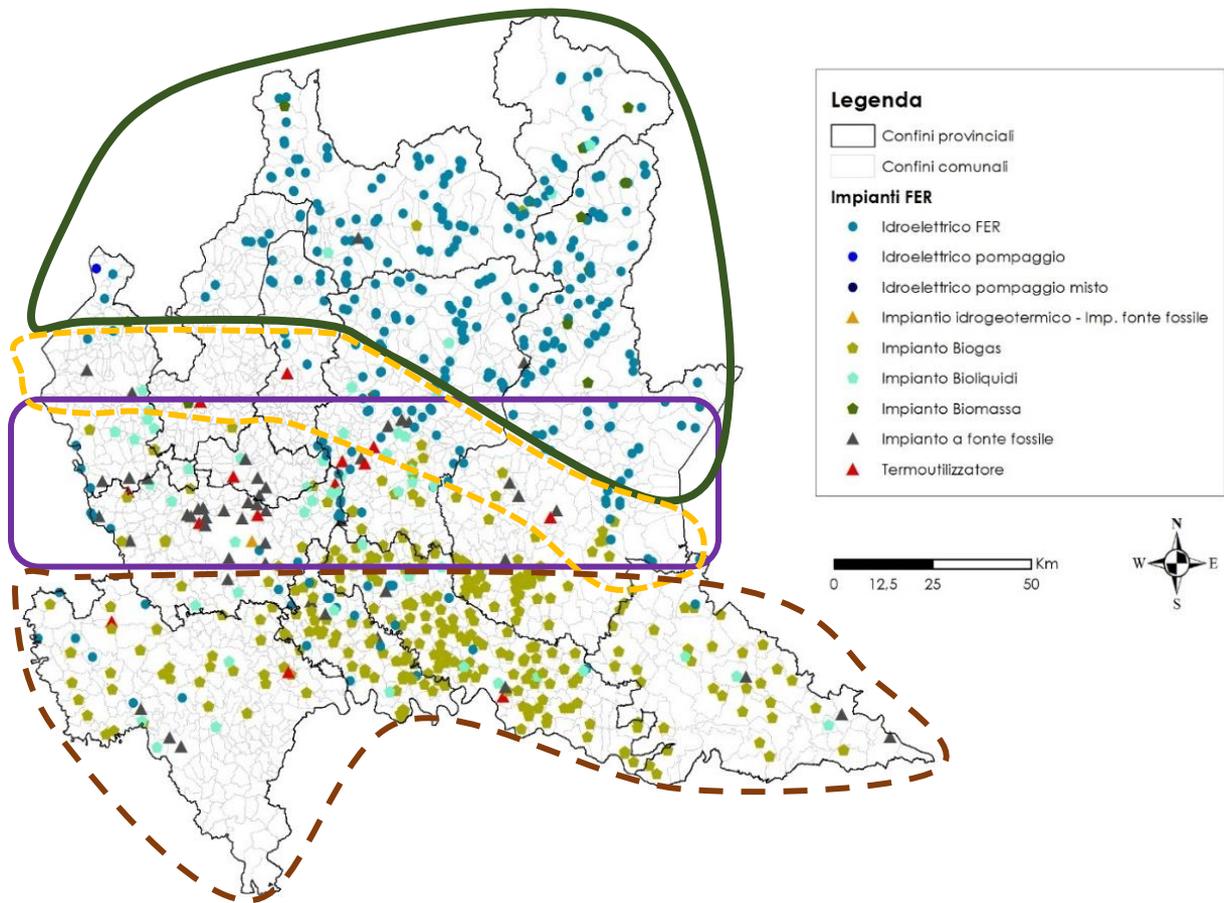


Fig.19: Distribuzione degli impianti alimentati a fonti rinnovabili.

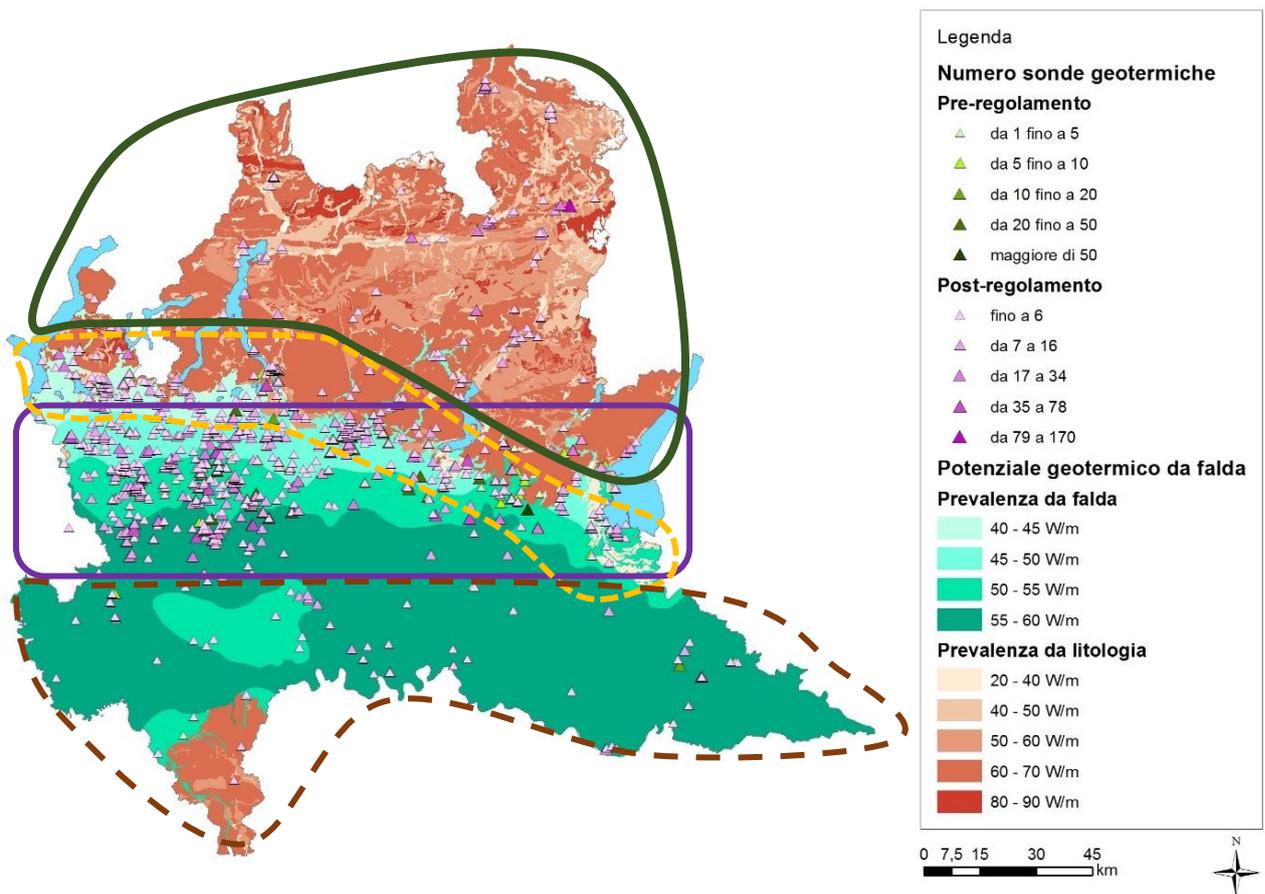


Fig.20: Carta del potenziale geenergetico e distribuzione delle sonde geotermiche installate.

## MATRICE DI RIFERIMENTO PER LA TERRITORIALIZZAZIONE DELLE FER

Al fine di costruire la territorializzazione delle FER, nonché di definire la migliore localizzazione delle aree idonee degli impianti, è stata effettuata una sintetica analisi SWOT per ciascun sistema territoriale.

### Area Montana

| <b>Punti di forza</b>   | <b>Punti di debolezza</b>   |
|---|---|
| Ricchezza di risorse forestali<br>Buona disponibilità di risorse idriche<br>Elevato valore paesaggistico<br>Alta biodiversità<br>Buona qualità dell'aria  | Dissesto idrogeologico<br>Parcellizzazione delle proprietà forestali<br>Abbandono aree forestali<br>Marginalità di alcune aree<br>Spopolamento  |
| <b>Opportunità</b>  | <b>Minacce</b>  |
| Legge sulle comunità energetiche<br>Ricadute territoriali della LR 5/2020 sull'idroelettrico<br>Rilancio della filiera bosco-legno-energia<br>Turismo sostenibile (cicloturismo)<br>Incremento ricettività diffusa e agrituristica<br>Agricoltura di montagna | Cambiamento climatico in atto (riduzione ghiacciai e variazione regime idrico)<br>Sovrasfruttamento del mini-idroelettrico<br>Urbanizzazione del fondovalle<br>Perdita di biodiversità<br>Traffico elevato da turismo |

Tab.7: analisi SWOT sistema montagna

### Area Pedemontana

| <b>Punti di forza</b>  | <b>Punti di debolezza</b>  |
|--|--|
| Disponibilità di risorse idriche (grandi laghi)<br>Valore paesaggistico<br>Presenza di città di medie dimensione ben strutturate<br>Cicloturismo | Fenomeni di Inquinamento atmosferico<br>Inquinamento idrico<br>Polverizzazione insediativa (sprawl)<br>Aree dismesse industriali e artigianali<br>Traffico in ambito urbano<br>Elevato tasso di motorizzazione       |
| <b>Opportunità</b>   | <b>Minacce</b>   |
| Rigenerazione urbana<br>Efficientamento settore produttivo<br>Mobilità dolce<br>Sviluppo ciclabilità turistica<br>Sviluppo Mobilità elettrica    | Cambiamento climatico (intensificazione delle precipitazioni)<br>Incremento dei fenomeni di dissesto idrogeologico<br>Urbanizzazione ulteriore<br>Pressione antropica sul paesaggio<br>Frammentazione rete ecologica |

Tab.8: analisi SWOT sistema pedemontano

## Area Metropolitana

| Punti di forza  | Punti di debolezza  |
|---|---|
| Presenza del capoluogo di regione, attrattivo e dinamico, economicamente e culturalmente<br>Elevato tasso di raccolta differenziata<br>Rete capillare dei trasporti pubblici (in ambito urbano milanese)<br>Forte presenza di turismo   | Qualità dell'aria critica<br>Situazioni di inquinamento acque sotterranee<br>Elevato consumo di suolo<br>Densità abitativa elevata<br>Presenza siti da bonificare<br>Presenza aree industriali dismesse<br>Congestione della mobilità in ingresso area milanese |
| Opportunità   | Minacce   |
| Rigenerazione urbana<br>Concentrazione dei consumi energetici da gestire con sistemi di smart grid<br>Realizzazione di Smart city<br>Recupero aree industriali<br>Sviluppo economia circolare per recupero materia<br>Interventi di mobilità dolce<br>Mobilità elettrica<br>Incentivi biometano | Cambiamento climatico (intensificazione delle precipitazioni e delle ondate di calore)<br>Incremento dei fenomeni di allagamento<br>Incremento ulteriore delle aree urbanizzate   |

Tab.9: analisi SWOT sistema metropolitano

## Area Pianura

| Punti di forza   | Punti di debolezza  |
|--|---|
| Settore agricolo forte<br>Presenza centri urbani rilevanti dal punto di vista paesaggistico, artistico e culturale<br>Rete di città e paesi di interesse   | Inquinamento acque sotterranee<br>Impoverimento del suolo<br>Sovrautilizzo della risorsa idrica<br>Ricorso eccessivo alla monocoltura agricola<br>Qualità dell'aria critica                               |
| Opportunità  | Minacce   |
| Agricoltura di qualità a basso impatto<br>Recupero paesaggio agricolo di pregio<br>Legge sulle comunità energetiche<br>Sviluppo dell'agrovoltaico<br>Rilancio settore del biogas (biometano e/o ridefinizione incentivante)<br>Incentivi biometano | Cambiamento climatico (estensione periodi siccitosi)<br>Scarsità risorsa idrica<br>Perdita di suolo agricolo per urbanizzazione<br>Chiusura impianti di produzione biogas per mutato sistema incentivante |

Tab.10: analisi SWOT sistema pianura

Sulla base della caratterizzazione dei consumi e della prima analisi SWOT, per ciascun sistema territoriale si riportano di seguito le principali indicazioni da seguire nell'analisi dei potenziali effettivi che il PREAC svilupperà tenendo conto di tutti gli elementi, anche di impatto economico, necessari.

Nella colonna Incremento si riporta una ipotesi di ripartizione delle potenzialità di nuova installazione di FER, naturalmente coerente con gli obiettivi indicati al paragrafo B1.

| Sistema territoriale | Quadro energetico potenziale   | Sviluppo FER potenziali   | Incremento   |
|----------------------|--|---|--|
| Montagna             | <p>Consumi spostati decisamente sul settore civile.</p> <p>La copertura dei consumi nel settore civile potrà avvenire attraverso il ricorso al mix di biomasse, geotermia e solare termico.</p> <p>Da verificare la ricaduta positiva della legge regionale 5/2020 sull'idroelettrico in termini di consumi elettrici rinnovabili</p>  | <p><u>Biomasse solide:</u><br/>utilizzo in impianti di teleriscaldamento e incremento tecnologico degli impianti domestici.</p> <p><u>Geotermia a bassa entalpia:</u><br/>da considerare nelle nuove edificazioni del settore civile (sia residenziale sia terziario) accoppiato ove possibile a fotovoltaico</p> <p><u>Solare fotovoltaico:</u><br/>incremento da ipotizzare su edifici del settore residenziale e terziario</p> <p><u>Revamping idroelettrico:</u><br/>in fase di nuova concessione possibile incremento di potenza degli impianti idroelettrici a bacino e ad acqua fluente</p>  | <p>Biomasse solide: 30 MWth</p> <p>Pompe di calore (geotermia a bassa entalpia): 80 MWth</p> <p>Solare termico: 10 MWth</p> <p>Fotovoltaico: 200 MWeI</p> <p>Idroelettrico: 250 MWeI</p> |
| Pedemontano          | <p>Gli elevati consumi nei comuni capoluogo e nelle aree industriali e terziarie insediate lungo gli assi viari.</p> <p>Nel settore civile la produzione energetica potrà essere coperta da sistemi a pompe di calore integrate con fotovoltaico.</p> <p>A supporto è possibile un incremento di produzione da solare termico.</p> <p>Sono da sviluppare impianti centralizzati di teleriscaldamento a bassa entalpia.</p> <p>Nelle zone industriali si considerano i cascami termici da allacciare a reti di teleriscaldamento urbano integrate.</p> <p>I consumi elettrici saranno coperti in parte dall'incremento di potenza di solare fotovoltaico.</p> | <p><u>Pompe di calore (geo, idro ed aerotermiche):</u><br/>utilizzo intensivo nel settore civile</p> <p><u>Teleriscaldamento a bassa temperatura:</u><br/>da considerare nelle aree ad alta densità abitativa e alta presenza di utenze industriali</p> <p><u>Solare fotovoltaico su tetto:</u><br/>da prevedere lo sviluppo massiccio in tutti i settori residenziale, terziario e produttivo.</p> <p><u>Fotovoltaico a terra:</u><br/>da prevedere nelle aree degradate, dismesse industriali, ex cave, ex discariche</p> <p><u>Revamping idroelettrico:</u><br/>in fase di nuova concessione possibile incremento di potenza degli impianti idroelettrici ad acqua fluente lungo le principali aste fluviali</p> | <p>Pompe di calore (compreso il teleriscaldamento a bassa entalpia): 240 MWth</p> <p>Solare termico: 25 MWth</p> <p>Solare fotovoltaico: 900 MWeI</p> <p>Idroelettrico: 50 MWeI</p>      |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Metropolitano</p> | <p>Elevati consumi sia nel settore civile sia industriale. Nel settore la produzione energetica sarà coperta da sistemi a pompe di calore integrate con fotovoltaico. A supporto è possibile un incremento di produzione da solare termico. Sono da sviluppare impianti centralizzati di teleriscaldamento a bassa entalpia. Nelle zone industriali si considerano i cascami termici da allacciare a reti di teleriscaldamento urbano integrate. I consumi elettrici saranno coperti in parte dall'incremento di potenza di solare fotovoltaico.</p> | <p><u>Pompe di calore (geo, idro ed aerotermiche):</u><br/>utilizzo intensivo nel settore civile<br/><u>Teleriscaldamento a bassa temperatura:</u><br/>da considerare nelle aree ad alta densità abitativa e alta presenza di utenze industriali<br/><u>Solare fotovoltaico su tetto:</u><br/>da prevedere lo sviluppo massiccio in tutti i settori residenziale, terziario e produttivo.<br/><u>Fotovoltaico a terra:</u><br/>da prevedere nelle aree degradate, dismesse industriali, ex cave, ex discariche</p>   | <p>Pompe di calore (compreso il teleriscaldamento a bassa entalpia):<br/>400 MWth</p> <p>Solare termico:<br/>50 MWth</p> <p>Solare fotovoltaico:<br/>1400 MWel</p> <p>3,3 TWh energia termica in rete di teleriscaldamento</p>                |
| <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Pianura</p>       | <p>Consumi circoscritti alle aree urbane. Nelle aree urbane si ipotizza il ricorso a sistemi integrati con pompe di calore e reti di teleriscaldamento a bassa entalpia. La produzione elettrica potrà essere integrata dalla produzione di energia fotovoltaica su suolo agricolo (agrovoltico legato alle imprese agricole). Il parco impiantistico a biogas viene conservato attraverso l'introduzione di impianti di produzione di biometano e l'inserimento nel sistema del bilanciamento della rete elettrica.</p>                             | <p><u>Pompe di calore (geo, idro ed aerotermiche) e teleriscaldamento a bassa entalpia:</u><br/>utilizzo nel settore civile<br/><u>Solare fotovoltaico su tetto:</u><br/>da prevedere lo sviluppo massiccio in tutti i settori residenziale, terziario e produttivo.<br/><u>Fotovoltaico a terra (Agri-voltaico):</u><br/>da prevedere nelle aree agricole marginali e di minore interesse per la coltivazione con la modalità di supporto al reddito agricolo e co-finalizzato alla realizzazione di interventi di riqualificazione ambientale delle aree agricole e nelle aree incolte, degradate e dismesse, ex cave ed ex discariche.<br/><u>Biogas:</u><br/>Mantenimento della capacità produttiva del biogas</p> | <p>Pompe di calore (compreso il teleriscaldamento a bassa entalpia):<br/>100 MWth</p> <p>Solare termico:<br/>20 MWth</p> <p>Solare fotovoltaico:<br/>2000 MWel</p> <p>Biogas (mantenimento in funzione del parco esistente):<br/>400 MWel</p> |

Tab.11: potenziali sviluppo FER per sistema territoriale

Tabella riassuntiva sviluppo FER per sistema territoriale.

|               | biomasse<br>solide | pompe di<br>calore | solare<br>termico | fotovoltaico | idroelettrico | Biogas*    |
|---------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------|---------------|------------|
| montagna      | 30                 | 70                 | 10                | 200          | 250           | 0          |
| pedemontana   | 0                  | 240                | 25                | 900          | 50            | 0          |
| metropolitana | 0                  | 400                | 50                | 1400         | 0             | 0          |
| pianura       | 0                  | 90                 | 15                | 2000         | 0             | 400        |
| <b>totale</b> | <b>30</b>          | <b>800</b>         | <b>100</b>        | <b>4500</b>  | <b>300</b>    | <b>400</b> |

\*mantenimento della potenza del parco installato.

Tab.12: potenziali totali sviluppo FER per sistema territoriale

Lo sviluppo delle energie rinnovabili deve essere territorializzato ma anche caratterizzato da **forte espansione decentrata**. Un modello di penetrazione, coerente con i territori, ma capace di guardare alla ottimizzazione della distribuzione della domanda di energia incoraggiando **l'autoconsumo e la creazione di comunità dell'energia**. Queste ultime sono uno strumento rilevante di valorizzazione delle risorse locali; pertanto, se ne ipotizza una diffusione differenziata per sistemi territoriali.

| Sistema territoriale | Comunità energetiche  |
|----------------------|---|
| <b>Montagna</b>      | Aree montane circoscritte con concentrazione di utilizzatori finali<br>Utilizzo integrato di biomasse, solare termico e fotovoltaico<br>A supporto dello sviluppo della filiera bosco-legna-energia   |
| <b>Pedemontano</b>   | Nelle aree più urbanizzate e nei distretti industriali e terziari densificati, anche integrati<br>Reti di impianti fotovoltaici collegati alle reti energetiche tra cui quelle della mobilità elettrica<br>Utilizzo di reti di teleriscaldamento geo-idrotermiche                           |
| <b>Metropolitano</b> | Nelle aree più densamente abitate e nei distretti industriali e terziari energivori, anche integrati<br>Creazione di reti intelligenti di produzione basate su impianti fotovoltaici collegati alle reti della mobilità elettrica<br>Utilizzo di reti di teleriscaldamento geo-idrotermiche |
| <b>Pianura</b>       | Aree circoscritte legate ad aziende agro-zootecniche  |

Tab.13: Sviluppo comunità energetiche per sistema territoriale

Per le comunità energetiche occorre anche prevedere una *“curva di apprendimento”* da parte dei cittadini, che può essere favorita dalla promozione in particolare favorendo la realizzazione di comunità energetiche negli edifici condominiali prevista dalla regolamentazione temporanea nazionale, significativa nei contesti fortemente urbanizzati, passando successivamente ai supercondomini che possono offrire superfici e potenze interessanti per gli operatori di mercato.

L'altro fronte di interesse per lo sviluppo delle comunità energetiche è rappresentato dai piccoli comuni ove si riscontrino le condizioni tecniche per realizzare l'iniziativa con i propri cittadini, più probabilmente possibile in una seconda fase quando verrà a cessare il limite dei 200 kW, dell'attuale regolamentazione nazionale.

## B.4 IL SISTEMA DELLE RELAZIONI

La Lombardia e tutte le maggiori economie europee e mondiali sono oggi coinvolte nel processo di transizione energetica. Si tratta di un processo evolutivo, supportato dalla diffusione dell'innovazione tecnologica e digitale, in cui il sistema pubblico di governo del territorio gioca un ruolo fondamentale. Non si può, tuttavia, prescindere da una *governance* multilivello e da un approccio realmente partecipativo sulle scelte di pianificazione e di intervento con tutti i soggetti e le rappresentanze del sistema socioeconomico territoriale.

La profonda condizione di indeterminazione e di incertezza sugli impatti economici e sociali della emergenza sanitaria legata al coronavirus accentua la necessità di una lettura congiunta delle nuove dinamiche evolutive che si presenteranno e, per la cui interpretazione, occorre disporre di competenze diverse ed integranti.

A supporto di una costruzione partecipativa reale delle politiche energetico-climatiche, la Regione Lombardia ha istituito nel luglio del 2018 un **“Osservatorio Regionale per la Transizione Energetica e l'Economia circolare”** dove siedono Imprese e Associazioni di categoria, Organizzazioni sindacali, ANCI, UPL, principali Università di Milano, Bergamo, Brescia, Varese, Pavia, gli Enti di ricerca RSE ed ENEA, il GSE responsabile nazionale gestione incentivi, Associazioni ambientaliste, Associazioni finanziarie, Sistema Regionale Integrato.

L'Osservatorio Regionale vuole essere il luogo dove questo approccio di condivisione operativa trova sede stabile e dove vengono messi a sistema i contributi propositivi e le eventuali diversità di vedute ed interessi, ricondotte all'interesse pubblico. Il percorso di costruzione di Programma continuerà a servirsi delle attività dell'Osservatorio in atto che sono state avviate ancor prima dei percorsi istituzionali di valutazione ambientale strategica, affinché si potessero analizzare congiuntamente, fin dalla genesi delle politiche, lo stato delle conoscenze e le prospettive di sviluppo.

Ancora in riferimento al sistema di relazioni si dovrà proseguire e sviluppare l'attività di cooperazione con le reti internazionali di cui Regione Lombardia è membro, valutando anche l'opportunità di nuove partnership e accordi finalizzati al raggiungimento degli obiettivi di contrasto ai cambiamenti climatici, e prevedendo in particolare la partecipazione alle attività delle Conferenze delle Parti delle Nazioni Unite nella prospettiva di esprimere una posizione della Lombardia e contribuire al rilievo dell'azione dei governi subnazionali.

Infine, il percorso evolutivo di transizione richiede alle Amministrazioni a cui compete la programmazione delle politiche un sistema complesso, digitale, integrato ed efficace nella sua capacità di comunicazione del progressivo raggiungimento degli obiettivi.

Per Regione Lombardia sarà fondamentale, nella costruzione del PREAC, mettere a punto un sistema integrato, sicuro e validato di fonti informative e soggetti detentori di dati utili allo scopo. Tale sistema sarà dotato di cruscotti informativi che consentano alla società lombarda di avere trasparente visione degli avanzamenti progressivamente raggiunti.