

**PROGRAMMA
REGIONALE
ENERGIA
AMBIENTE
CLIMA
2030**



Regione
Lombardia

In collaborazione con



Con il supporto di



REGIONE LOMBARDIA

Supervisione: Dario Fossati, Direttore Generale Ambiente e Clima

Coordinamento Generale: Gian Luca Gurrieri, Dirigente Responsabile U.O. Aria e Clima

Coordinamento Tecnico: Silvia Galante, Responsabile Unità Operativa Transizione Energetica e Decarbonizzazione

Contributi (DG Ambiente e Clima): Matteo Lazzarini, Roberto Canobio, Alice Tura, Valentina Sachero, Nadia Carfagno, Elisabetta Ferramosca, Paolo Cottini, Barbara Chiappa

in collaborazione con:

ARIA S.p.A. - Azienda Regionale per l'Innovazione e gli Acquisti

Direzione Centrale Lavori – Struttura Energia e Sostenibilità ambientale

Coordinamento generale: Mauro Brolis

Coordinamento tecnico: Dino De Simone

Contributi: Mauro Alberti, Valentina Belli, Anna Boccardi, Emanuele De Vincenzis, Giacomo Di Nora, Alessio Morimondi, Ivan Mozzi, Andrea Mutti, Luisa Tasca

Un particolare ringraziamento a Claudio De Nard per i preziosi contributi

con il supporto di:

FONDAZIONE POLITECNICO DI MILANO

Mario Motta, Giuliano Rancilio, Filippo Bovera, Marco Merlo

Davide Chiaroni, Marco Guiducci, Antonio Lobosco, Matteo Bagnacavalli, Vittorio Bentivegna

CONSORZIO POLIEDRA

Elena Girola, Alessandra Cappiello, Giuliana Gemini

Hanno contribuito:

DG Enti Locali, Montagna e Piccoli Comuni

Alessandro Nardo, Monica Bottino, Elena Colombo, Mirco Furlanetto, Carlo Enrico Cassani, Anna Fraccaroli

DG Infrastrutture e Trasporti

Aldo Colombo, Carmine D'Angelo, Ermina Falcomatà

DG Agricoltura

Andrea Azzoni, Luca Zucchelli, Gabriele Boccasile

DG Sviluppo Economico

Armando De Crinito, Tommaso Mazzei

DG Territorio

Roberto Laffi, Maurizio Federici, Sandra Zappella

ARPA Lombardia - Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente

Mauro Mussin, Orietta Cazzulli, Matteo Zanetti, Mario Piuri, Elisabetta Scotto Di Marco, Elena Bravetti, Elisabetta Angelino, Guido Lanzani, Alessandro Marongiu

POLIS-Lombardia - Antonio Dal Bianco

ERSAF - Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste - Stefano Brenna

Politecnico di Milano

Fabrizio Fattori, Francesco Mezzera, Marianna Pozzi, Giuseppe Muliere, Edoardo Abate, Giulia Spirito, Alice Dénarié, Lorenzo Aurelio Casseti, Samuel Macchi

Ricerca sul Sistema Energetico – RSE S.p.A. - Marco Borgarello, Anna Realini, Simone Maggiore

ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

Claudia Brunori, Carloalberto Campiotti, Francesca Ceruti, Luca Colasuonno, Alessandro Federici, Alessandro Fiorini, Francesca Hugony, Mauro Marani, Chiara Martini, Vincenzo Motola, Patrizia Pistochini, Michele Preziosi

Gestore dei Servizi Energetici - GSE S.p.A.

Questo Programma accoglie in sé – nel senso più concreto del termine – la memoria di Franco Picco e Raffaele Tiscar, per la tangibile esperienza di sviluppo delle politiche energetiche ed ambientali che ha caratterizzato il loro impegno di manager della Pubblica Amministrazione

Sommario

EXECUTIVE SUMMARY	5
PROGRAMMAZIONE FLESSIBILE E CAPACE DI ADATTARSI ALLA RAPIDA EVOLUZIONE IN CORSO	5
L'ATTO DI INDIRIZZI DEL CONSIGLIO REGIONALE	5
DALL'ATTO DI INDIRIZZI AL NUOVO CONTESTO ENERGETICO, AMBIENTALE E SOCIOECONOMICO	6
L'EVOLUZIONE DELLE POLITICHE EUROPEE PER IL CLIMA E PER IL RAFFORZAMENTO DEL SISTEMA ENERGETICO: LE PROPOSTE "FIT-FOR-55" E "REPOWEREU"	6
GLI OBIETTIVI DEL PROGRAMMA REGIONALE ENERGIA AMBIENTE E CLIMA	6
IL CARATTERE TERRITORIALE DEL PREAC	8
GLI OBIETTIVI DEL PREAC	10
IL SISTEMA ENERGETICO LOMBARDO NELLO SCENARIO 2030 DEL PREAC	13
LE FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI	14
<i>Rinnovabili termiche e rinnovabili elettriche</i>	16
<i>Bioenergie</i>	17
<i>Il ruolo di prospettiva del biometano</i>	17
<i>Le biomasse legnose</i>	18
<i>La funzione trainante del fotovoltaico</i>	18
<i>Le pompe di calore</i>	18
<i>L'idroelettrico tra criticità ambientali e potenzialità</i>	19
<i>Il solare termico</i>	19
LE LINEE DI AZIONE DEL PREAC	19
<i>Il PREAC: l'importanza del contributo dei diversi settori</i>	21
<i>IL PREAC: dagli Indirizzi alle Misure</i>	23
<i>Il PREAC: il valore della responsabilità individuale</i>	23
<i>La semplificazione normativa e la regolazione con valenza climatica</i>	23
<i>Incentivare la decarbonizzazione</i>	24
<i>Promuovere l'economia circolare</i>	24
<i>Dalla Transizione Energetica alla Decarbonizzazione: il futuro verde dell'idrogeno</i>	24
<i>La pianificazione multilivello e la sussidiarietà del "Sistema Lombardia"</i>	24
<i>La Partecipazione diffusa: la leva essenziale all'attuazione delle Misure</i>	25
IL QUADRO DEGLI INVESTIMENTI	25
GLI IMPATTI ECONOMICI	26
IL SISTEMA DI MONITORAGGIO	27

La nuova programmazione per la transizione energetica e la decarbonizzazione, in questi ultimi due anni scarsi che sono seguiti alla approvazione – da parte del Consiglio Regionale – degli indirizzi per il nuovo Programma Regionale Energia Ambiente e Clima (PREAC), sanciti con la Deliberazione del Consiglio Regionale XI/1445 del 24 novembre 2020, è messa di fronte ad una prova inusitata in relazione ad un contesto in rapida evoluzione, in cui le variabili tecnologiche, ambientali, climatiche, economiche e sociali sono strettamente interrelate e determinano situazioni di particolare complessità. In questo nuovo contesto, il PREAC si fa ancora più efficacemente interprete di una programmazione inclusiva delle diverse dimensioni prima richiamate, cui si aggiungono, confermando la sua centralità e la sua criticità, la dimensione della sicurezza del sistema energetico e la correlata diversificazione delle fonti di approvvigionamento, nel rispetto del principio di neutralità tecnologica e di un corretto energy mix.

PROGRAMMAZIONE FLESSIBILE E CAPACE DI ADATTARSI ALLA RAPIDA EVOLUZIONE IN CORSO

La nuova programmazione energetica è flessibile e rimane strettamente aderente alla realtà in continuo e rapido cambiamento, pur nel quadro chiaro di prospettiva della transizione energetica e soprattutto di una profonda opera di decarbonizzazione del sistema socioeconomico. Nei numeri e nella qualità delle azioni di trasformazione dell'economia e della società, il PREAC deve affermare un modello di benessere in grado di contrastare i cambiamenti climatici, consolidare il miglioramento della qualità dell'aria, generare nuove opportunità di sviluppo economico, dare fondamento alla completa accessibilità al mercato ed ai servizi energetici.

L'ATTO DI INDIRIZZI DEL CONSIGLIO REGIONALE

L'Atto di Indirizzi del Consiglio regionale ha indicato la direttrice che la Lombardia deve seguire per affermarsi come "regione ad emissioni nette zero" al 2050. Il territorio ed il sistema socioeconomico regionali devono detenere una posizione di avanguardia nell'attuazione delle politiche climatiche e di sviluppo di un sistema economico competitivo e sostenibile.

Regione Lombardia, inserita in un contesto nazionale in cui la leva fiscale e le dinamiche di mercato agiscono al di fuori del perimetro delle competenze regionali, incentra la propria azione di politica energetica e climatica su quattro direttrici fondamentali:

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

L'Atto di Indirizzi ha anche dettato la chiave di lettura per dare concreta attuazione a queste direttrici: dare valore e fornire tutti gli strumenti utili affinché i territori locali esprimano le loro vocazioni e lavorino agli obiettivi della transizione ecologica secondo le loro proprie specifiche

vocazioni e valorizzando le loro migliori risorse, portando al massimo grado i benefici economici e sociali.

DALL'ATTO DI INDIRIZZI AL NUOVO CONTESTO ENERGETICO, AMBIENTALE E SOCIOECONOMICO

Questi obiettivi, già esplicitamente dichiarati dagli indirizzi approvati dal Consiglio Regionale, che peraltro includeva gli impegni del *"Compact Of States and Regions"* sottoscritti da Regione Lombardia nel settembre del 2014 nel corso del *Climate Summit* dell'ONU a New York, oggi si sono rapidamente arricchiti di significati nuovi: la necessità urgente di diversificare radicalmente il mix energetico che oggi soddisfa i fabbisogni nei diversi usi finali, in una congiuntura che non appare momentanea ma minaccia di trovare un malaugurato consolidamento come conseguenza di un coacervo di cause di diversa natura, non ultimo il conflitto conseguente all'invasione dell'Ucraina.

L'EVOLUZIONE DELLE POLITICHE EUROPEE PER IL CLIMA E PER IL RAFFORZAMENTO DEL SISTEMA ENERGETICO: LE PROPOSTE "FIT-FOR-55" E "REPOWEREU"

Affinché il PREAC esprima concreta consapevolezza che alla crescita inattesa degli elementi di incertezza va contrapposta una nuova capacità di agire con piena apertura al cambiamento e massima capacità di efficacia sui territori locali, è essenziale declinare in chiave regionale le evidenze della evoluzione delle posizioni europee nel contesto mutatosi con rapida accelerazione. Dopo aver approvato il *"Green Deal"*, programma che ha pienamente affermato la prospettiva della transizione energetica e della decarbonizzazione, quindi inteso come atto esplicito di concreta azione di sviluppo di quanto l'Accordo di Parigi aveva a suo tempo stabilito nella linea di contrasto ai cambiamenti climatici, l'Europa, infatti, è dovuta passare attraverso almeno altri due potenti atti "aggiuntivi". Sono così stati elaborati due articolati e sfidanti pacchetti di proposte, il *"Fit-for-55"* e il più recente *"RePowerEu"*, che, in modo molto chiaro, nell'importanza degli obiettivi, pone il traguardo – già al 2030 – di una società radicalmente diversa rispetto all'attuale, configurando nel contempo scenari, anche di breve termine, di una vera e propria "rivoluzione ecologica". Quest'ultima istanza, soprattutto per la Lombardia, comporta che il principio della "sostenibilità economica" della transizione e della decarbonizzazione – intesa come accompagnamento concreto e sostanziale di un percorso che punta alla massiccia riconversione industriale e, con essa, ad una forte necessità di affiancare e sostenere il sistema economico nella inevitabile dinamica di trasformazione delle filiere, soprattutto nei suoi effetti sociali – sia il faro di riferimento della nuova politica energetica, climatica e ambientale regionale.

GLI OBIETTIVI DEL PROGRAMMA REGIONALE ENERGIA AMBIENTE E CLIMA

Il PREAC ha quindi preso le mosse dall'Atto di Indirizzi, aggiornando gli obiettivi in relazione, da una parte, all'introduzione nella strategia energetica e climatica europea della proposta *"Fit-for-55"* da parte della Commissione europea e, dall'altra, dalla evoluzione rapida e imprevedibile che il sistema energetico europeo ed internazionale hanno vissuto a partire dallo scorso autunno, con l'impennata inarrestabile dei costi dell'energia e la crisi conseguente all'invasione dell'Ucraina da parte della

Russia. Il PREAC assume, in questo contesto, come riferimento il “*Fit-for-55*”: si è quindi fissato l’obiettivo complessivo al 2030 – che esclude l’industria soggetta all’*Emission Trading Scheme* (ETS)¹ - di 43,5 milioni di tonnellate di gas climalteranti emessi (equivalente ad una riduzione pari a -43.8% rispetto al 2005). Attribuite le emissioni indirette di energia elettrica agli specifici settori che ne sono responsabili, la riduzione complessiva - declinata nei vari settori di consumo energetico - è sintetizzata nella Tabella 1.

SETTORI	RIDUZIONE CO ₂ eq STIMATA RISPETTO AL 2005	RIDUZIONE CO ₂ eq STIMATA RISPETTO AL 2019
Industria (non ETS)	- 24,7%	- 10,6%
Civile	- 54,0%	- 30,8%
Trasporti	- 42,9%	- 27,7%
Agricoltura	- 28,4%	- 30,0%

Tabella 1 – Obiettivi stimati di riduzione delle emissioni di gas climalteranti al 2030

L’obiettivo di riduzione delle emissioni climalteranti si accompagna agli altri due obiettivi fondamentali del PREAC sempre nell’orizzonte temporale 2030 rispetto all’anno base 2005:

- la riduzione del 35,2% degli usi finali di energia;
- la produzione di energia da fonti rinnovabili pari al 35,8% degli usi finali di energia.

Nella Tabella 2 sono rappresentati gli obiettivi che il PREAC si prefigge di raggiungere, nella considerazione di quando indicato dall’Atto di Indirizzo del Consiglio Regionale, che ha definito le linee generali cui attenersi.

OBIETTIVI 2030	ATTO D’INDIRIZZO	PREAC
Riduzione gas climalteranti (rispetto al 2005)	40 %	43,8%
Riduzione usi finali di energia (rispetto al 2005)	28% - 32%	35,2%
Copertura usi finali con energia da fonti rinnovabili	31% - 33%	35,8%

Tabella 2 – Gli obiettivi 2030 di riduzione delle emissioni di gas climalteranti, riduzione dei consumi finali di energia, copertura dei consumi finali con fonti rinnovabili: dall’Atto di Indirizzi al PREAC

Come più compiutamente illustrato nel rapporto ambientale, gli interventi previsti sono associati anche a rilevanti riduzioni delle emissioni inquinanti: del 47% rispetto all’anno 2019 per il PM10 e del 33% rispetto all’anno 2019 per gli NOx.

Il PREAC disegna un quadro di intensa crescita delle fonti energetiche rinnovabili, con sostanziale incremento rispetto alle indicazioni dell’Atto di Indirizzo. Il PREAC, anche avvalendosi del modello MoSEL30 (Modello Scenario Energetico Lombardia 2030), sviluppato con il supporto tecnico della Fondazione Politecnico di Milano per definire lo scenario, ha stimato la produzione energetica del

¹ Il Sistema europeo di scambio di quote di emissione di gas a effetto serra (*European Union Emissions Trading System - EU ETS*) è il principale strumento adottato dall’Unione Europea per raggiungere gli obiettivi di riduzione della CO₂ nei principali settori industriali e nel comparto dell’aviazione. Il sistema è stato introdotto e disciplinato nella legislazione europea dalla Direttiva 2003/87/CE (Direttiva ETS).

parco impiantistico rinnovabile (Tabella 3), operazione che ha garantito la piena implementazione tecnica delle indicazioni contenute nell'Atto di Indirizzo.

	ATTO DI INDIRIZZI	PREAC
FONTI TECNOLOGIE	Previsione al 2030	Scenario 2030 e confronto con 2019
IDROELETTRICO	Incremento di potenza elettrica rispetto alla potenza installata: +6% della potenza installata al 2020, pari a 300 MW _{el}	300 MW _{el} di nuova potenza + maggiore produzione per revamping da impostare nel rinnovo delle concessioni
BIOENERGIE	<u>Biomasse legnose</u> Incremento con reti locali di teleriscaldamento: +20% potenza installata al 2022, pari a 30 MW _{th}	<u>Biomasse legnose</u> Efficientamento impianti domestici Ipotesi nuove reti di teleriscaldamento per una potenza fino a 85 MW _{th}
	<u>Biogas</u> : conclusi gli incentivi, va conservata la potenza installata, con possibile riconversione a biometano	Prevista la riduzione di energia elettrica prodotta in impianti a biogas (-75%), a favore della riconversione a biometano, con produzione di 8,4 TWh
POMPE DI CALORE	Forte incremento tecnologie a pompe di calore > raddoppio potenza installata al 2020, pari a 800 MW _{el}	Previsto il raddoppio, cui si aggiungono le reti di teleriscaldamento in ambito urbano
SOLARE FOTOVOLTAICO	Forte incremento (tra il 150% e il 240%) della potenza installata al 2022, pari a 3.400-5600 MW _{el}	Incremento di potenza installata, pari a +8.000 MW _{el} , per il +370% di energia prodotta
SOLARE TERMICO	Forte incremento: +40% della potenza installata (2022), pari a 100 MW _{th}	Confermato l'incremento del potenziale

Tabella 3 – Le fonti energetiche rinnovabili: confronto tra le indicazioni di scenario dell'Atto di Indirizzo e lo Scenario PREAC 2030

IL CARATTERE TERRITORIALE DEL PREAC

Per assicurare il raggiungimento dell'obiettivo complessivo e del contributo di riduzione delle emissioni da parte di ciascun settore, è stato appunto utilizzato un modello – sviluppato ad hoc per il PREAC dalla Fondazione Politecnico di Milano – progettato per valutare il miglior mix tecnologico, in rapporto alle specificità dei territori, in grado di inquadrare il più efficiente rapporto tra i costi ed i benefici. Il modello complessivo del sistema energetico lombardo, denominato MoSEL30, prende in considerazione, oltre ai diversi settori di utilizzo dell'energia, le diverse peculiarità territoriali, dal punto di vista geografico, di vocazione economica e di disponibilità delle risorse. Lo schema complessivo del sistema energetico di riferimento è stato strutturato suddividendo il territorio in 17 aree omogenee (Figura 1).

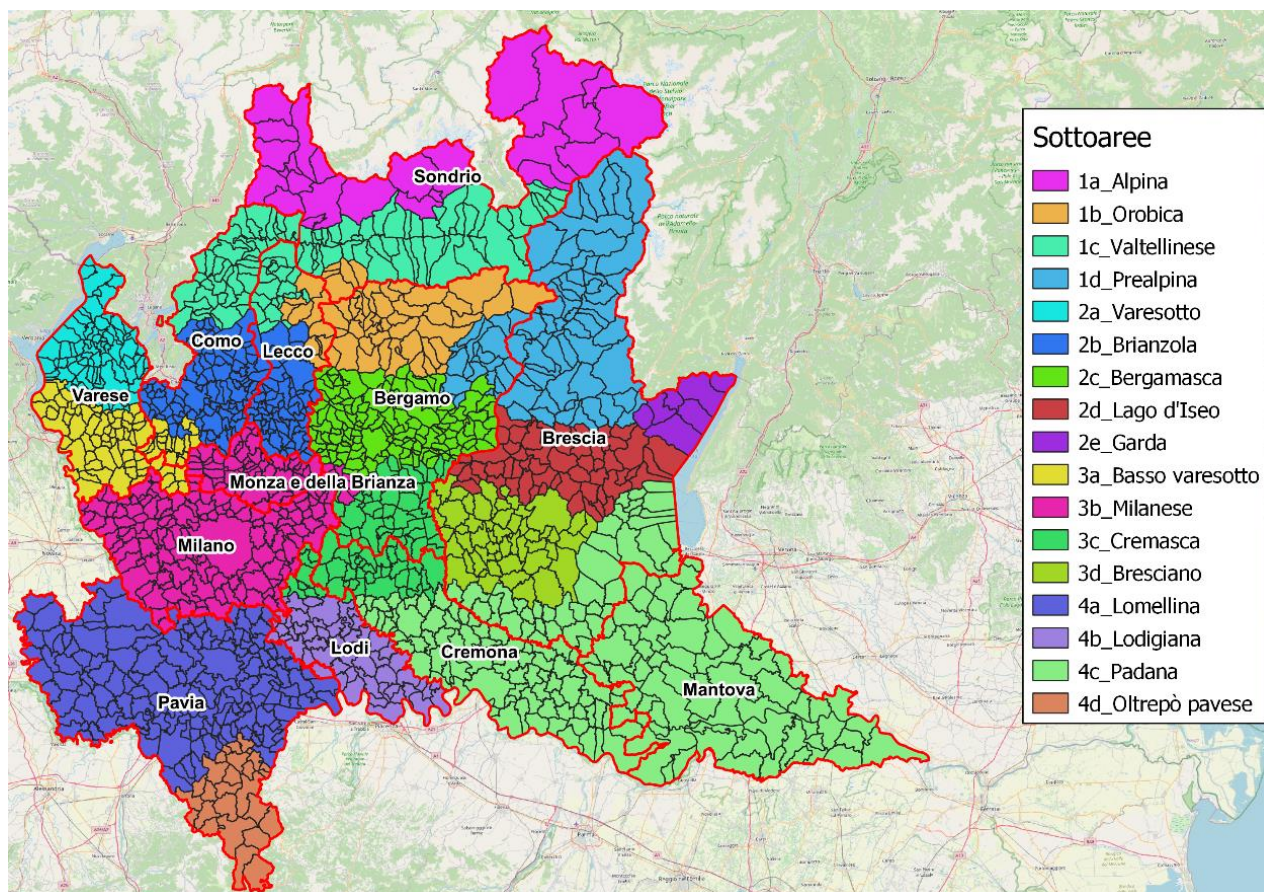


Figura 1 – I 17 Territori per la Transizione energetica dello Scenario PREAC 2030

Nella determinazione dei dati di input del modello, si è tenuto conto in particolare della popolazione residente, delle caratteristiche meteorologiche, della struttura territoriale (prettamente urbano, agricolo ecc.). Ciascuna area è caratterizzata da fabbisogni specifici (es. domanda di calore per riscaldamento residenziale, domanda di mobilità ecc.), da un parco impiantistico e tecnologico - attuale e potenziale - per il soddisfacimento dei fabbisogni e infine da una determinata disponibilità di risorse.

Tutte le tecnologie e i processi sono caratterizzati dai seguenti parametri:

- costo di investimento;
- costi fissi e variabili;
- efficienza o consumo specifico;
- eventuale capacità installata residua nell'anno target (2030);
- eventuali vincoli di penetrazione o disponibilità.

Il modello individua una distribuzione ottimale degli investimenti per la riduzione delle emissioni da ripartire tra i diversi settori.

GLI OBIETTIVI DEL PREAC

È stato ridefinito il perimetro delle emissioni di gas climalteranti in modo da allocare le emissioni indirette da consumi elettrici all'interno dei settori d'uso finali, per trovare piena coerenza con l'analisi energetica. Una quota parte di emissioni indirette è attribuita alla grande industria energivora, soggetta al sistema EU-ETS (*Emission Trading Scheme*) per i propri consumi di combustibili fossili, quindi esclusa dall'analisi perché non direttamente influenzata dalle politiche regionali. Il modello, pertanto, non considera la quota di 9 Mt al 2005, attribuita all'energia elettrica consumata nelle imprese energivore. Nella prospettiva 2030, il modello non considera la potenziale riduzione di energia elettrica delle grandi imprese: si è assunto comunque un valore di riduzione pari al 32% rispetto al 2005, da 9 a 6,1 Mt di CO₂eq nel 2030.

Nella Figura 2 e nella Tabella 4, sono indicate le emissioni rilevate nei diversi settori di interesse al 2005 e al 2019 (anno più recente precedente alla pandemia), corredate dai risultati del modello al 2030, prima in assenza di vincoli emissivi (ovvero secondo una pura ottimizzazione economica) e poi al diminuire delle emissioni ammesse, da 47.5 Mt a 42.5 Mt, ovvero nell'intorno del target di 43.5 Mt, coerente con il "Fit-For-55", per il complesso dei settori interessati (-44% rispetto al 2005). Una consistente quota di riduzione è ottenuta già in assenza di vincoli, quindi tale da poter essere intrinsecamente conveniente sotto il profilo economico.

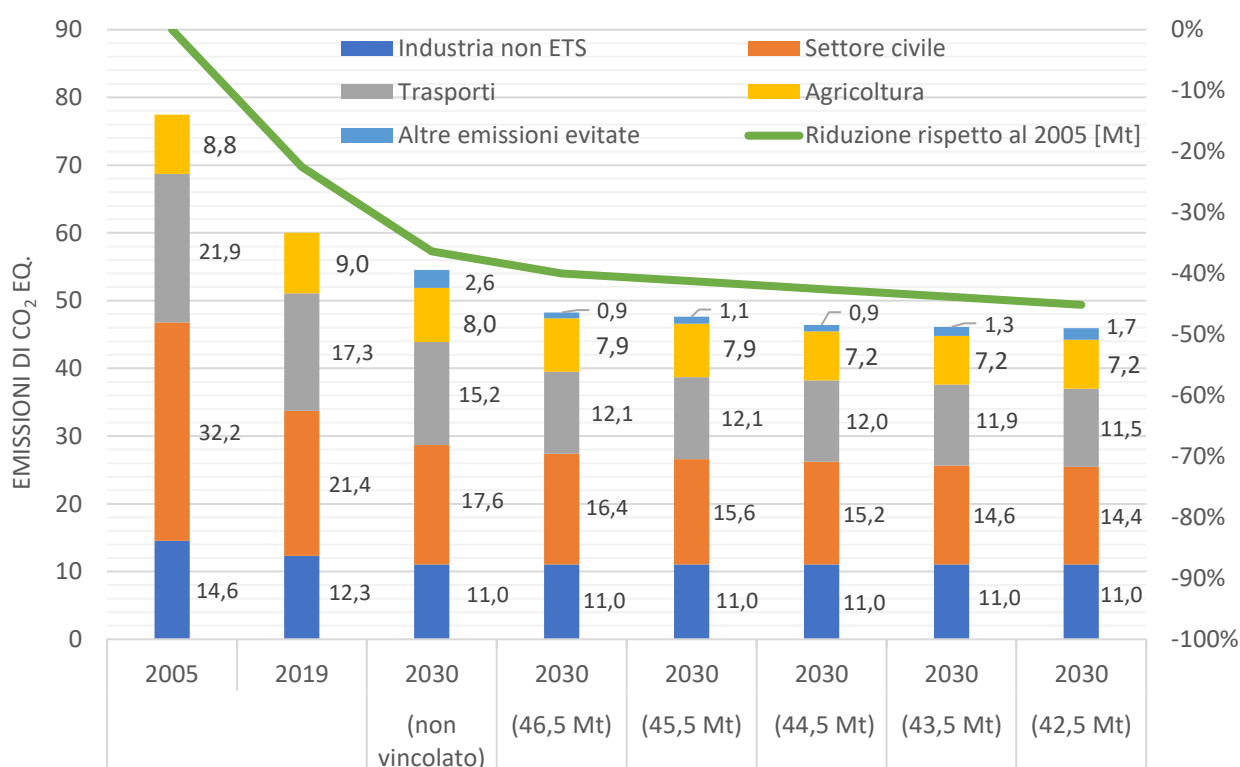


Figura 2 – Emissioni di CO₂eq (esprese in milioni di tonnellate) nel 2005 (anno di riferimento) e nel 2019 ed emissioni dei diversi scenari di riduzione valutati per il PREAC
(Elaborazioni Fondazione Politecnico di Milano su dati ARIA S.p.A. e ARPA Lombardia)

	ANNI DI RIFERIMENTO		SCENARI VALUTATI					
	2005	2019	2030					
LIMITI IMPOSTI AL MODELLO [MILIONI DI TONNELLATE]	→		Nessun limite	46.5	45.5	44.5	43.5 [*]	42.5
SETTORI								
Industria (non ETS)	14,6	12,3	11,03	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
Civile	32,2	21,4	17,64	16,4	15,6	15,2	14,6	14,4
Trasporti	21,9	17,3	15,24	12,1	12,1	12,0	11,9	11,5
Agricoltura [**]	8,8	9,0	8,00	7,9	7,9	7,2	7,2	7,2
Emissioni da modello	77,5	60,0	51,9	47,4	46,6	45,4	44,8	44,2
En. el. industria energivora	9	6,3	-	-	-	-	6,1	
Emissioni totali (con en. el. industria energivora)	86,5	66,3					50,9	
Altre emissioni evitate [***]			2,61	0,9	1,1	0,9	1,3	1,7
Emissioni totali MoSEL30			49,3	46,5	45,5	44,5	43,5	42,5
Riduzione rispetto al 2005 (%)			36,4%	40,0%	41,3%	42,6%	43,8%	45,1%
NOTE: * - obiettivo di riduzione coerente con “Fit-for-55”; ** - la riduzione delle emissioni del settore agricoltura è dovuta all'utilizzo di biometano; *** - comprende la quota di fotovoltaico ceduta alla rete elettrica e il biometano prodotto dalla digestione anaerobica dei rifiuti (FORSU).								

Tabella 4 – Emissioni di CO₂eq [Mt] nel 2005 (anno di riferimento) e nel 2019 ed emissioni dei diversi scenari di riduzione valutati (Elaborazioni Fondazione Politecnico di Milano su dati ARIA S.p.A. e ARPA Lombardia)

Inserendo i vincoli emissivi nel processo di ottimizzazione del modello, la riduzione interessa in modo più significativo il settore civile e i trasporti: questi due settori presentano infatti un margine rilevante di riduzione concretamente realizzabile nella prospettiva 2030 anche in assenza di una maggiore disponibilità di fonti energetiche rinnovabili per la produzione di energia elettrica.

Il PREAC pone particolare attenzione ai richiami dell'Atto di Indirizzo rispetto alla sostenibilità economica dello scenario di transizione energetica, analizzando in dettaglio la curva di variazione del costo totale del sistema per il concreto risparmio delle emissioni individuato dal modello (Figura 3). Tale costo è indicativo dell'impegno che si rende necessario per il raggiungimento degli obiettivi emissivi e può essere letto come un'approssimazione del costo di una tonnellata di CO₂-eq risparmiata nei vari scenari di riduzione².

² Il costo totale specifico delle emissioni risparmiate è calcolato come rapporto tra la differenza di costo totale del sistema e la differenza di emissioni totali. Il costo totale del sistema è ottenuto come somma del costo totale di investimento annualizzato, più il costo totale operativo dell'anno target. Il computo non considera dunque il periodo di evoluzione tra la situazione attuale di riferimento e l'anno target.

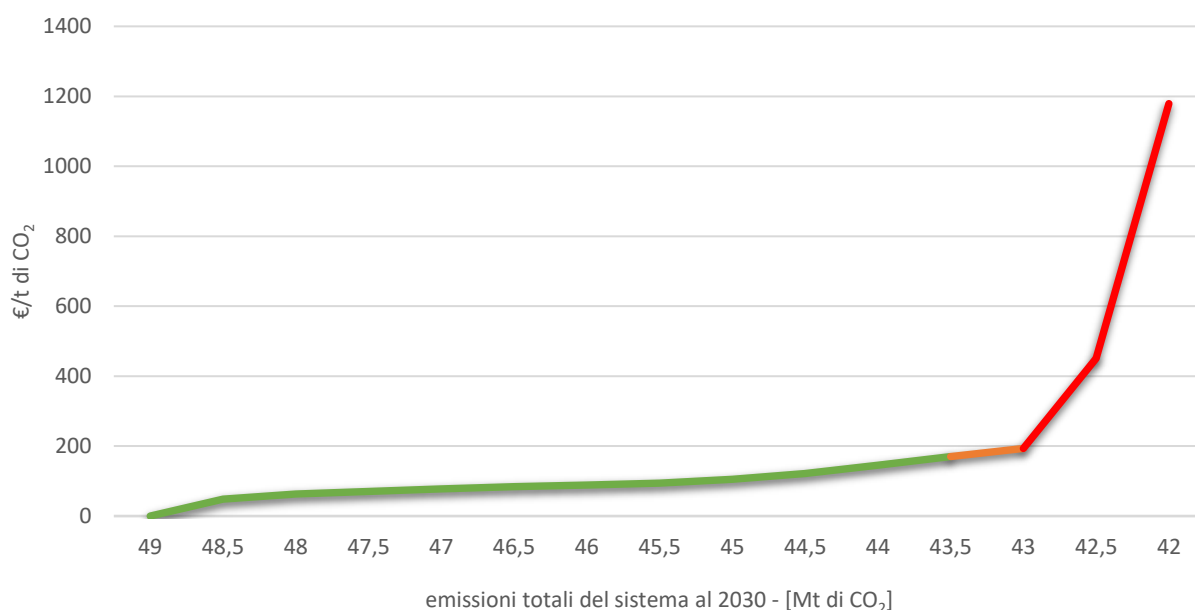


Figura 3 - Curva del costo totale del sistema energetico lombardo, nello Scenario PREAC 2030, per unità di emissioni risparmiate, in funzione del vincolo emissivo (Elaborazioni Fondazione Politecnico di Milano)

Più che ai valori assoluti, è utile dedicare attenzione alla discontinuità della curva: il costo specifico di risparmio delle emissioni è leggermente crescente per raggiungere il target di 43.5 Mt, ma cresce in modo molto sostenuto una volta superato tale livello di riduzione. In altri termini, la curva identificata suggerisce che il target di 43.5 Mt, coerente con il “Fit-for-55”, si colloca in una posizione tendenzialmente favorevole. L’incremento esponenziale della curva nell’ultimo tratto potrebbe essere reso meno ripido o quantomeno spostato verso riduzioni emissive più consistenti. In questo senso, con le tecnologie disponibili attualmente e nel contesto economico attuale, emergono due strumenti decisamente funzionali:

- a) una disponibilità maggiore di rinnovabili - in particolar modo dando ampio sfruttamento alle superfici che possano essere dedicate alla installazione del fotovoltaico;
- b) la riduzione della domanda, favorendo diffusamente un cambio comportamentale nel modello di consumo.

c) La riduzione di emissioni pertanto è guidata dall’aumento dell’efficienza in tutti i settori (civile, industria, trasporti e agricoltura) in virtù degli interventi di riduzione della domanda, della maggiore efficienza intrinseca nell’elettrificazione di alcuni servizi (in particolare per il riscaldamento e per la mobilità) nonché dell’importante decarbonizzazione che avverrà nella produzione di energia elettrica (si prevede che la quota di rinnovabilità dell’energia elettrica prodotta dovrebbe superare il 40% in particolare grazie all’incremento massiccio del fotovoltaico). Pertanto, nonostante si preveda un aumento dei consumi di energia elettrica negli usi finali (di circa il 19%) complessivamente si registrerà una riduzione di emissioni. Parallelamente si determinerà una riduzione del gas naturale fossile negli usi finali di energia pari a circa il 55%, accompagnata dall’ingresso del biometano fra i consumi (nel 2030 il 20% del gas naturale consumato sarà rinnovabile). Si segnala inoltre la previsione di un aumento importante in termini relativi del ricorso

alla biomassa legnosa, sempre più di origine locale, sia nelle utenze domestiche sia nelle reti di teleriscaldamento. Questo darà un ulteriore contributo alla decarbonizzazione dei consumi.

IL SISTEMA ENERGETICO LOMBARDO NELLO SCENARIO 2030 DEL PREAC

Lo scenario energetico al 2030 è stato costruito congiuntamente allo scenario emissivo “43,5 tonnellate di CO₂eq” che porta alla riduzione delle emissioni coerenti con l’applicazione del “Fit-For-55”. Nella Figura 4 si evidenzia l’andamento dei consumi dal 2005 e il target di scenario che sarà raggiunto nel 2030. Anche nella valutazione energetica occorre considerare come la quota non soggetta ad EU-ETS debba essere valutata come quota a sé stante, estranea al raggio di azione di competenza delle politiche regionali.

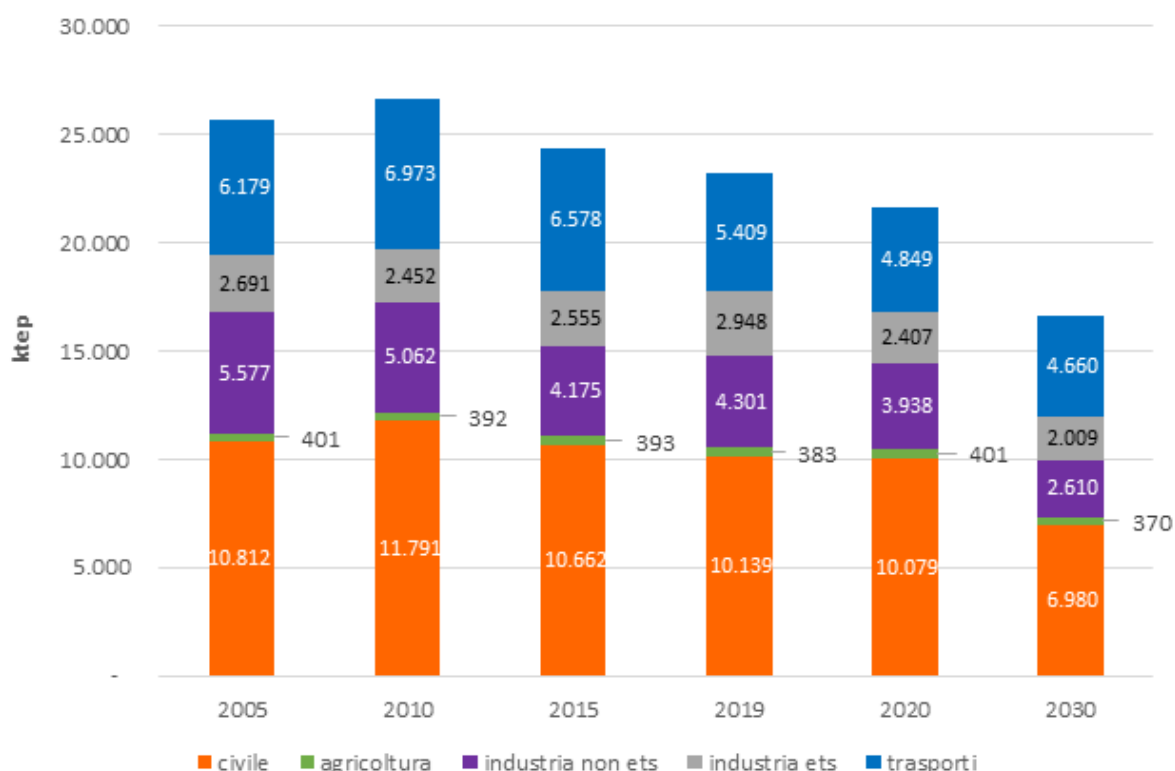


Figura 4 – Scenario energetico PREAC 2030 (Elaborazioni Fondazione Politecnico di Milano e ARIA S.p.A.)

La riduzione dei consumi energetici al 2030 (Tabella 5), rispetto al 2005, ammonta a circa il 35%. Tra i settori di competenza regionale è dal civile che ci si attende il maggiore contributo (in valore assoluto) arrivando a risparmiare circa il 35%. L’industria non ETS darà un contributo significativo a fronte di un forte ricorso ad interventi di efficientamento che renderanno il settore più competitivo e resiliente alle crisi energetiche.

Rispetto al 2019 la riduzione dei consumi energetici scende al 28%, in quanto una parte di efficientamento è già in atto da alcuni anni.

DOMANDA DI ENERGIA USI FINALI (MTEP)								
SETTORI	2005	2010	2015	2019	2020	2030	Diff. 2030-2019 [%]	Diff. 2030-2005 [%]
Civile	10,8	11,8	10,7	10,1	10,1	7,0	-31%	-35%
Agricoltura	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	-3%	-8%
Industria non ETS	5,6	5,1	4,2	4,3	3,9	2,6	-39%	-53%
Industria ETS	2,7	2,5	2,6	2,9	2,4	2,0	-32%	-25%
Trasporti	6,2	7,0	6,6	5,4	4,8	4,7	-14%	-25%
TOTALE	25,7	26,7	24,4	23,2	21,7	16,6	-28%	-35%

Tabella 5 – Scenario energetico PREAC 2030: il confronto con gli anni di riferimento
(Elaborazioni Fondazione Politecnico di Milano e ARIA S.p.A.)

LE FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

Le fonti energetiche rinnovabili - secondo lo scenario “43,5” - avranno un incremento sensibile, contribuendo alla decarbonizzazione del sistema energetico al 2030. In termini di valori assoluti, le analisi effettuate consentono di stimare che si possa arrivare a sfiorare i 6 milioni di tep di energia prodotta, con un incremento pari a circa il 70% rispetto al 2019 (Tabella 6).

Tale quota di FER arriva a toccare il 36% di copertura dei consumi energetici al 2030, centrando pienamente l'obiettivo dell'Atto di Indirizzo del Consiglio regionale.

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

Tabella 6 – Scenario PREAC 2030: l'evoluzione delle fonti energetiche rinnovabili
(Elaborazioni Fondazione Politecnico di Milano e ARIA S.p.A.)

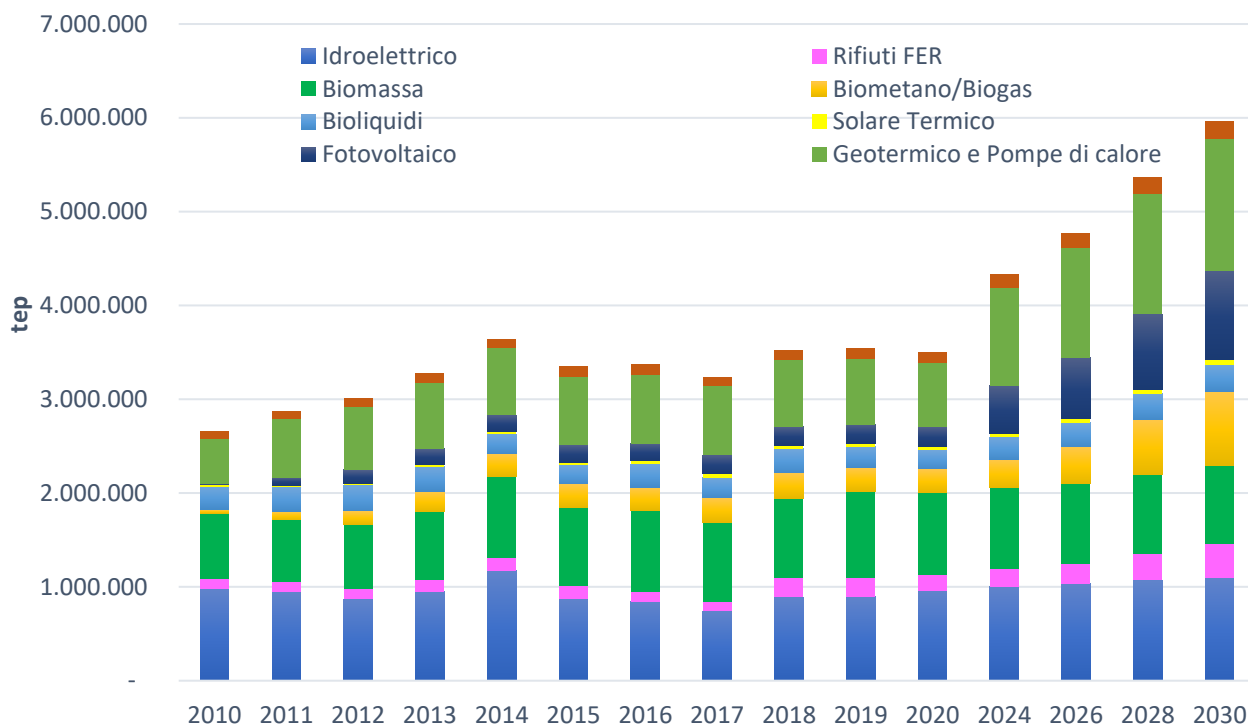
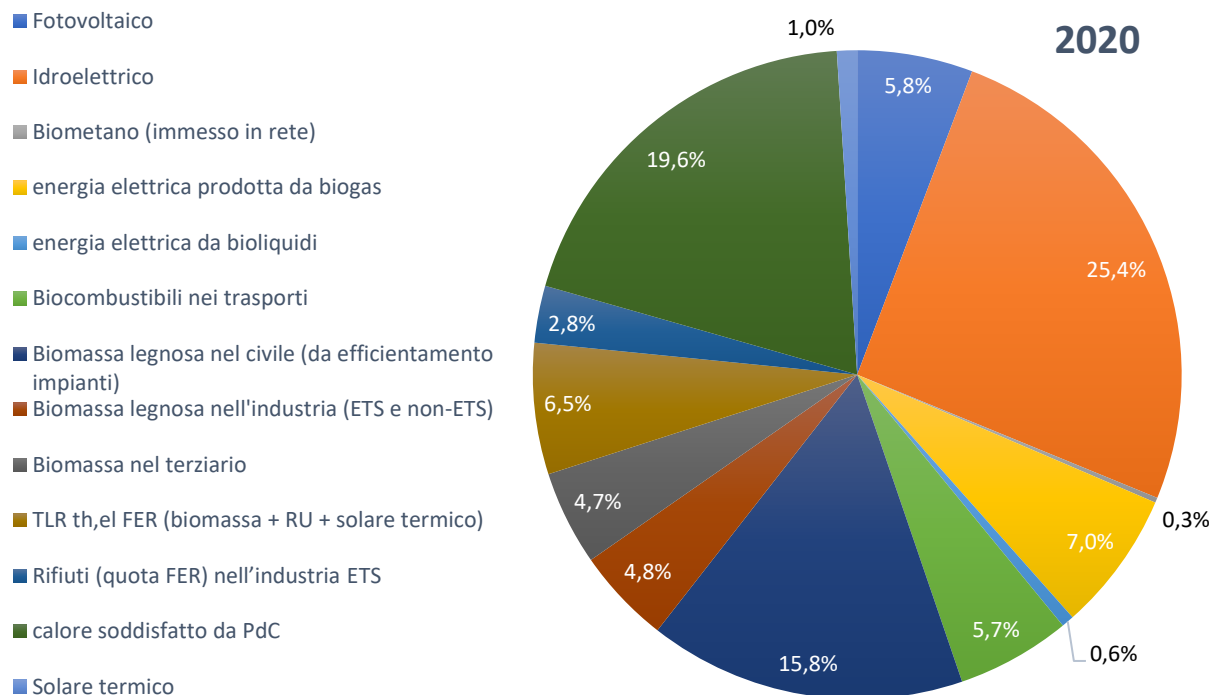


Figura 5 -Trend della produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili dal 2010 al 2020 e traguardo dell'obiettivo PREAC al 2030 (Elaborazioni Fondazione Politecnico di Milano e ARIA S.p.A.)

Nello scenario 2030 (Figure 5 e 6) la fonte rinnovabile più diffusa sarà quella legata ai sistemi a pompe di calore. L'idroelettrico dovrebbe raggiungere quota 16,3%, con una quota simile a quella del fotovoltaico, che si attesterebbe al 16,4%. Il biometano, sommato al biogas, arriverà al 13% della produzione rinnovabile lombarda. Le biomasse solide rappresenteranno un contributo di circa il 20% considerando anche la componente che servirà le reti di teleriscaldamento.



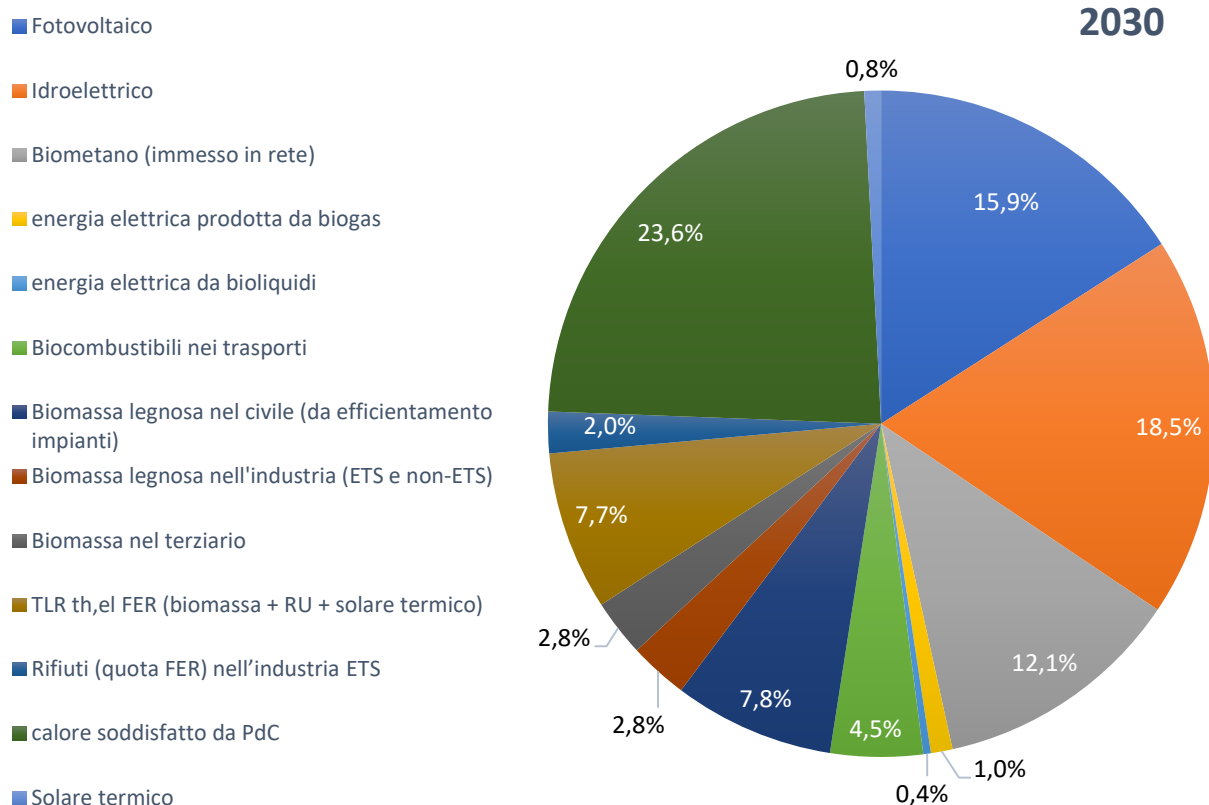


Figura 6 – Le fonti energetiche rinnovabili nel 2020 e nello scenario PREAC 2030, distribuzione percentuale (Elaborazioni Fondazione Politecnico di Milano e ARIA S.p.A.)

Rinnovabili termiche e rinnovabili elettriche

Le fonti rinnovabili termiche rappresenteranno il 56% del totale dell'energia da FER, mentre le rinnovabili elettriche arriveranno al 39%, con le rinnovabili nei trasporti previste al 4% (Figura 7). Quest'ultimo dato, allo stato attuale, è principalmente dovuto a diversi fattori, tra cui la previsione di una decisa azione di decarbonizzazione della mobilità e di riduzione del trasporto privato a favore di modalità di trasporto basso o zero-emissive, sia anche alla non ancora definita politica europea relativa ai biocarburanti per il prossimo decennio.

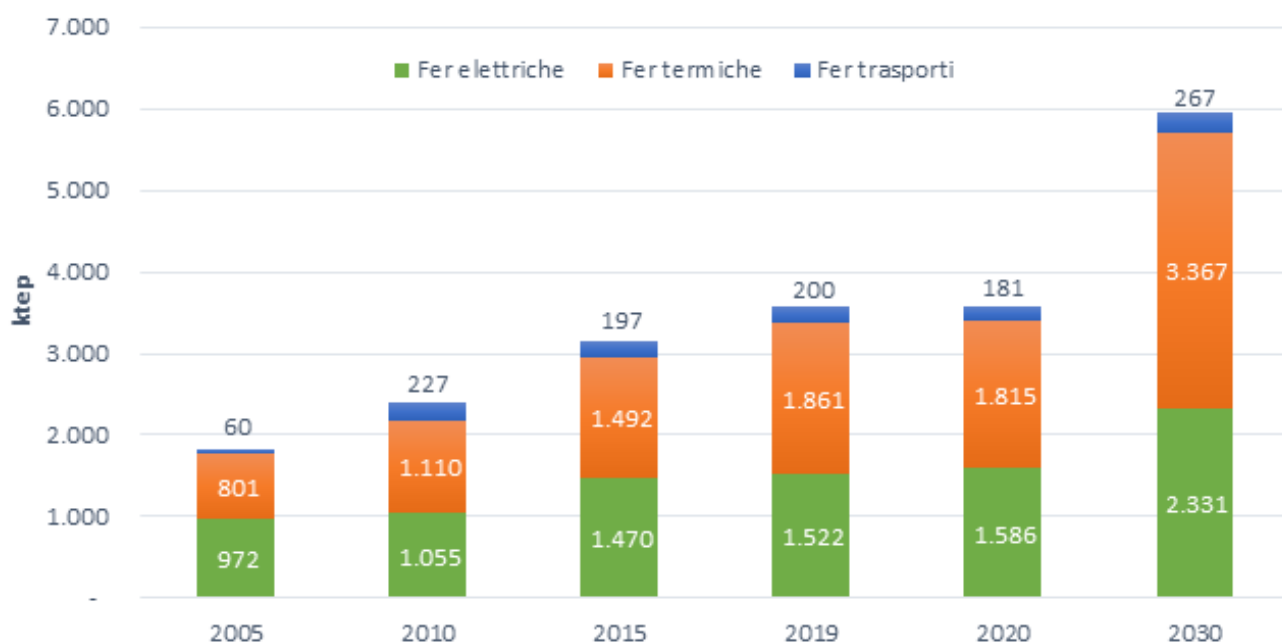


Figura 7 – Trend delle macro-tipologie di fonti rinnovabili (2005 - 2020) e traguardo 2030 dell’obiettivo PREAC (Elaborazioni Fondazione Politecnico di Milano e ARIA S.p.A.)

Bioenergie

Con segno negativo troviamo il biogas bruciato in cogeneratori e motori elettrici, in quanto si prevede di assorbire questa fonte riconvertendola in biometano, pur mantenendo – ed eventualmente incrementando - gli impianti di taglia minore (<300 kW).

Anche le biomasse solide ad uso domestico risultano stazionarie, ma con un incremento della produzione di energia dovuta alla riconversione del parco impiantistico che vedrà un efficientamento spinto al 2030, seguendo un duplice obiettivo che coniuga l’esigenza primaria di miglioramento della qualità dell’aria e la necessità di contribuire significativamente – soprattutto con la accelerazione alla diffusione di reti di calore alimentate a biomassa in area montana e pedemontana – allo sviluppo della quota rinnovabile sui consumi finali.

Il ruolo di prospettiva del biometano

In termini percentuali l’incremento maggiore è attribuibile alla produzione di biometano, che vedrà un forte impulso derivante anche dalla riconversione degli impianti a biogas, fatta eccezione per gli impianti di piccola taglia (con potenza < 300 kW). Gli impianti che continueranno a produrre energia elettrica da biogas dovrebbero consistere in circa 90 MW_{el} di potenza installata, per un numero stimato di circa 300 unità che comprenderanno anche una quota di nuova impiantistica. Parallelamente dovrà avvenire la progressiva riconversione di impianti medio grandi, considerando che una rilevante parte degli impianti a biogas ha una potenza installata di circa 1 MW_{el}, in impianti che producono biometano. La consistente produzione di biometano, anche in impianti di nuova installazione, avrà una ricaduta positiva su diversi comparti sia dal punto di vista economico, attraverso l’azione positiva del comparto agricolo che diventa un soggetto centrale nella produzione di questo vettore energetico, sia dal punto di vista della capacità di decarbonizzare settori d’uso

finali quali il settore del riscaldamento del civile e il settore dei trasporti. Il biometano immesso in rete di distribuzione, infatti, potrà arrivare direttamente alle utenze finali, contribuendo in maniera importante alla riduzione dei consumi di gas naturale fossile da un lato, e dall'altro all'utilizzo di benzina e diesel.

Le biomasse legnose

Per quanto riguarda le biomasse legnose si segnalano due importanti interventi che ridisegneranno il quadro regionale: a) completo efficientamento del parco impiantistico a biomassa al servizio delle utenze domestiche; b) incremento delle reti di teleriscaldamento nelle aree pedemontane e montane.

Nel primo caso si prevede che tutti gli impianti a 1 stella vengano sostituiti con impianti a 4 stelle e gli impianti a 2 stelle con impianti 5 stelle. A parità di consumi di biomassa legnosa (principalmente pellet) nel 2030 si potrà registrare un incremento del 17% del calore utile prodotto (per effetto della maggiore efficienza). Entro il 2030 quindi si ipotizza una forte dismissione di impianti obsoleti altamente inquinanti sostituiti con impianti ad altissima efficienza, accanto a questi si ipotizza un possibile ulteriore incremento di nuovi impianti. Si otterrà un duplice vantaggio permettendo da un lato la decarbonizzazione di una quota dei consumi civili, dall'altro una consistente riduzione delle emissioni di PM10 (-57% tra 2019 e 2030 per il settore residenziale).

Per quanto riguarda lo sviluppo delle reti di teleriscaldamento si prevede di ampliare l'attuale parco impiantistico per una potenza nuova di 85 MW, equivalenti a circa 15 impianti di media taglia e relative reti. Lo sforzo di Regione sarà volto a sostituire impiantistica obsoleta alimentata ancora a gasolio e, parallelamente, ad attivare tutti i sistemi per la costituzione di filiere forestali funzionali al recupero di biomassa locale, che potrà contribuire anche a ridurre l'importazione di biomassa estera.

La funzione trainante del fotovoltaico

La seconda fonte rinnovabile per crescita percentuale attesa è il fotovoltaico, il quale vedrà una penetrazione massiva corrispondente alla installazione di impianti su circa il 10% delle coperture disponibili in ambiti urbanizzati. Il fotovoltaico è la fonte rinnovabile che giocherà il ruolo più importante nell'ambito della creazione delle comunità energetiche rinnovabili.

Le pompe di calore

Anche la penetrazione delle pompe di calore, in massima parte quelle aero-termiche, raddoppierà il proprio contributo. Questa tecnologia si presta molto bene ad essere impiegata nei casi di riqualificazione energetica profonda dell'edilizia, fungendo da ideale sistema di fornitura energetica accoppiata al fotovoltaico. Tale configurazione garantisce, oltre alla decarbonizzazione del sistema energetico civile, anche una consistente riduzione di emissioni di inquinanti atmosferici in ambito urbano locale. Nel 2030 questa fonte rinnovabile sarà la più consistente in Lombardia, in termini di peso relativo percentuale.

L'idroelettrico tra criticità ambientali e potenzialità

La fonte rinnovabile storica presente in Lombardia, l'idroelettrico, è intrinsecamente legata alle condizioni meteorologiche in atto. Ne è prova evidente il drastico calo dei primi mesi del 2022 (circa un meno 40% rispetto ai mesi analoghi degli anni precedenti). Per l'idroelettrico, al netto di una tendenza di scarsità idrica che rischia di diventare strutturale e degli obblighi ambientali connessi al rilascio del Deflusso Ecologico, che comportano una perdita netta di energia producibile, si prevede principalmente di operare attraverso il revamping dell'impiantistica esistente accompagnata ad un lieve incremento di potenza installata. Tuttavia, in occasione delle procedure di riassegnazione delle concessioni potranno localmente essere proposti interventi anche strutturali di ottimizzazione dei sistemi idraulici per rendere compatibili aste idroelettriche caratterizzate da impianti in serie che presentano "strozzature".

Il solare termico

Si nota lo scarso peso della tecnologia solare termica, la quale potrebbe trovare uno sviluppo in impieghi integrati con altre rinnovabili e in reti di teleriscaldamento a bassa temperatura (ipotesi che potrebbe vedere il solare termico funzionale alla creazione di volani termici per le reti).

LE LINEE DI AZIONE DEL PREAC

Il PREAC si articola in Misure, individuate in coerenza con gli Obiettivi fissati dall'Atto di Indirizzo del Consiglio Regionale, che contengono le linee di azione previste dall'art. 30 della l.r. 26/2003, finalizzate al raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni previsti per il 2030. La quantificazione della riduzione di gas climalteranti è stata ricavata anche attraverso l'utilizzo del già richiamato modello MoSEL30. Per la definizione delle Misure, l'Atto di Indirizzi ha indicato la direttrice che la Lombardia deve seguire per affermarsi come "regione ad emissioni nette zero" al 2050. Contestualmente, il territorio ed il suo sistema socioeconomico dovranno detenere una posizione di avanguardia nell'attuazione delle politiche climatiche e di sviluppo di un sistema economico competitivo e sostenibile. Regione Lombardia, inserita in un contesto nazionale in cui la leva fiscale e le dinamiche di mercato agiscono al di fuori del perimetro delle competenze regionali, incentra la propria azione di politica energetica e climatica su quattro direttrici fondamentali:

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

Lo schema di articolazione del PREAC rispetto agli obiettivi e ai target è illustrato nella Figura 8.

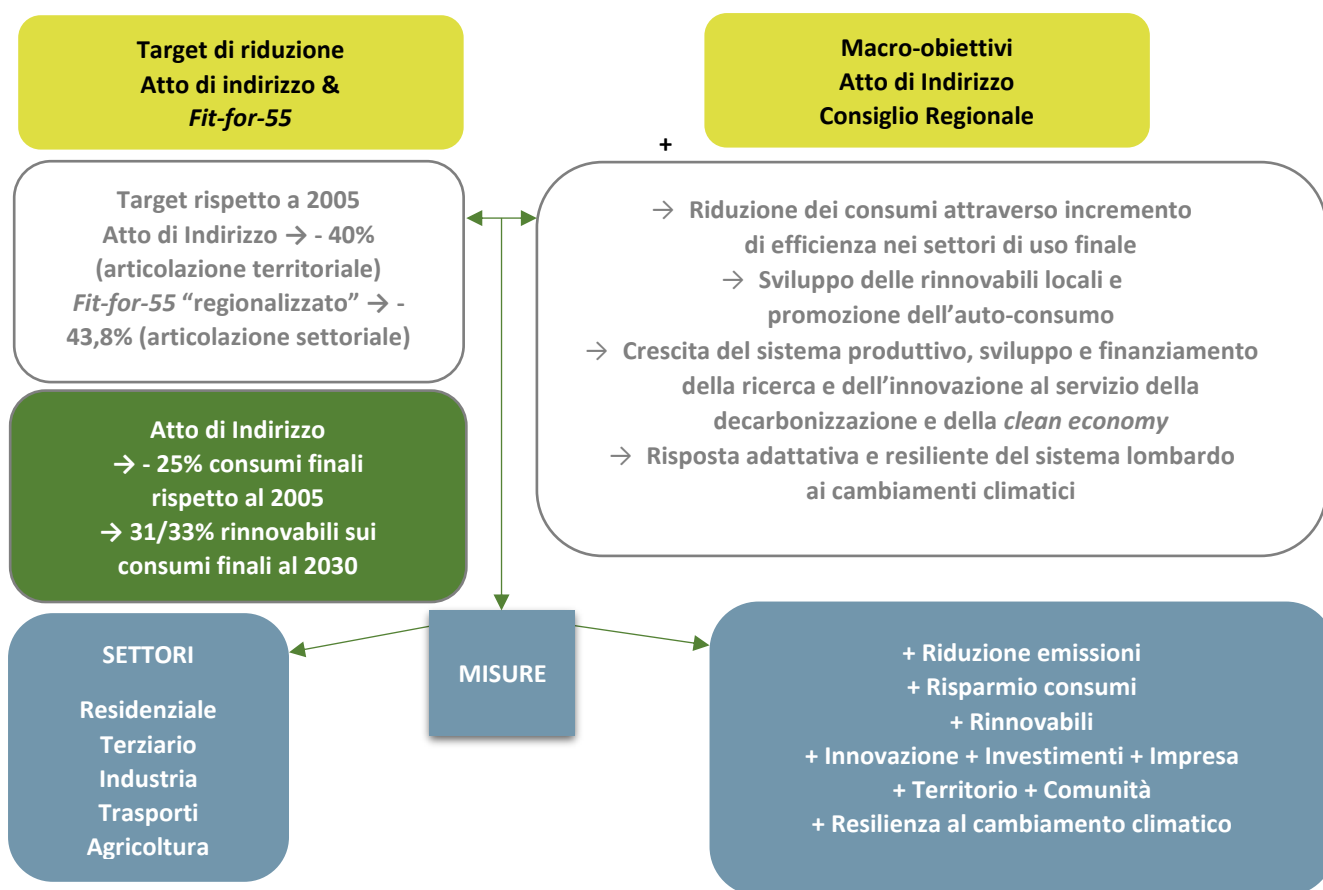


Figura 8 – Schema di articolazione Obiettivi-Misure del PREAC

LE MISURE DEL PREAC: L'APPROCCIO DI SISTEMA

Le Misure nel PREAC sono contenitori comprensivi di più azioni e interventi, nella considerazione del momento storico in cui il Programma si inserisce rispetto alla nuova programmazione settennale dei Fondi Strutturali Europei e di un complessivo impegno di nuova modulazione degli investimenti in rapporto alla dinamica energetica e climatica in rapidissima evoluzione. La scelta di definire un set ampio di Macro-Misure determina necessariamente un successivo approfondimento per la costruzione di interventi specifici che discendono, o sono in parte già stati avviati, dall'approvazione del PREAC. In fase di concreta attuazione delle misure, sarà necessario tenere in considerazione i "criteri e misure di mitigazione" previsti per ciascuna misura, così come descritti nel capitolo 6 del Rapporto Ambientale.

Nelle Misure sono comunque inseriti anche interventi che sono stati individuati e impostati parallelamente alla redazione del PREAC.

Coerentemente alla scelta – dettata dall'Atto di Indirizzi - di caratterizzare le Misure rispetto alla loro capacità di valorizzare vocazioni e risorse dei territori locali, le Misure contengono espliciti riferimenti agli ambiti territoriali nei quali si attuano gli interventi e rispetto ai quali si misureranno le successive ricadute energetiche ed ambientali.

La costruzione delle Misure è stata effettuata contestualmente alla quantificazione degli impatti emissivi sul sistema lombardo, valutando un mix tecnologico che potesse generare apprezzabili risultati sotto il profilo del rapporto costi-benefici. La definizione finale del set di Misure è comunque

il risultato di una preventiva analisi di congruità rispetto al raggiungimento degli obiettivi e gli indirizzi definiti nell'Atto di Indirizzi del Consiglio Regionale.

Le Misure sono state definite considerando un disegno logico funzionale fondato sulla attivazione di alcune leve strategiche (Figura 9):

- semplificazione e regolazione;
- incentivazione;
- pianificazione territoriale;
- partecipazione e networking.



Figura 9 – Esempificazione del disegno logico-funzionale per la strutturazione delle Misure

Il PREAC: l'importanza del contributo dei diversi settori

Le Misure del PREAC, ove possibile ed efficace nel coniugare il contrasto ai cambiamenti climatici e nuove occasioni di sviluppo economico e sociale, privilegiano un approccio trasversale, mirando ad innescare politiche attive nei diversi settori (Tabella 7).

MISURA		SETTORE	AMBITO
1.	Sviluppo di sistemi di teleriscaldamento efficiente	Civile Industria	Efficienza Rinnovabili
2.	Promozione di Comunità di Energia Rinnovabile (CER)	Civile Industria	Efficienza Rinnovabili
3.	Efficientamento dell'edilizia privata	Civile	Efficienza Rinnovabili
4.	Efficientamento dell'edilizia pubblica e risparmio energetico nella pubblica illuminazione	Civile	Efficienza Rinnovabili
5.	Sviluppo del fotovoltaico	Agricoltura Industria Civile	Rinnovabili
6.	Sviluppo delle biomasse legnose	Civile Industria	Rinnovabili
7.	Decarbonizzazione industria	Industria	Efficienza Rinnovabili
8.	Mobilità e Trasporti	Trasporti Territorio Ambiente	Efficienza Rinnovabili
9.	L'agricoltura della transizione energetica e della decarbonizzazione: bioenergie e assorbimenti di carbonio	Agricoltura	Efficienza Rinnovabili
10.	Misure di economia circolare	Civile Industria	Efficienza Rinnovabili
11.	Sviluppo dell'idroelettrico	Industria	Rinnovabili
12.	Sviluppo della filiera dell'idrogeno	Industria Trasporti	Efficienza Rinnovabili
13.	Sviluppo delle filiere produttive lombarde per la transizione energetica	Tutti	Efficienza Rinnovabili
14.	Semplificazione e strumenti di regolazione	Tutti	Territorio
15.	Misure di contrasto alla povertà energetica	Civile	Efficienza Rinnovabili
16.	Adattamento del sistema energetico ai cambiamenti climatici	Tutti	Territorio
17.	<i>Le 17 Aree territoriali per la Transizione Energetica</i>	<i>Tutti</i>	<i>Territorio</i>

Tabella 7 – Il quadro delle Misure del PREAC.

IL PREAC: dagli Indirizzi alle Misure

La coerenza tra le Misure del PREAC e gli Obiettivi dell'Atto di Indirizzo del Consiglio Regionale è sintetizzata nella matrice della Tabella 8, nella quale gli Obiettivi e le Misure sono stati declinati in relazione ai settori tradizionali civile, industria, agricoltura e trasporti.

	MACRO-OBIETTIVI ATTO DI INDIRIZZI			
SETTORI	Incremento dell'efficienza nei settori d'uso finale	Sviluppo del sistema delle fonti rinnovabili locali e promozione dell'autoconsumo	Crescita del sistema produttivo al servizio della decarbonizzazione e sviluppo della <i>Clean Economy</i>	Risposta adattativa e resiliente del sistema lombardo ai cambiamenti climatici
Civile	MISURE 1, 2, 3, 4, 15	MISURE 1, 2, 3, 4, 5, 6	MISURE 1, 2, 3, 4, 5, 6	MISURE 1, 2, 14, 16
Industria	MISURA 7	MISURE 1, 2, 5, 6, 7, 12, 13	MISURE 3, 7, 8, 10, 11, 12, 13	MISURE 14, 16
Trasporti	MISURA 8	MISURA 8	MISURE 8, 12	MISURA 14, 16
Agricoltura	MISURA 9	MISURA 9	MISURA 9	MISURE 14, 16

Tabella 8 – Matrice di corrispondenza tra le Misure PREAC e i macro-obiettivi fissati dall'Atto di Indirizzi del Consiglio Regionale.

Il PREAC: il valore della responsabilità individuale

Più in generale, le Misure del PREAC tendono ad includere una inclinazione di base al progressivo ma deciso cambiamento degli stili e delle abitudini di consumo nei diversi ambiti sociali ed economici. Da qui prende sostanza una propensione del PREAC a prevedere Misure che si dovranno sempre declinare nello stimolo alla diffusione di strumenti ed iniziative di informazione e di formazione, oltre che di comunicazione delle buone pratiche che possano positivamente influire verso il cambiamento anche nei comportamenti individuali a favore della progressiva diminuzione della cosiddetta "impronta carbonica".

La semplificazione normativa e la regolazione con valenza climatica

Per quanto riguarda la prima leva di semplificazione e regolazione, il PREAC si inserisce in un contesto normativo in grande fermento, ai diversi livelli, del quale intende cogliere il nuovo approccio trasversale e multidisciplinare che sta fortemente caratterizzando le politiche climatiche europee ed internazionali. Al centro di questo contesto si rafforza in modo molto potente l'azione di semplificazione e di eliminazione degli ostacoli burocratici alla diffusione delle tecnologie e delle soluzioni per la diversificazione dell'approvvigionamento energetico – puntando con decisione sulle fonti pulite di generazione dell'energia – e la conseguente decarbonizzazione dell'economia. In questa ottica, ove la regolazione dovesse introdurre nuove prescrizioni, si assicurerà la massima condivisione tra gli ambiti di competenza, nel pieno rispetto della primaria necessità di favorire in modo sostenibile la transizione ecologica del sistema economico, produttivo e sociale.

Incentivare la decarbonizzazione

La leva incentivazione comprende il pacchetto di finanziamenti che Regione metterà in campo nel prossimo decennio, fra cui una parte consistente è costituita dai 642 Mln di € del PR FESR dedicati all'Asse 2 – “Un'Europa più verde, a basse emissioni di carbonio e in transizione verso la decarbonizzazione e la resilienza”. Accanto a questi fondi si stima la quantificazione di finanziamenti che ricadano sul sistema regionale a partire dal livello statale, europeo e di altri soggetti potenziali investitori. Oltre al filone di finanziamento pubblico si deve considerare l'importante apporto economico da parte del più ampio settore degli interessi privati, dalla grande impresa al singolo cittadino impegnato nell'efficientamento della propria abitazione. L'insieme di queste risorse determina l'impatto economico complessivo che pone le fondamenta del processo di decarbonizzazione del sistema energetico regionale.

Promuovere l'economia circolare

L'economia circolare caratterizza il PREAC, da un lato, valorizzando la filiera economica che si occupa del ciclo dei rifiuti – attraverso interventi di efficientamento impiantistico, utilizzo dei rifiuti in chiave energetica e il recupero di materia - e dall'altro favorendo la chiusura del ciclo della materia e dell'energia mediante il sostegno ai mercati verso l'utilizzo della materia e dell'energia recuperate. Il PREAC punta, in particolare, a massimizzare il recupero della materia (sviluppo di *End of Waste* e dei relativi mercati), anche attraverso specifiche azioni riguardanti, ad esempio, lo sviluppo di una filiera legata al recupero dei pannelli fotovoltaici vetusti in dismissione, l'incremento della produzione di energia da rifiuti (biometano) e la sostituzione, in ambito industriale, di carbone e metano con CDR (combustibile da rifiuti) e CSS (combustibile solido secondario).

Dalla Transizione Energetica alla Decarbonizzazione: il futuro verde dell'idrogeno

L'idrogeno verde svolgerà un ruolo chiave, e a minor costo, nel periodo successivo al 2030, ovvero nella fase di decarbonizzazione completa, soprattutto rispetto alla cosiddetta industria caratterizzata dalle emissioni “*hard to habate*” e i trasporti pesanti. In questa ottica, è fondamentale per il PREAC prevedere da subito la promozione e lo stimolo alla implementazione di progetti pilota e alla creazione di filiere industriali. A questo contribuiranno certamente le “*hydrogen valley*”, in cui i punti di produzione dell'idrogeno saranno limitrofi ai punti di utilizzo, minimizzando i costi e gli impatti ambientali: Regione Lombardia ha già deliberato il finanziamento del progetto “H2Iseo”, destinato alla conversione a idrogeno della linea ferroviaria Brescia-Iseo-Edolo, attualmente non elettrificata per motivi orografici. Non meno importante sarà la spinta sostenuta dalle misure della nuova programmazione dei Fondi Strutturali 2021-2027. Il PREAC prevede anche di promuovere una ricognizione delle iniziative industriali sul territorio regionale, da porre come nodi di una strategia lombarda per lo sviluppo dell'idrogeno verde, comprensiva di uno stimolo importante al mondo della ricerca.

La pianificazione multilivello e la sussidiarietà del “Sistema Lombardia”

La leva della pianificazione territoriale attiene a tutto quel complesso di interventi che riguardano la capacità di un territorio - attraverso l'azione degli Enti Locali da una parte e la libera iniziativa

degli operatori economici - di orientarsi al progressivo efficientamento energetico e allo sviluppo di fonti energetiche rinnovabili. Questa leva viene azionata in modo particolare attraverso le azioni concernenti l'inserimento di norme e riferimenti alla rigenerazione energetica negli ambiti urbani e agroforestali. Il tema delle aree non idonee, più specificatamente, si pone a livello intermedio tra la leva di semplificazione/regolazione e quella di pianificazione locale, venendo risolto nel PREAC in una nuova formulazione in cui la tutela di alcune aree non limita le potenzialità di diffusione delle fonti energetiche rinnovabili sul territorio.

La Partecipazione diffusa: la leva essenziale all'attuazione delle Misure

La leva della partecipazione e del *networking* concerne la capacità di generare sinergie positive tra diversi attori che interagiscono all'interno del sistema energetico regionale e mira a potenziare e moltiplicare la generazione di partenariati, di accordi di collaborazione tra pubblico e privato, all'interno dei territori, finalizzati al raggiungimento degli obiettivi del PREAC.

IL QUADRO DEGLI INVESTIMENTI

Il PREAC individua un pacchetto di Misure che ambiscono ad esercitare un impatto importante sul sistema economico lombardo. La dotazione finanziaria che sottende il PREAC non può prescindere dalla messa a sistema, attraverso l'impiego integrato e complementare di tutti i fondi disponibili a livello regionale, nazionale ed europeo. Come accompagnamento al PREAC, è stata effettuata una prima analisi degli investimenti che sono stati fatti o che si ipotizza saranno fatti ricadere sul sistema energetico ed economico lombardo, finalizzato alla decarbonizzazione. Per valorizzare gli investimenti, sono state prese in considerazione primariamente le fonti dei finanziamenti che ricadono sul territorio regionale lombardo.

In particolare, sono stati analizzati:

- i Fondi a valere sul Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR);
- la programmazione dei Fondi dei Programmi Operativi PR-FESR 2021-2027;
- i Fondi del Conto Termico per le Pubbliche Amministrazioni e per i privati;
- i Certificati Bianchi per l'efficienza energetica;
- i sistemi di defiscalizzazione tuttora vigenti, finalizzati in toto o in parte all'efficientamento energetico (SuperEcoBonus, EcoBonus, Bonus Casa).

Questo pacchetto di finanziamenti, che ricadono tanto sul sistema privato quanto sul sistema pubblico, è tuttora in fase di ripensamento alla luce dei più recenti provvedimenti assunti dall'Unione europea. Tra questi il recente *"RePowerEu"* sembrerebbe preannunciarsi come il più importante e impattante.

Un ruolo importante per Regione Lombardia potrà essere quello di favorire l'intercettazione e la migliore e più efficace messa a terra di tutti i finanziamenti disponibili che nei prossimi anni potranno essere investiti nel territorio lombardo, ruolo che potrà essere esaltato dalla linea continua di semplificazione e di supporto tecnico al territorio che attraversa le Misure del PREAC.

La Tabella 9 non rappresenta un piano di investimento o di finanziamento approvato e certificato per la Lombardia (fatta eccezione per quanto riguarda la voce relativa al PR-FESR, la cui dotazione

regionale è consolidata), ma evidenzia un considerevole potenziale di risorse economiche che è fondamentale catalizzare e portare a finalizzazione attraverso l'implementazione diffusa delle Misure del PREAC. I valori rappresentati sono pertanto da considerarsi stime derivate dalla raccolta e analisi delle linee individuate negli anni. Si tratta di forme di finanziamento che ingenerano investimenti con un moltiplicatore variabile, pertanto, non è immediatamente associabile una quota di ricaduta economica complessiva.

A livello macro, considerando le opportune e ragionevoli approssimazioni che sono insite nelle principali voci individuate, si può ipotizzare una ricaduta di circa 3,5 miliardi di € annui, di cui circa un 35% sono a valere su interventi relativi al patrimonio pubblico, mentre la restante quota del 65% è indirizzata sul patrimonio privato (inteso come patrimonio edilizio e in parte sistema industriale). Entro il 2030 è plausibile ipotizzare un volume economico pari a circa 24,5 miliardi di € (Tabella 9), tali da accompagnare una piena ed efficace decarbonizzazione come prevista dal PREAC, pari a 16,5 Mt di emissioni climalteranti evitate.

LINEA DI FINANZIAMENTO		PREVISIONE MEDIA ANNUA	PREVISIONE AL 2030
		M€	M€
PNRR	<i>Ipotesi di utilizzo del 15% dei fondi nazionali previsti per il Nord Italia per la decarbonizzazione</i>	830	3.315 (*)
PR-FESR	<i>Quota prevista per interventi di decarbonizzazione ed economia circolare</i>	91,70	642 (**)
CONTO TERMICO (QUOTA PRIVATI)	<i>Valori desunti dall'analisi dell'andamento del CT 2021-2022</i>	21,00	168
CONTO TERMICO (QUOTA P.A.)	<i>Valori desunti dall'analisi dell'andamento 2018-2022 con previsione di assestamento sulla media 2020-2021</i>	47,00	376
CERTIFICATI BIANCHI	<i>Valori desunti dall'analisi dell'andamento 2020-2021</i>	0,65	5,2
SISTEMI DI DEFISCALIZZAZIONE	<i>Valore desunto dall'analisi comparata di tutte le defiscalizzazioni in atto, ipotizzando una rimodulazione al 65% del Super Ecobonus</i>	2.500	20.000
TOTALE		3.490,36	24.506,20
NOTE			
(*): il PNRR ha copertura fino al 2026, pertanto sono state considerate 5 annualità.			
(**): il PR-FESR ha valenza 2021-2027, pertanto sono state considerate 7 annualità			

Tabella 9 – Ricognizione delle risorse economiche potenzialmente concentrate sul territorio lombardo per l'attuazione degli obiettivi di politica climatica.

GLI IMPATTI ECONOMICI

Il PREAC introduce nella programmazione energetica, ambientale e climatica regionale un elemento nuovo, finalizzando una serie di valutazioni economiche sugli impatti che lo scenario al 2030 genera sul sistema produttivo lombardo, con particolare riferimento alle filiere coinvolte. Questo elemento è caratterizzante della dichiarata impostazione del PREAC in chiave di spinta alla *green economy* lombarda, in concreta applicazione di un'altra fondamentale indicazione dell'Atto di Indirizzi del Consiglio Regionale. Le valutazioni effettuate con il supporto della Fondazione Politecnico di Milano

mettono in chiara evidenza come la definizione degli obiettivi, la migliore scelta del mix tecnologico, la stima degli investimenti e la strutturazione delle Misure di intervento siano state effettuate nella considerazione delle potenzialità di un sistema economico e produttivo che possa rendersi protagonista della transizione energetica attraverso lo sviluppo importante di alcune sue filiere, anche riconvertendo e riqualificando le filiere tradizionali che dovranno affrontare il cambio del paradigma del nuovo sistema energetico caratterizzato da rilevanti obiettivi di sostenibilità. Seguono un esempio significativo delle valutazioni condotte relativamente alle possibili ricadute dello scenario PREAC.

	RICAVI ATTESI	RICADUTE OCCUPAZIONALI (ULA AGGIUNTIVE)
Filiera Fotovoltaico	7.068.000.000 €	+ 45.350
Filiera Efficienza energetica	12.938.000.000 €	+ 73.900

**Tabella 10 – Scenario PREAC 2030: impatti economici filiera fotovoltaico e filiera efficienza energetica
(Elaborazioni Fondazione Politecnico di Milano)**

IL SISTEMA DI MONITORAGGIO

Il contesto attuale, caratterizzato da una rilevante incertezza sotto molti profili, impone la necessità di creare un organismo di monitoraggio permanente che valuti le variazioni intervenute nelle tre variabili di riferimento del PREAC:

- i costi dell'energia;
- il quadro regolatorio;
- i costi di installazione delle diverse tecnologie.

Variazioni nel quadro di riferimento potranno determinare proposte di modifica del PREAC, che in questo contesto viene configurato come lavoro *"in progress"*, essendo una configurazione statica non più in grado di cogliere una dinamica socioeconomica troppo rapida nella sua evoluzione.

Il sistema di monitoraggio fisico del PREAC intende mantenere sotto controllo poche variabili significative, che andranno a costituire un cruscotto attivo capace di monitorare il grado di raggiungimento degli obiettivi e, conseguentemente, suggerire l'implementazione di azioni volte a facilitare il loro conseguimento.

Strumenti essenziali per il monitoraggio sono le banche dati regionali (SIRENA20, CEER, CURIT, Registro Sonde Geotermiche, Portale regionale dei procedimenti FER e, in prospettiva, il sistema di monitoraggio delle Comunità Energetiche Rinnovabili), in cui confluiscono i dati raccolti dalle procedure di certificazione energetica degli edifici, manutenzione degli impianti termici ed autorizzazione degli impianti a fonte rinnovabile.

Particolarmente importante è anche la raccolta dati delle diverse misure di incentivazione regionali, nonché della ricaduta dei finanziamenti nazionali ed europei (generati da PNRR e altre linee) che concorrono ad accrescere il sistema della conoscenza delle tecnologie e dei servizi presenti in Lombardia. La panoramica sulle tecnologie consente di effettuare *benchmark* relativi ai costi, alle prestazioni e alle caratteristiche di ogni singolo impianto o soluzione tecnologica.

Accanto al sistema descritto, è necessaria l'acquisizione di ulteriori dati derivanti dall'inventario INEMAR gestito da ARPA Lombardia.

Si impone di ampliare una visione che possa comprendere non solo la CO₂ ma anche gli altri principali gas ad effetto serra (N₂O e CH₄) ed i cosiddetti "*carbon sink*", le emissioni negative derivanti da politiche volte a massimizzare lo stoccaggio del carbonio nei suoli e nei sistemi naturali. Per quanto riguarda il monitoraggio dei gas serra, la collaborazione tra Regione Lombardia, ARPA e ARIA S.p.A. è ormai consolidata e consente annualmente di predisporre un aggiornamento al "*Compact of States and Regions*", iniziativa della quale la Regione Lombardia fa parte.

La documentazione completa riferita al Programma Regionale Energia Ambiente e Clima (PREAC) è disponibile su:

Portale Regione Lombardia [clicca qui](#)

Portale Energia Lombardia.eu curato da ARIA S.p.A. [clicca qui](#)



Sostenibilità
in Lombardia



Regione
Lombardia