

2025

Market **ANALYSIS**

Il contesto lombardo

Politiche e dinamiche di
mercato per l'indipendenza
energetica delle PMI e
dell'industria nell'UE

INDICE

1. PANORAMICA E SINTESI.....	4
2. ELENCO DELLE ABBREVIAZIONI	5
3. ANALISI INTRODUZIONE E METODOLOGIA	6
3.1. Panoramica dell'argomento	6
3.1.1. <i>Comprendere la sfida energetica</i>	9
3.1.2. <i>Il concetto fondamentale delle iniziative Repower Industries</i>	19
4. ANALISI DELL'AREA DI INTERVENTO: LA LOMBARDIA.....	23
5. LO SCENARIO ENERGETICO IN ITALIA E IN LOMBARDIA	26
5.1. Considerazioni sullo strumento di politica energetica: Programma regionale per l'energia, l'ambiente e il clima (PREAC)	42
5.2. Considerazioni sulle politiche energetiche nazionali	48
5.2.1. <i>Quadro giuridico nell'UE</i>	49
5.2.2. <i>Strategie nazionali di gestione dell'energia</i>	55
5.2.3. <i>Analisi della situazione energetica nazionale</i>	58
6. IL CONCETTO DI ECONOMIA ENERGETICA.....	66
6.1. Il contesto economico energetico	66
6.1.1. <i>Il contesto imprenditoriale: prospettiva nazionale e regionale</i>	69
6.1.2. <i>Strategie nazionali e regionali in materia di istruzione</i>	75
7. IL QUADRO DEI SISTEMI ENERGETICI.....	79
7.1. Produzione di energia.....	79
7.1.1. <i>Fonti di energia rinnovabile</i>	82
7.1.2. <i>Innovazione nelle tecnologie di produzione energetica</i>	87
7.2. Analisi di mercato per l'indipendenza energetica delle PMI, dell'industria e dei settori produttivi dell'UE	92
7.2.1. <i>Analisi dell'area target: la regione Lombardia</i>	92
7.3. Stoccaggio e distribuzione dell'energia.....	95
7.3.1. <i>Tecnologie per lo stoccaggio di energia</i>	96
7.3.2. <i>Infrastruttura per la distribuzione Smart Grid</i>	100
7.4. Attori chiave nei sistemi energetici.....	102
7.5. Consumo energetico ed efficienza energetica nell'Unione europea	103
7.5.1. <i>Strategie per ridurre il consumo energetico</i>	105

7.5.2.	<i>Migliorare l'efficienza energetica tra i principali soggetti interessati</i>	107
7.6.	Energia per il settore industriale.....	111
7.6.1.	<i>Energia rinnovabile per l'industria</i>	117
8.	CONTESTO STRATEGICO E POLITICO	119
8.1.	Misure della Regione Lombardia	119
8.1.1.	<i>Misure della Regione Lombardia - Direzione Generale (DG) Enti locali, montagna, risorse energetiche e uso delle acque</i>	119
8.2.	Lo strumento politico (PREAC).....	124
8.3.	Livelli di attuazione delle politiche	125
8.3.1.	<i>Tariffe energetiche (UE)</i>	127
8.3.2.	<i>Problemi, ostacoli e risultati (UE)</i>	132
9.	CONCLUSIONE	137
10.	RIFERIMENTI.....	141

1. PANORAMICA E SINTESI

In risposta alle preoccupazioni relative alla sicurezza dell'approvvigionamento energetico, l'Unione europea ha lanciato il piano REPowerEU, volto al risparmio energetico, alla diversificazione delle fonti di approvvigionamento e all'accelerazione della transizione verso l'energia pulita. Questo piano mira a trasformare il sistema energetico dell'UE attraverso un efficace coordinamento tra misure normative, investimenti nazionali e diplomazia energetica.

Nonostante questi sforzi, le misure attuali non sono riuscite a raggiungere gli obiettivi di efficienza energetica fissati per il 2020 e il 2030. Gli ostacoli includono la natura diffusa del potenziale di risparmio energetico, gli interessi contrastanti tra gli attori del mercato e i lunghi periodi di ammortamento degli investimenti nell'efficienza. In questo contesto, REPowerEU si posiziona come uno strumento chiave per ridurre la dipendenza dai combustibili fossili russi e promuovere allo stesso tempo lo sviluppo delle fonti di energia rinnovabile.

La crisi energetica ha portato l'UE ad adottare politiche volte a diversificare le fonti di approvvigionamento e a migliorare l'efficienza energetica, sottolineando l'importanza della riduzione dei consumi come soluzione rapida ed economica. Il piano include obiettivi vincolanti, come l'aumento dell'uso di energie rinnovabili, con un obiettivo del 42,5% entro il 2030, in linea con la direttiva sulle energie rinnovabili. A tal fine, è in corso una riforma del mercato dell'energia con l'obiettivo di sganciare i prezzi dell'elettricità dal gas, affrontando la necessità di aumentare la capacità di produzione di energia rinnovabile e incoraggiare i contratti a lungo termine. Ciò è fondamentale per proteggere i consumatori dalla volatilità dei prezzi che ha caratterizzato la recente crisi.

L'analisi di mercato del progetto Repower Industries identifica il consumo energetico nel settore industriale e propone un quadro per integrare le tecnologie delle energie rinnovabili nelle industrie e nelle PMI. Questo approccio sottolinea la necessità di politiche efficaci e di collaborazione tra gli Stati membri per massimizzare l'uso delle risorse rinnovabili locali.

Nel lungo termine, l'obiettivo principale del progetto Repower Industries è quello di influenzare in modo significativo il miglioramento delle politiche di gestione dell'energia nel settore industriale europeo per raggiungere gli obiettivi dell'UE delineati nel piano REPowerEU. Ciò include la sostanziale riduzione delle emissioni di gas serra attraverso l'adozione di energie rinnovabili e un'attenzione specifica all'efficienza energetica all'interno dell'industria, che attualmente rappresenta una parte considerevole delle emissioni. L'attuazione di queste politiche non solo rafforzerà la sicurezza energetica, ma migliorerà anche la competitività economica della regione, aprendo la strada a un futuro più sostenibile e resiliente. In questo modo, Repower Industries mira a garantire che le strategie energetiche siano efficaci e vantaggiose per tutte le parti interessate del settore, promuovendo una transizione equa verso un sistema energetico più pulito e sostenibile.

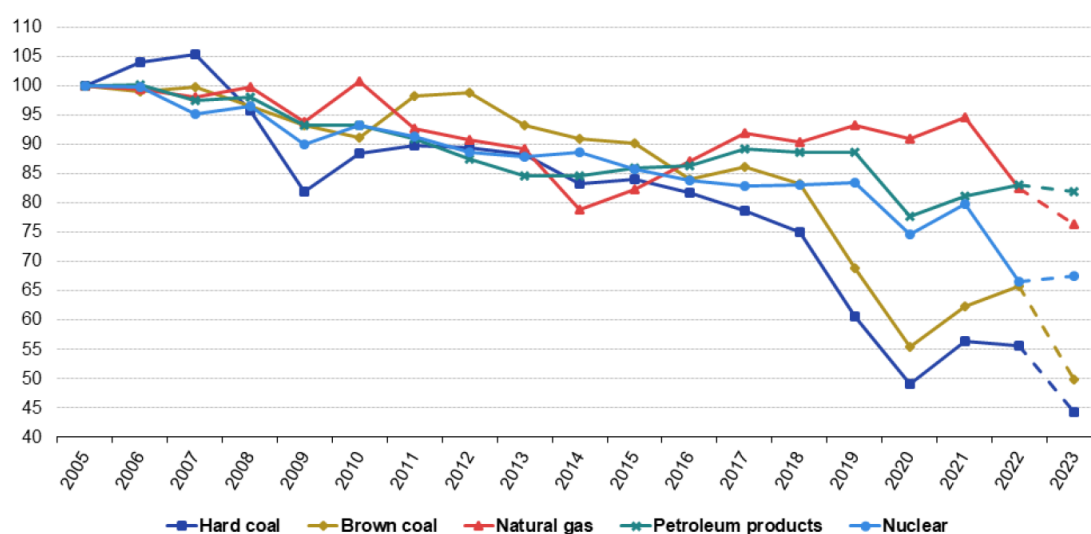
2. ELENCO DELLE ABBREVIAZIONI

ACER	Agenzia per la cooperazione dei regolatori dell'energia
AP	Piano d'azione
CAN	Rete per l'azione sul clima
CEP	Pacchetto Energia Pulita
COP21	Conferenza delle Parti 21a
DSO	Operatori dei sistemi di distribuzione
CE	Commissione europea
FESR	Fondo europeo di sviluppo regionale
UE	Unione europea
EU ETS	Sistema di scambio delle quote di emissione dell'UE
PIL	Prodotto interno lordo
GHG	Gas a effetto serra
IEA	Agenzia internazionale per l'energia
KPI	Indicatori chiave di prestazione
MA	Analisi di mercato
MWh	Megawattora
NECP	Piano nazionale per l'energia e il clima
NES	Strategia energetica nazionale
NRRP	Piano nazionale di ripresa e resilienza
PPA	Accordo di acquisto di energia elettrica
PREAC	Programma regionale per l'energia, l'ambiente e il clima
RED	Direttiva sulle energie rinnovabili
RES	Fornitura di energia rinnovabile
SDAC	Accoppiamento giornaliero unico
S3	Strategia nazionale di specializzazione intelligente
SWOT	Punti di forza, punti deboli, opportunità e minacce
TFC	Consumo finale totale
TTF	Strumento di trasferimento di titoli
IVA	Imposta sul valore aggiunto

3. ANALISI INTRODUZIONE E METODOLOGIA

3.1. Panoramica dell'argomento

Nel 2022, durante la ripresa post-COVID-19 e l'aumento del consumo energetico, l'UE è stata colpita da una crisi energetica. L'invasione russa dell'Ucraina ha ulteriormente aumentato i prezzi già elevati del gas naturale e ha dato luogo a incertezze sull'approvvigionamento di gas e petrolio. Un'estate eccezionalmente calda e secca in molti paesi dell'UE non ha contribuito ad alleviare la situazione, influenzando la produzione di energia nucleare e, in particolare, quella idroelettrica.



Fornitura di combustibili fossili e nucleare, UE. Fonte: Eurostat.

Di fronte alle preoccupazioni sulla sicurezza dell'approvvigionamento energetico, l'UE ha presentato il piano REPowerEU, con il chiaro obiettivo di risparmiare energia, diversificare l'approvvigionamento energetico e promuovere la transizione verso l'energia pulita. Secondo i dati preliminari sull'energia per il 2023, sembra che le decisioni prese nel 2022 abbiano contribuito a creare un impatto positivo significativo sull'approvvigionamento energetico dell'UE, che ha registrato un notevole aumento delle energie rinnovabili e un forte calo dei combustibili fossili, in particolare del gas e del carbone.

L'energia è oggi uno degli elementi primari utilizzati dalla maggior parte delle industrie per fabbricare prodotti intermedi e finali. Pertanto, è particolarmente importante comprendere il comportamento delle variazioni di prezzo e l'impatto di tali shock sui fornitori e sui consumatori.

Nel dicembre 2015, la conferenza COP21 e l'accordo di Parigi hanno sottolineato l'importanza fondamentale di limitare l'aumento della temperatura media globale ben al di sotto dei 2 °C rispetto ai livelli preindustriali, con l'obiettivo di contenerlo a 1,5 °C. L'Agenzia internazionale per l'energia (AIE) ha identificato l'efficienza energetica come

fondamentale per il raggiungimento di questo obiettivo. Entro il 2035, la metà degli investimenti energetici globali dovrà concentrarsi sull'efficienza energetica per rimanere al di sotto della soglia dei due gradi.

L'efficienza energetica è una pietra miliare della politica energetica dell'UE, che si riflette nella legislazione e negli obiettivi fissati per il 2020 e il 2030. Nonostante il consenso internazionale sul significativo potenziale inutilizzato dell'efficienza energetica economica e tecnica, le misure attuali non sono riuscite a raggiungere gli obiettivi dell'UE. Gli ostacoli includono la natura diffusa del potenziale di risparmio energetico, gli interessi contrastanti tra gli attori del mercato, la volatilità dei prezzi dell'energia e il lungo periodo di ammortamento degli investimenti nell'efficienza energetica, che scoraggiano gli investitori.

L'energia è vitale per l'economia dell'UE, che consuma l'11% dell'energia mondiale e ne importa il 53% con un costo di oltre 400 miliardi di euro all'anno, rendendo l'UE il più grande importatore mondiale di energia. Numerosi studi hanno dimostrato che l'efficienza energetica, in particolare nel settore dell'edilizia, presenta un notevole potenziale economico non sfruttato. L'AIE considera l'efficienza energetica il "primo combustibile" e stima che due terzi degli investimenti economicamente redditizi in questo settore rimarranno inutilizzati entro il 2035.

L'efficienza energetica è quindi un pilastro fondamentale della politica energetica dell'UE, legata alla sicurezza dell'approvvigionamento, alla sostenibilità attraverso la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra e alla competitività, garantendo energia a prezzi accessibili per gli utenti finali. La strategia dell'Unione dell'energia del 2015 ha ribadito gli obiettivi di efficienza energetica di un miglioramento del 20% entro il 2020 e del 27% entro il 2030. La Commissione europea ha chiesto un ripensamento fondamentale dell'efficienza energetica, sostenendo che essa deve essere considerata come una fonte energetica separata che rappresenta il valore dell'energia risparmiata.

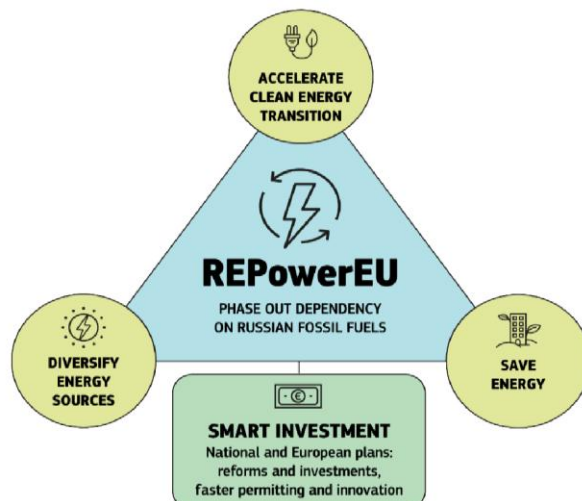
Tuttavia, i progressi non hanno soddisfatto le aspettative. L'attuazione della direttiva sull'efficienza energetica del 2012 è in ritardo rispetto al calendario previsto e l'obiettivo del 2020 di un risparmio energetico del 20% difficilmente sarà raggiunto, con proiezioni che indicano solo un risparmio del 17,6% entro il 2020. Questo deficit è particolarmente evidente se si considera che un terzo dei risparmi ottenuti finora è attribuibile alla crisi economica.

Secondo il piano REPowerEU per ridurre la dipendenza dai combustibili fossili russi e accelerare la transizione verde, le tensioni geopolitiche del 2022 hanno notevolmente perturbato il sistema energetico globale, portando a prezzi elevati dell'energia e a crescenti preoccupazioni per la sicurezza energetica, in particolare per quanto riguarda la dipendenza dell'UE dalle importazioni di gas, petrolio e carbone dalla Russia.

Nel marzo 2022, i leader dell'UE hanno deciso di eliminare gradualmente questa dipendenza il più rapidamente possibile, esortando la Commissione a sviluppare un piano REPowerEU dettagliato. Questo piano mira a ridurre la dipendenza dai

combustibili fossili russi promuovendo la transizione verso l'energia pulita e rafforzando il sistema energetico.

Il piano REPowerEU comprende azioni volte al risparmio energetico, alla diversificazione delle forniture, alla rapida sostituzione dei combustibili fossili con energie pulite e alla combinazione efficace di investimenti e riforme.



Queste azioni trasformeranno radicalmente il sistema energetico dell'UE, richiedendo un coordinamento efficace tra le misure normative e infrastrutturali europee, gli investimenti e le riforme nazionali e una diplomazia energetica collaborativa. È necessario un coordinamento tra le azioni sul lato della domanda, come la riduzione del consumo energetico e la sostituzione di gas, petrolio e carbone con elettricità rinnovabile e idrogeno senza combustibili fossili, e le azioni sul lato dell'offerta per sviluppare la capacità di produzione di energia rinnovabile.

L'equità e la solidarietà sono principi fondamentali del Green Deal europeo, che sottolinea l'importanza dell'occupazione, delle competenze e delle politiche sociali in linea con il pilastro europeo dei diritti sociali. Data la diversa dipendenza dalle fonti energetiche russe tra gli Stati membri, il piano REPowerEU offre risposte equilibrate e adeguate alle specifiche esigenze nazionali, progredendo al contempo verso l'obiettivo dell'UE di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050.

REPowerEU si basa sulle proposte Fit for 55 senza modificare l'obiettivo di ridurre almeno del 55 % le emissioni nette di gas a effetto serra entro il 2030 e di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050. Avrà un impatto positivo sulla riduzione delle emissioni nel corso del decennio, ma modificherà la traiettoria di transizione a causa dell'eliminazione accelerata dei combustibili fossili russi.

Il successo del piano dipende dalla rapida attuazione di tutte le proposte Fit for 55 e dall'aumento degli obiettivi in materia di energie rinnovabili ed efficienza energetica. Il consumo di gas dell'UE diminuirà più rapidamente, riducendo il ruolo del gas come combustibile di transizione. Tuttavia, l'abbandono dei combustibili fossili russi richiederà anche investimenti mirati nelle infrastrutture del gas per garantire la sicurezza dell'approvvigionamento, modifiche minori alle infrastrutture petrolifere e

investimenti sostanziali nella rete elettrica e in una rete di idrogeno a livello dell'UE. Le capacità esistenti di carbone potrebbero essere utilizzate più a lungo del previsto, con un ruolo anche per l'energia nucleare e le risorse di gas nazionali.

Il sostegno pubblico alla riduzione della dipendenza dai combustibili fossili russi è forte, con l'85 % degli intervistati che si dichiara favorevole a una minore dipendenza dal gas e dal petrolio russi, il che rende ancora più urgente investire nelle energie rinnovabili. Sebbene alcuni Stati membri abbiano annunciato piani per porre fine alle importazioni di combustibili fossili dalla Russia, nessun paese può affrontare da solo questa sfida. Attraverso valutazioni condivise delle esigenze, una pianificazione coordinata e acquisti congiunti, la graduale eliminazione dei combustibili fossili russi diventerà realizzabile e accessibile a tutti gli Stati membri. La legislazione in materia di energie rinnovabili ed efficienza energetica contribuirà al raggiungimento di obiettivi ambiziosi. Una rete energetica interconnessa e resiliente dell'UE garantirà la sicurezza energetica per tutti, costituendo il nucleo del piano REPowerEU.

Il progetto Repower Industries, finanziato dal programma Interreg Europe con il Fondo europeo di sviluppo regionale (FESR) per il periodo 2021-2027, mira a promuovere l'indipendenza energetica delle industrie, in particolare nei settori strategici, garantendo l'autosufficienza energetica delle fabbriche e degli edifici terziari, fornendo loro energia disponibile in qualsiasi momento a un prezzo accessibile.

L'obiettivo a lungo termine di Repower Industries è aumentare la competitività dell'industria riducendo la sua bolletta energetica, aumentando la sua indipendenza energetica e sganciando così i suoi costi energetici dalle questioni geopolitiche e dalle esternalità.

Le conoscenze acquisite nelle regioni che hanno maturato una preziosa esperienza possono aiutare altre regioni e parti d'Europa a sviluppare più rapidamente strumenti di sostegno più efficaci ed efficienti per aumentare la quota delle energie rinnovabili nell'industria.

Questa è la logica del progetto Repower Industries: analizzare la linea di partenza di ogni regione e cercare di raggiungere la destinazione finale progettando strumenti politici più efficaci basati sulle migliori esperienze di altre regioni europee.

3.1.1. Comprendere la sfida energetica

Per quanto riguarda la sfida energetica, è chiaro che negli ultimi due anni i prezzi dell'energia nei paesi europei sono aumentati da quasi 50€/MWh nel novembre 2020 a 400-600€/MWh alla fine di maggio 2022. Le ragioni principali sembrano essere l'aumento dei prezzi del gas (dovuto a rallentamenti nelle catene di approvvigionamento post-Covid e alle tensioni legate alla guerra in Ucraina), il mercato dei diritti di emissione di CO2 con crescenti tensioni nell'acquisizione dei diritti da parte delle compagnie elettriche europee e il quadro giuridico europeo del prezzo marginale.

In tutti i paesi europei, l'aumento dei prezzi dell'energia e l'inflazione generata nel 2021 hanno creato tensioni e timori per la crescita economica. Nel corso del 2022, l'UE ha adottato diverse misure politiche per ridurre l'impatto di questa crisi, tra cui la diversificazione dell'approvvigionamento, la riduzione della dipendenza dalla Russia, gli investimenti in forme alternative di energia, il rafforzamento degli sforzi per la riduzione della domanda di energia e, in alcuni casi, il contenimento dei prezzi dell'energia, come nel caso dell'eccezione iberica sul gas o del tetto massimo dei ricavi di mercato intramarginale.

Secondo il piano REPowerEU, il risparmio energetico è il modo più rapido ed economico per affrontare l'attuale crisi energetica. La riduzione del consumo energetico consente di ridurre le elevate bollette energetiche delle famiglie e delle imprese nel breve e nel lungo termine e di diminuire le importazioni di combustibili fossili russi. La riduzione del consumo energetico attraverso una maggiore efficienza è una componente essenziale della transizione verso l'energia pulita, che aumenta la resilienza dell'economia dell'UE e ne protegge la competitività dai prezzi elevati dei combustibili fossili.

Il risparmio energetico consentirà di prolungare le nostre forniture nei mesi critici a venire, mentre vengono realizzati gli investimenti. La comunicazione dell'UE sul risparmio energetico presenta un duplice approccio: rafforzare il cambiamento strutturale con misure di efficienza energetica a medio-lungo termine e ottenere risparmi energetici immediati attraverso cambiamenti comportamentali.

Il piano "Fit for 55" mira a ridurre il consumo di gas del 30% entro il 2030, con oltre un terzo di questi risparmi derivanti dal raggiungimento dell'obiettivo di efficienza energetica dell'UE. La Commissione propone di aumentare al 13% l'obiettivo vincolante della direttiva sull'efficienza energetica e suggerisce misure aggiuntive per gli edifici e i prodotti sostenibili.

Mentre le misure legislative sono in fase di elaborazione, è possibile ottenere risparmi energetici immediati modificando il nostro comportamento. La Commissione europea, in collaborazione con l'AIE, ha lanciato un piano in nove punti denominato "Playing my part" per ridurre il consumo energetico nell'UE, stimando una riduzione del 5% della domanda di gas e petrolio. Gli Stati membri dovrebbero inoltre ricorrere a misure di sostegno quali aliquote IVA ridotte per i sistemi di riscaldamento ad alta efficienza e l'isolamento degli edifici, al fine di attenuare gli impatti sociali e distributivi, concentrandosi sulle famiglie vulnerabili e sull'immediata necessità di migliorare le competenze e riqualificare la manodopera sul mercato del lavoro.

Sulla base di questo piano, l'attuazione accelerata e l'aggiornamento ambizioso dei piani nazionali per l'energia e il clima (NECP) sono fondamentali per il raggiungimento degli obiettivi di REPowerEU. I NECP svolgono un ruolo cruciale nel rafforzare la fiducia degli investitori e la prevedibilità degli investimenti. Essi forniscono un quadro adeguato a pianificare e incoraggiare la riduzione dell'uso dei combustibili fossili.

La Commissione intende pubblicare entro la fine dell'anno orientamenti per l'aggiornamento dei NECP da parte degli Stati membri nel 2024 e riferirà sui progressi

compiuti da REPowerEU, tra l'altro, attraverso le relazioni sullo stato dell'Unione dell'energia e sull'azione per il clima. Le regioni e le città svolgono un ruolo di primo piano nello sviluppo di misure di risparmio energetico adeguate al loro contesto locale. Esse dovrebbero avviare programmi di sensibilizzazione, informazione e sostegno, audit energetici e piani di gestione dell'energia, impegnandosi a raggiungere obiettivi di risparmio, e garantire il coinvolgimento dei cittadini, ad esempio attraverso la missione europea per le città intelligenti e climaticamente neutre o l'iniziativa urbana europea nell'ambito della politica di coesione.

La strategia di determinazione dei prezzi dell'energia è simile in tutti i paesi europei, con un sistema di mercato a termine fisso (single day-ahead coupling, SDAC) e un meccanismo di prezzi marginali (il meno efficiente fissa l'intero prezzo) per rafforzare la concorrenza e favorire gli investimenti energetici nelle tecnologie di produzione più efficienti. L'attuale contesto, caratterizzato da tensioni geopolitiche sottostanti, solleva un interrogativo interessante: questo mercato potrà essere adeguato naturalmente nel lungo termine o gli shock attuali saranno permanenti?

In altre parole, la questione rilevante è determinare se i mercati energetici europei stiano tornando alla media attraverso forze naturali o meno. Gli aiuti pubblici e l'esenzione dai diritti di emissione di CO₂ sull'energia verde hanno stimolato l'installazione di queste tecnologie dopo il 2018, lasciando un grande surplus di capacità inutilizzata degli impianti tradizionali a carbone e a ciclo combinato. Tuttavia, le attuali tensioni europee con la Russia in merito alla fornitura di gas e carbone stanno portando a una ridefinizione di questi obiettivi. La Commissione europea ha adottato l'obiettivo di raggiungere il 32% entro il 2030, perseguendo un processo di decarbonizzazione del sistema energetico dell'UE e una strategia a lungo termine per raggiungere la neutralità carbonica entro il 2050.

	Petrolio	Gas naturale	Carbone	Energia nucleare	Idroelettrica	Energie rinnovabili	TOTALE
GERMANIA	4,18 33	3,26 26	2,21 17	0,62 5%	0,18 1	2,28 18	12,64
FRANCIA	2,91 31	1,55 16	0,23 2	3,43 36	0,55 6	0,74 8	9,41
REGNO UNITO	2,50 35	2,77 39%	0,21 3	0,41 6	0,05 1	1,24 17	7,18
ITALIA	2,35 37%	2,61 41	0,23 4	0,00 0	0,41 6	0,76 12	6,36
SPAGNA	2,45 44	1,22 22	0,16 3	0,51 9	0,28 5	0,97 17	5,59
GIAPPONE	6,61 37	3,73 21	4,80 27	0,55 3	0,73 4	1,32 7	17,74
STATI UNITI	33,24 36	29,71 32	10,00 11	7,71 8	2,16 2	9,36 10	92,18

Consumo energetico principale per combustibile nei paesi selezionati. Fonte: BP Statistical Review of World Energy 2022.

	Consumo di gas naturale 2021	Consumo medio di gas russo in ExaJoule (2020-2016)	Dipendenza prevista della Russia su una media di 5 anni	Consumo medio quinquennale di gas russo (milioni di metri cubi) (2020-2016)
Germania	3,26	1,891	58	52.514,48
Francia	1,55	0,337	21,8	9366,55
Regno Unito (dal 2021)	2,77	0,122	4,4	n.d.
Italia	2,61	1,116	42,7%	30.989,94
Spagna	1,22	0,053	4,4	1484,60

Dipendenza europea dalle importazioni di gas naturale russo. Fonte: Germania, Francia, Italia e Spagna Eurostat 2021; Dipartimento britannico per gli affari, l'energia e la strategia industriale 2021

Bosnia-Erzegovina	100
Moldavia	100
Macedonia	100
Lettonia	92
Serbia	89
Austria	86
Bulgaria	79
Finlandia	75
Slovacchia	68
Grecia	64
Ungheria	61
Slovenia	60
Repubblica Ceca	55
Polonia	50
Germania	49
Italia	38
Lituania	27
Romania	24
Croazia	16
Francia	15
Belgio	14
Estonia	12
Georgia	6

Quota di fornitura di gas dalla Russia in Europa nel 2021; Fonte: Agenzia per la cooperazione dei regolatori dell'energia.

Sulla base di questi dati, emergono notevoli differenze dovute alle questioni geopolitiche e alle importazioni russe. Bosnia, Moldavia e Macedonia sono completamente esposte, poiché nel 2021 il loro approvvigionamento di gas dipendeva interamente dal gas russo. Altri paesi come Francia, Belgio o Croazia hanno una dipendenza inferiore al 15% e utilizzavano fonti alternative.

Per questo motivo, l'attuazione di progetti come Repower Industries, finanziato dal programma Interreg Europe, è fondamentale a causa dell'aumento dei costi energetici, delle tensioni geopolitiche con la Russia e della crescente domanda di energia da parte delle industrie degli Stati membri dell'UE. L'aumento dei prezzi dell'energia, determinato da fattori globali e dalla transizione verso fonti più sostenibili, richiede una maggiore efficienza e diversificazione dell'approvvigionamento.

Le tensioni con la Russia hanno messo in luce la vulnerabilità dell'Europa alle interruzioni dell'approvvigionamento e alla manipolazione dei prezzi, sottolineando la necessità di infrastrutture alternative e di maggiori investimenti nelle energie rinnovabili. Inoltre, l'elevata domanda di energia da parte delle industrie richiede un approvvigionamento stabile e accessibile per mantenere la competitività e la sostenibilità.

Progetti come Repower Industries affrontano queste sfide migliorando le infrastrutture, promuovendo l'efficienza energetica e facilitando la transizione verso un'energia più pulita, favorendo al contempo la cooperazione regionale e lo scambio di buone pratiche in tutta l'UE.

La situazione del mercato energetico dell'UE

A causa delle questioni geopolitiche nel settore energetico nel 2022 e dopo una serie di misure di intervento di emergenza proposte dalla Commissione durante la crisi del gas in corso, è stata annunciata una riforma mirata della struttura del mercato dell'energia che dovrebbe iniziare all'inizio del 2023 con una consultazione pubblica, ma senza una valutazione d'impatto dell'attuazione dell'attuale struttura del mercato adottata nel 2019 nell'ambito del pacchetto per l'energia pulita (CEP).

È rischioso prendere in considerazione modifiche alla struttura del mercato dell'energia appena adottata e appena implementata in tempo di guerra. La Commissione dovrebbe concentrarsi sul rafforzamento del mercato per i consumatori e sulla promozione di un sistema basato sulle energie rinnovabili. Qualsiasi reazione affrettata dovuta alle pressioni legate alla guerra per estendere le infrastrutture fossili o nucleari può compromettere l'obiettivo di un sistema energetico incentrato sui consumatori e basato al 100% sulle energie rinnovabili, nonché gli impegni dell'UE nell'ambito dell'accordo di Parigi. Sebbene la Commissione miri a riforme mirate senza alterare il nucleo del mercato, anche cambiamenti minori possono avere un impatto significativo. Si raccomanda quindi un piano globale incentrato sui consumatori.

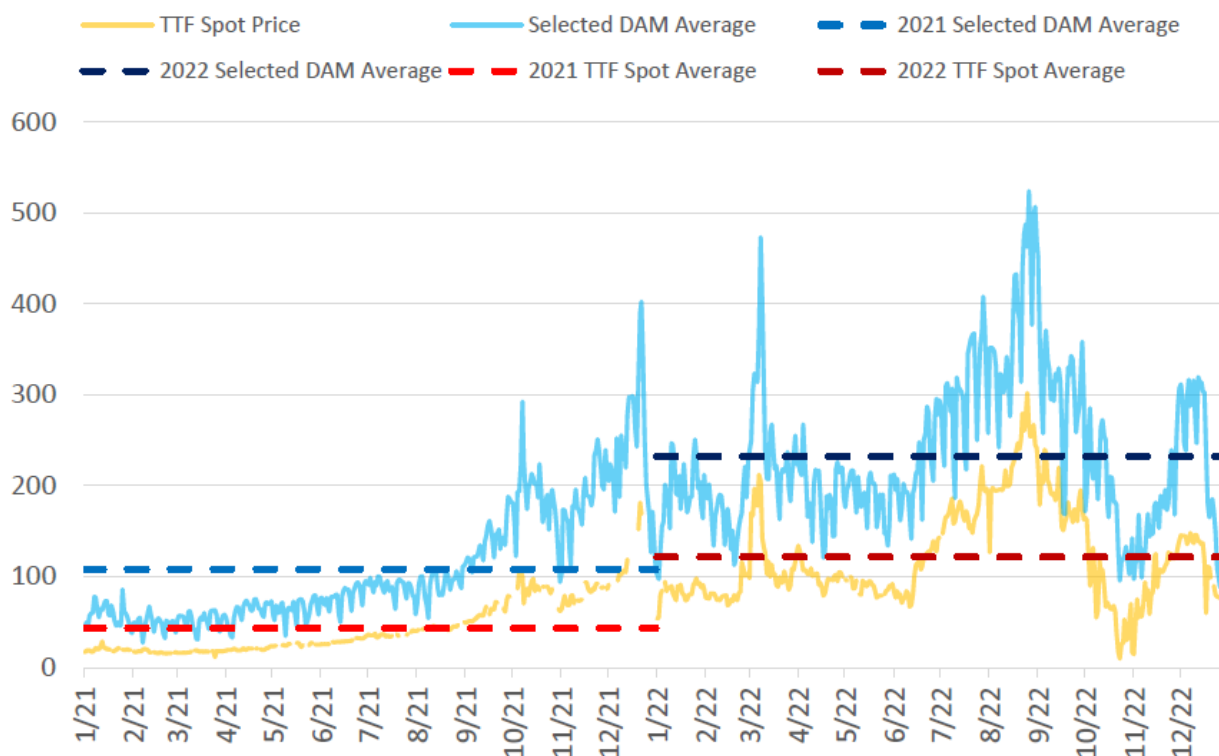
La sola riforma del mercato non basterà a trasformare il sistema energetico europeo. È fondamentale attuare il CEP, aumentare il risparmio energetico, espandere rapidamente le energie rinnovabili, migliorare l'efficienza della rete, spostare le tasse dall'elettricità al gas, eliminare gradualmente i sussidi ai combustibili fossili e responsabilizzare le comunità energetiche. Le recenti crisi del gas e del COVID hanno messo in evidenza le debolezze dei segnali di prezzo a breve termine del mercato. Pertanto, CAN Europe si oppone alle proposte che minano la flessibilità dei segnali di prezzo.

Il principio dell'efficienza energetica dovrebbe guidare la riforma, garantendo che le risorse sia dal lato dell'offerta che da quello della domanda siano valutate allo stesso modo.

Questo briefing presenta la visione di CAN Europe per la riforma del mercato dell'energia elettrica, in linea con i suoi obiettivi di raggiungere il 100% di energie rinnovabili entro il 2040, mercati resilienti ed energia accessibile per tutti, esamina il documento di consultazione della Commissione e suggerisce misure per i mercati a breve e lungo termine e per il mercato al dettaglio, anche se la risposta è limitata dal breve periodo di consultazione e dalla mancanza di una valutazione d'impatto dettagliata.

Per quanto riguarda i prezzi dell'energia, poiché il sistema elettrico si basa sul gas naturale per bilanciare l'offerta e la domanda, l'indisponibilità di una produzione sufficientemente economica e l'aumento dei costi del gas si sono ripercossi sull'elettricità. Di conseguenza, i prezzi del gas e dell'elettricità hanno raggiunto livelli record. Per mitigare l'impatto dell'aumento dei costi, sono stati spesi centinaia di miliardi di fondi pubblici per proteggere le piccole imprese e i consumatori.

Sebbene l'Europa sembrasse essere in una posizione migliore per l'inverno 2023/2024 in termini di sicurezza dell'approvvigionamento di gas, la crisi energetica persiste. I prezzi spot all'ingrosso del gas sono aumentati da una media di 43€/MWh nel 2021 a 122€/MWh nel 2022. A metà settembre 2023, il prezzo medio del Title Transfer Facility (TTF) per il 2023 era di 35€/MWh.



Prezzi dell'elettricità e del gas in alcuni paesi nel 2021/2022 in EUR/MWh. Fonte: Bruegel sulla base di ENSTO-E e Bloomberg.

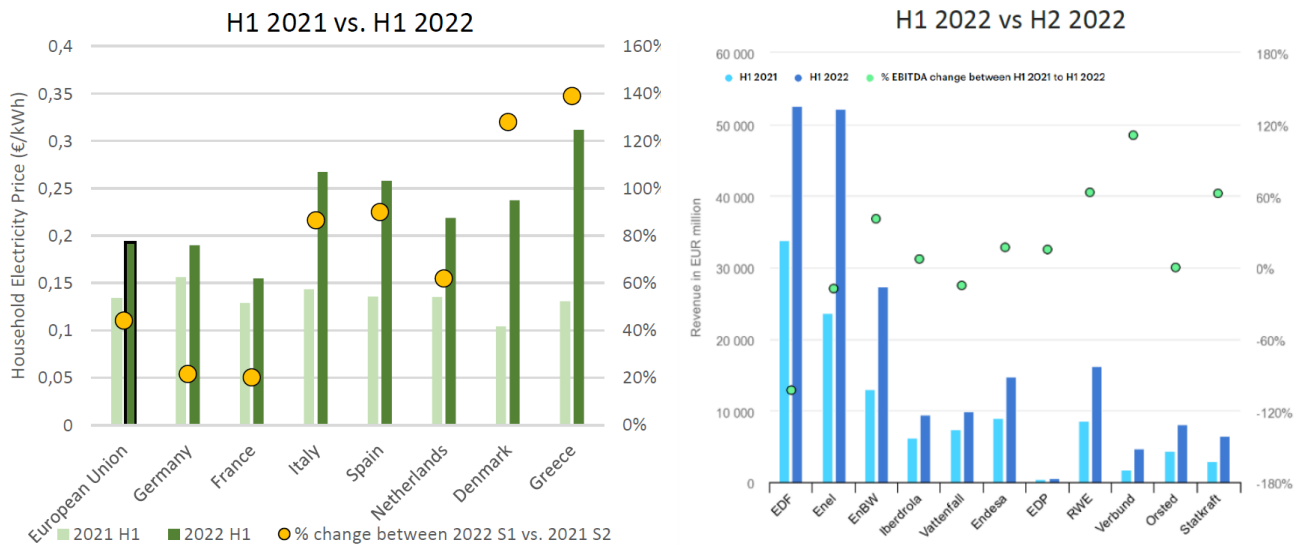
Anche i prezzi dell'energia elettrica sono rimasti costantemente più elevati nel 2023 rispetto agli anni precedenti la crisi energetica (120 €/MWh in media tra gennaio e agosto 2023 in Germania, Francia, Italia, Spagna e Polonia). I responsabili politici stanno cercando modi per gestire la situazione, anche attraverso una revisione dell'assetto del mercato europeo dell'energia elettrica.

La spinta alla riforma del mercato dell'energia elettrica deriva dall'opinione che alcuni aspetti dell'attuale struttura siano inefficienti e iniqui. Nello stesso periodo, le compagnie petrolifere e del gas hanno registrato enormi profitti. Anche le utility europee hanno registrato un aumento dei ricavi, sebbene non così significativo come quello delle principali compagnie petrolifere e del gas. Nel contesto dell'aumento dei costi per i consumatori e dei profitti delle aziende, è emersa comprensibilmente la percezione che alcune parti del quadro politico energetico, in particolare per quanto riguarda l'energia elettrica, fossero difettose.

Dopo un ampio dibattito pubblico, sono state individuate due questioni fondamentali. In primo luogo, il sistema elettrico dipendeva dal gas naturale, soggetto alla volatilità dei mercati internazionali delle materie prime. Il disaccoppiamento dell'elettricità dal gas è quindi diventato un obiettivo della riforma del mercato dell'energia elettrica. In secondo luogo, i consumatori non erano sufficientemente protetti dai forti aumenti dei prezzi.

Un altro obiettivo era quindi quello di coprire una quota maggiore delle forniture di energia elettrica con contratti a lungo termine tra produttori e consumatori. Di conseguenza, la proposta iniziale di riforma presentata dalla Commissione europea il 14 marzo 2023 delineava una serie di strumenti che avrebbero consentito agli Stati membri di attrarre la produzione di energia rinnovabile attraverso contratti a lungo termine, nonché nuove opzioni per la copertura dei prezzi e la protezione dei consumatori.

Investendo nelle energie rinnovabili, sarebbe possibile ridurre la dipendenza fisica dal gas naturale e, adeguando le regole dei contratti a lungo termine, i consumatori potrebbero essere meglio protetti dalla volatilità dei prezzi.



Prezzi dell'elettricità per i consumatori e ricavi delle utility; prezzi dell'elettricità per i consumatori domestici rispetto ai ricavi e all'EBITDA delle principali utility europee. Fonte: Bruegel sulla base di Eurostat e IEA.

Sebbene la necessità di una riforma sia emersa dalle pressioni della crisi del gas, la struttura del mercato dell'energia elettrica ha un ruolo fondamentale da svolgere nella transizione energetica in senso più ampio. Nel marzo 2023, nell'ambito del REPowerEU, l'UE ha finalmente concordato di aumentare in modo sostanziale le proprie ambizioni in termini di decarbonizzazione del sistema energetico, con un obiettivo del 42,5% di energia rinnovabile entro il 2023. Se l'UE vuole raggiungere i suoi ambiziosi obiettivi di decarbonizzazione, è necessario mettere in atto un quadro politico forte che fornisca segnali di investimento adeguati alle energie rinnovabili, in particolare nel settore dell'energia elettrica.

Nel contesto della progettazione del mercato dell'energia elettrica, questo forte segnale di investimento significa non solo incentivi per l'energia eolica, solare e altre risorse di produzione di energia elettrica rinnovabile, ma anche per lo stoccaggio, la risposta alla domanda, la produzione pulita e programmabile, l'espansione della rete e la miriade di altre tecnologie necessarie per garantire un sistema elettrico affidabile a emissioni zero. Oltre ai segnali di investimento, il mercato dell'energia elettrica dovrebbe contribuire a garantire che i costi del sistema elettrico siano distribuiti equamente e che un sistema di decarbonizzazione sia gestito in modo efficiente.

Il sistema elettrico subirà cambiamenti strutturali come conseguenza diretta della transizione verso lo zero netto. In Europa, questi cambiamenti saranno accelerati da obiettivi di decarbonizzazione più ambiziosi. È essenziale che la struttura del mercato dell'energia elettrica continui a garantire risultati equi, segnali di investimento efficienti e un funzionamento efficiente del sistema durante tutta la transizione, anche se i sistemi elettrici fisici evolvono.

Si sta valutando l'integrazione di nuovi strumenti nella direttiva sulle energie rinnovabili (RED) per integrare il mercato elettrico a breve termine e incoraggiare l'uso di contratti a lungo termine. L'obiettivo è proteggere le bollette energetiche e i ricavi dalla volatilità dei prezzi determinata dal gas fossile.

Sebbene vi sia consenso sulla necessità di rafforzare i mercati a lungo termine, è fondamentale progettare contratti accessibili sia ai grandi che ai piccoli produttori di energia rinnovabile e che avvantaggino sia i consumatori che i produttori. Inoltre, è necessario garantire che i segnali di prezzo a breve termine rimangano efficaci nel sostenere la flessibilità e l'adozione delle energie rinnovabili.

Al fine di mitigare tale rischio, sarebbero necessarie altre azioni nell'ambito della RED e oltre, al fine di:

- Stabilire obiettivi nazionali di flessibilità dal lato della domanda sulla base di una valutazione d'impatto per incoraggiare gli Stati membri a impegnarsi nei mercati a lungo termine e allinearsi alle linee guida quadro dell'ACER sulla flessibilità dal lato della domanda.
- Guidare la progettazione di contratti a lungo termine per garantire che non sopprimano i segnali a breve termine e forniscano condizioni di parità per tutti gli attori, compresi quelli più piccoli e decentralizzati.
- Consentire ai rivenditori di utilizzare accordi di acquisto di energia rinnovabile (PPA) e offrire un'ampia gamma di contratti tra cui i consumatori possano scegliere in base alle loro preferenze ed esigenze, compresi schemi di prezzo che ottimizzino l'uso di energia rinnovabile a basso costo.
- Rivedere e adattare la strategia dell'UE per l'integrazione dei sistemi energetici al contesto RepowerEU, con obiettivi chiari in materia di automazione, digitalizzazione e installazione di contatori intelligenti, garantendo il pieno accesso ai dati.
- Facilitare la condivisione dell'energia dietro la sottostazione, chiarendone la definizione e premiandone i contributi al sistema e richiedendo ai gestori dei sistemi di distribuzione (DSO) di cooperare con le comunità energetiche per promuovere la condivisione dell'energia.

I criteri di progettazione del mercato dell'energia

L'equità, la promozione di investimenti ottimali e la garanzia di un funzionamento efficiente sono considerati i criteri normativi per valutare le proposte di riforma del mercato dell'energia.

L'equità si riferisce alla distribuzione dei benefici economici tra gli agenti coinvolti nei mercati dell'energia. Mentre i mercati dell'energia sono costantemente in equilibrio, le decisioni di investimento a lungo termine determinano il mix di generazione futuro. È importante che i mercati forniscano segnali chiari per incoraggiare investimenti efficienti, come la necessità di migliorare la capacità di trasmissione tra mercati adiacenti o garantire un adeguato dispiegamento di energie rinnovabili entro il 2030.

Inoltre, un obiettivo chiave del mercato è quello di bilanciare l'offerta e la domanda nel breve termine. Attraverso i segnali di prezzo, il mercato dovrebbe incentivare l'uso della risorsa più economica disponibile ogni ora per ridurre al minimo il costo finale per il consumatore.

Il rapido impiego delle energie rinnovabili è fondamentale per ridurre la dipendenza dell'Europa dai combustibili fossili e per decarbonizzare il sistema energetico. I mercati dell'energia devono incentivare gli investimenti privati nelle energie rinnovabili, poiché non è fattibile per lo Stato finanziare tutta la capacità necessaria. Pertanto, è essenziale ripartire equamente i rischi di investimento tra gli enti privati, lo Stato e i consumatori, nonché fornire chiari segnali di mercato che attraggano gli investimenti.

La progettazione del mercato dell'energia deve tenere conto del costo totale del sistema. Sebbene le energie rinnovabili siano diventate l'opzione di generazione più conveniente in termini di costi, richiedono investimenti aggiuntivi per garantirne l'affidabilità e l'efficienza. Ciò comporta:

- Collegare le fonti di energia rinnovabile ai consumatori, trovando un equilibrio tra l'estensione delle linee di trasmissione per accedere alle migliori risorse e l'installazione di generatori più vicini al consumo, anche se meno efficienti.
- Lo stoccaggio dell'energia in eccesso generata, che richiede di decidere se investire in più unità di stoccaggio o configurare le energie rinnovabili per produrre in modo più costante, anche se in quantità minori.
- Fornire un backup per i periodi in cui le energie rinnovabili non sono disponibili, il che significa trovare un equilibrio tra la massimizzazione della produzione annuale e la garanzia che il picco della domanda possa essere soddisfatto con costi inferiori per gli impianti di backup.

Per costruire un sistema energetico efficiente e a basso costo, è fondamentale effettuare investimenti adeguati nelle energie rinnovabili, nella gestione della domanda e nelle infrastrutture di supporto in modo coordinato. Ciò contribuirà ad evitare capacità inutili e a trovare combinazioni di risorse che riducano al minimo i costi.

Per quanto riguarda la sicurezza dell'approvvigionamento, è fondamentale considerare l'alto costo delle interruzioni di fornitura e mantenere un livello adeguato di ridondanza nel sistema per garantirne l'affidabilità. Data l'incertezza della domanda futura e i rischi associati all'approvvigionamento energetico, sarà necessaria una serie di politiche, istituzioni e accordi di mercato efficaci per ridurre al minimo la probabilità e l'impatto di potenziali guasti.

3.1.2. Il concetto fondamentale delle iniziative Repower Industries

Al fine di raggiungere l'obiettivo a lungo termine di Repower Industries, ovvero aumentare l'indipendenza energetica delle industrie regionali/nazionali, il progetto si concentra sul miglioramento dell'efficacia dei finanziamenti pubblici e degli strumenti pubblici che sostengono l'implementazione delle FER nel settore industriale.

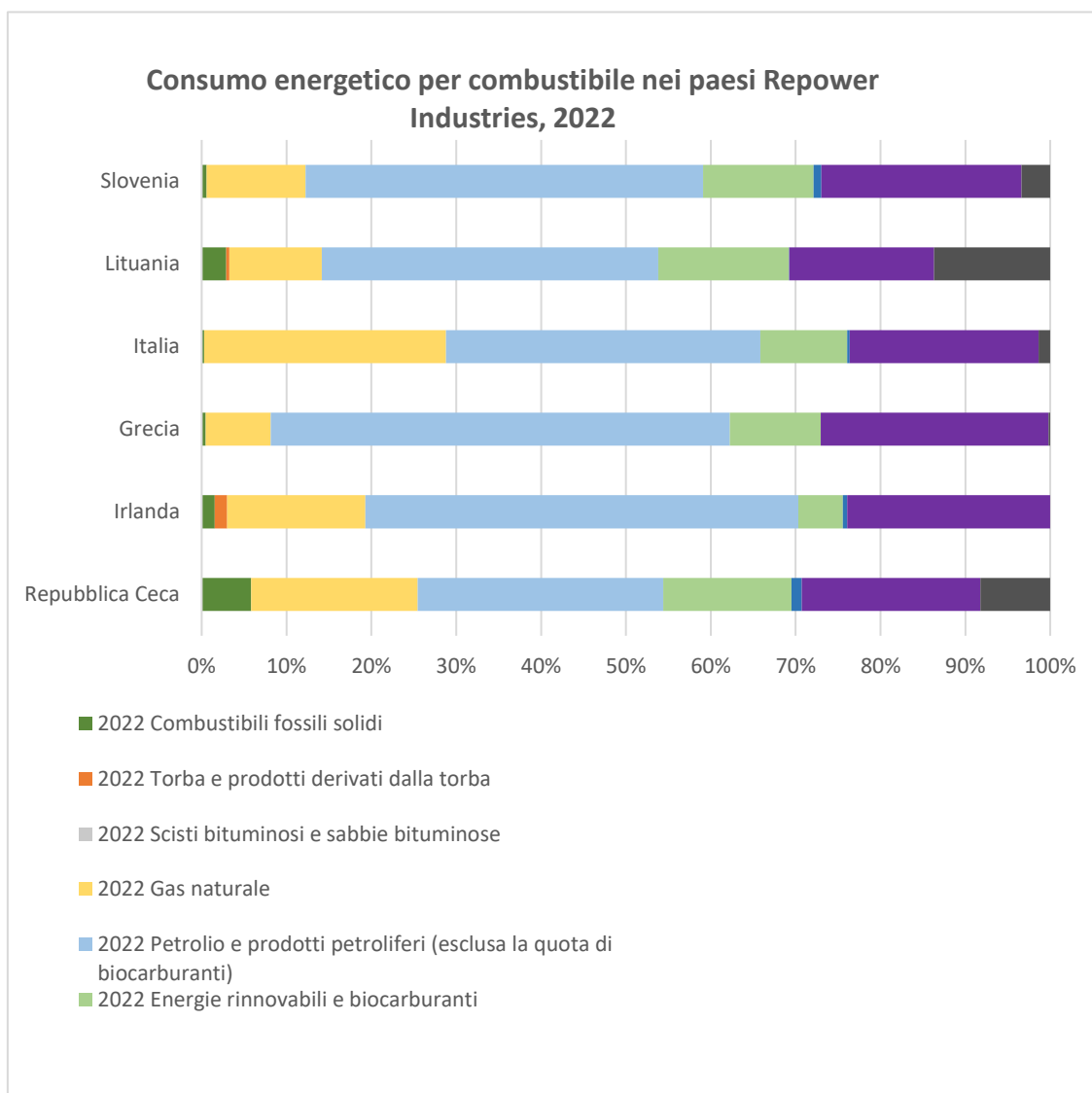
Poiché i finanziamenti e il sostegno pubblico sono limitati, l'obiettivo delle autorità di gestione è quello di creare strumenti in grado di fornire il massimo impatto sul settore con il minimo investimento di risorse pubbliche, essendo il più possibile efficaci in termini di costi e ottenendo i maggiori benefici socioeconomici per il territorio.

Il primo passo di questo processo consiste nell'identificare la situazione attuale del settore nell'area geografica interessata. L'analisi della situazione attuale è denominata in vari modi nella comunità Interreg Europe, ad esempio valutazione regionale, stato dell'arte, analisi regionale, ecc. e il nome fornito in Repower Industries è *Analisi di Mercato*.

L'*Analisi di Mercato* comprende un'analisi macroeconomica del settore industriale nella regione, identificando i profili di consumo dell'industria e proponendo una struttura regionale di integrazione delle tecnologie RES per ogni profilo.

Il consumo energetico effettivo dell'industria, in ogni regione e paese, varierà notevolmente a seconda della disponibilità di risorse (gas, carbone, nucleare, ecc.), sia nazionali che provenienti dai paesi vicini, mentre la prospettiva futura dipenderà solo dalle risorse naturali disponibili sul posto.

Il consumo energetico nell'industria è attualmente guidato dal gas naturale, ma può passare al carbone o all'elettricità a seconda del paese e delle risorse disponibili. Queste peculiarità nazionali e regionali influenzeranno i risultati dell'*Analisi di Mercato* e gli indicatori chiave di prestazione (KPI) definiti, poiché devono tenere conto della sostenibilità economica delle industrie.



Quota di consumo per combustibile, paesi Repower Industries (Eurostat 2024)

L'analisi di mercato include un' "Analisi strategica delle tecnologie RES applicate nelle industrie" con una relazione sugli indicatori chiave di prestazione (KPI) ambientali e socioeconomici da utilizzare come nuova metodologia per la gestione delle sovvenzioni, in modo che l'autorità di gestione possa migliorare il modo in cui sono organizzati i bandi tematici e/o il modo in cui sono selezionati i progetti.

Questa analisi fornirà, tecnologia per tecnologia, una descrizione degli indicatori KPI in termini di indipendenza energetica, stabilità a lungo termine, miglior rapporto qualità-prezzo, creazione di posti di lavoro, misure settoriali, ecc.

I KPI varieranno da regione a regione perché analizzano le esigenze/risorse specifiche della regione e forniscono soluzioni personalizzate per confrontare i vantaggi della tecnologia RES con l'investimento politico.

Le conclusioni dell'analisi di mercato descriveranno tutti questi dati, cercando di essere il punto di partenza per la struttura del piano d'azione (PA), quindi l'analisi di mercato

alimenterà direttamente il PA. Il PA utilizzerà le informazioni dell'analisi settoriale per definire nuovi strumenti politici e progettare le azioni da attuare nella fase 2.

Inoltre, l'analisi di mercato sarà nella maggior parte dei casi equivalente alla Valutazione Regionale delle Industrie di Ripotenziamento, che in altri casi includerà ulteriori informazioni. Pertanto, questo lavoro si baserà anche sulla Valutazione Regionale.

Metodologia

L'analisi di mercato ha seguito una metodologia strutturata in diverse fasi in cui i dati sono stati raccolti, elaborati, verificati, concordati e consegnati. L'obiettivo della metodologia era garantire che il prodotto finale soddisfacesse i requisiti definiti negli strumenti politici. I dati finali, oltre ad essere tecnicamente affidabili, dovranno essere sottoposti alla revisione degli esperti e delle parti interessate per essere integrati nella valutazione regionale finale.

Analisi documentale

L'analisi è stata condotta su dati macroeconomici, utilizzando fonti statistiche, principalmente agenzie statistiche nazionali, organismi statistici europei o relazioni settoriali sia a livello nazionale che dell'UE.

Queste relazioni possono fornire la maggior parte delle informazioni relative ai settori economico, educativo e industriale, alle loro tendenze e ai loro punti di forza, debolezza, opportunità e minacce (SWOT), mentre in alcuni casi hanno anche fornito dati energetici sui profili di consumo, sui consumi aggregati o sulla composizione del mercato energetico.

Anche le politiche sono state raccolte in questa fase, identificando gli obiettivi attuali e il livello di raggiungimento delle politiche dell'UE, nazionali e regionali.

Raccolta di dati industriali

Quando necessario, sono state analizzate informazioni più approfondite e dettagliate provenienti da ricerche settoriali o anche dalla raccolta di dati in loco. Per la raccolta di dati dettagliati sono stati utilizzati strumenti specifici.

Queste informazioni hanno permesso di lavorare sui dettagli degli indicatori chiave di prestazione, insieme alle informazioni aggiuntive raccolte nelle fasi successive.

Definizione della struttura pratica degli indicatori chiave di prestazione.

A seguito della ricerca documentale e sulla base di alcuni dati raccolti, l'analisi di mercato ha identificato i KPI preliminari da analizzare in modo approfondito nelle fasi successive. Questi indicatori socioeconomici sono stati uno strumento di misurazione iniziale dell'adeguatezza delle industrie da valutare nelle migliori pratiche.

Definizione e edizione della struttura delle migliori pratiche

In collaborazione con l'istituzione regionale, è stato progettato un modello di raccolta dati per le industrie da analizzare nelle migliori pratiche. Questo modello è stato

utilizzato dall'istituzione regionale per raccogliere i dati chiave necessari per l'analisi settoriale. Questi dati includevano i KPI iniziali, che dovevano essere compilati con le informazioni fornite dalle industrie.

L'istituzione regionale, con il supporto di un esperto esterno, ha identificato le industrie più rappresentative della regione che stavano integrando le tecnologie RES. Le industrie sono state analizzate e i dati raccolti seguendo il modello BP.

Processo di convalida

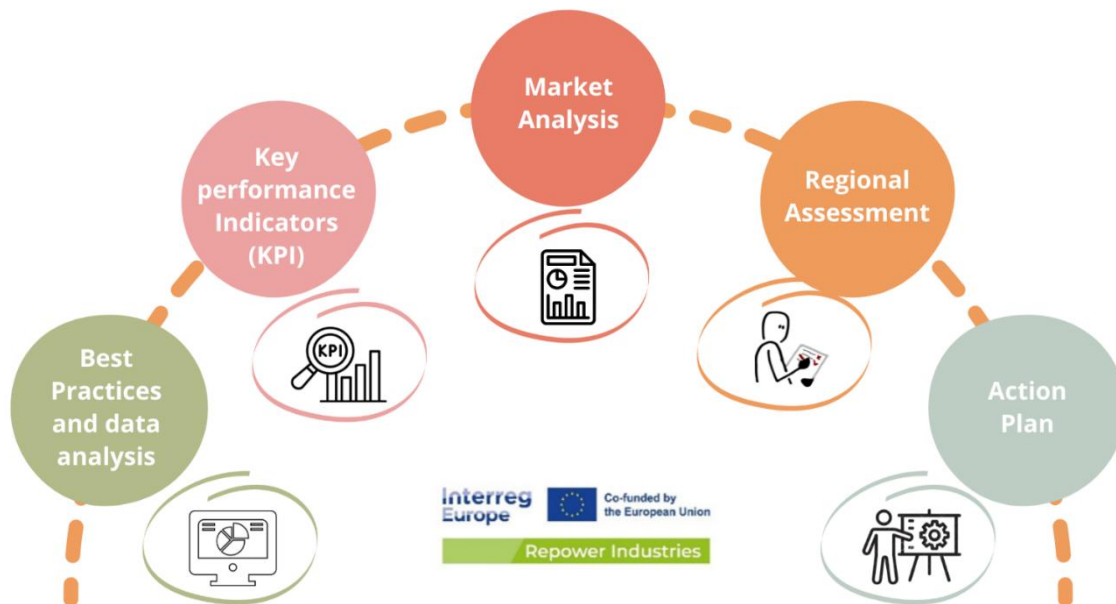
I KPI iniziali sono stati valutati sulla base dei risultati delle migliori pratiche e, ove necessario, sono state apportate modifiche. I KPI finali sono stati integrati nella bozza di MA, insieme alle conclusioni preliminari.

La bozza dell'analisi di mercato è stata presentata alle principali parti interessate in una riunione, insieme a un'analisi SWOT, in cui sono stati convalidati i KPI e le altre informazioni.

Sono state selezionate le migliori pratiche tra quelle individuate, al fine di proporle alla piattaforma di apprendimento di Interreg Europe.

Risultati

I risultati e le conclusioni dell'analisi di mercato costituiranno la base per la definizione della struttura del piano d'azione, che si baserà sulle esigenze settoriali dell'industria nella regione. Pertanto, le conclusioni del presente documento saranno finalizzate all'integrazione definitiva nella struttura del piano d'azione.



4. ANALISI DELL'AREA DI INTERVENTO: LA LOMBARDIA

Situata nel cuore dell'Italia settentrionale, ai piedi delle Alpi e al centro della Pianura Padana, la Lombardia gode di una posizione strategicamente privilegiata in quanto si trova sulle principali vie di comunicazione che collegano l'area mediterranea e l'Europa centrale. La sua superficie si estende per 23.860 km² ed è divisa quasi equamente tra la pianura (che rappresenta circa il 47% del territorio) e le zone montuose (che rappresentano il 41%). Il restante 12% della regione è collinare.

Dal punto di vista amministrativo, la regione è suddivisa in 1.513 comuni raggruppati in 12 province (Bergamo, Brescia, Como, Cremona, Lecco, Lodi, Mantova, Monza-Brianza, Pavia, Sondrio e Varese) con Milano come capoluogo. Conta inoltre 23 comunità montane: autorità territoriali situate tra i comuni di montagna e di pedemontana, istituite con l'obiettivo di valorizzare lo sviluppo socioeconomico delle aree montane.



Il 1° gennaio 2015, la Provincia di Milano è stata trasformata nella Città Metropolitana di Milano, poiché il capoluogo regionale è una vasta area urbanizzata e densamente popolata, costituita da un centro, la città principale, e da una serie di agglomerati urbani e insediamenti produttivi che hanno un rapporto intenso e permanente con il centro.

La Lombardia conta 10,2 milioni di abitanti con una densità di 420 abitanti/km². La popolazione è distribuita in modo non uniforme sul territorio: il 32,31% vive nella Città Metropolitana di Milano, anche se la superficie rappresenta solo il 6,6% del territorio lombardo.

La Lombardia è una delle regioni più sviluppate e industrializzate del Paese e svolge un ruolo cruciale nell'economia nazionale ed europea. È un importante polo industriale a livello e con una struttura economica diversificata che include una forte attenzione alla produzione manifatturiera, alla produzione di energia e all'innovazione.

Spesso definita il cuore industriale dell'Italia, la regione ospita una vasta gamma di industrie, tra cui quella meccanica, automobilistica, chimica, farmaceutica, tessile e della moda. Milano, capoluogo della Lombardia, è particolarmente nota per le sue industrie della moda e del design, ma la base industriale della regione si estende ben oltre questi settori.

La Lombardia è anche leader nella produzione high-tech, tra cui l'elettronica, l'aerospaziale e l'ingegneria di precisione. La regione ospita numerosi centri di ricerca ed è all'avanguardia nell'innovazione tecnologica in Italia. La sua produzione industriale beneficia di infrastrutture ben sviluppate e di una forza lavoro altamente qualificata, che attira investimenti sia nazionali che internazionali.

Le PMI sono la spina dorsale dell'economia lombarda, soprattutto nel settore manifatturiero. Queste aziende sono altamente specializzate e hanno una presenza significativa nei mercati di nicchia, contribuendo alle ottime prestazioni dell'export della regione.

Nel settore energetico, la Lombardia è una delle regioni più importanti d'Italia per la produzione di energia, in particolare per la generazione di elettricità. La regione ha un mix energetico diversificato che comprende sia fonti rinnovabili che non rinnovabili. L'energia idroelettrica è significativa, grazie alla geografia alpina della regione, che offre numerose opportunità per sfruttare le risorse idriche.

In linea con gli obiettivi dell'Unione Europea, la Lombardia ha aumentato la sua attenzione alle fonti di energia rinnovabile. L'energia solare ed eolica sono in espansione, anche se rappresentano ancora una parte minore del mix energetico rispetto all'energia idroelettrica e termica. La regione sta inoltre investendo nell'efficienza energetica e nelle pratiche sostenibili all'interno dei suoi settori industriali.

Data la sua base industriale, la Lombardia è uno dei maggiori consumatori di energia in Italia. La strategia energetica della regione pone l'accento sul miglioramento dell'efficienza energetica nelle industrie e sulla riduzione delle emissioni di gas serra. La Lombardia è attivamente coinvolta in iniziative per la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio, in linea con le politiche nazionali e dell'UE in materia di cambiamenti climatici.

La regione è anche un polo di ricerca e innovazione nel campo dell'energia. Le università e gli istituti di ricerca lombardi stanno sviluppando tecnologie moderne per la produzione e il consumo sostenibile di energia, compresi progressi nelle reti intelligenti, nello stoccaggio di energia e nelle tecnologie di edilizia sostenibile.

Tipo di fonte	Energia (GWh)
Termoelettrica	146.452
di cui biomassa	13.184
Idroelettrica	53.527
Fotovoltaico	36.064
Eolico	22.068
Geotermico	5.269
Accumulo per pompaggio	-2.073
Accumulo autonomo	-21
Importazione/esportazione netta	50.999
TOTALE ITALIA	312.285
di cui Zona Nord	146.966
di cui Lombardia	66.774

Bilancio energetico, Italia 2024. Fonte: Terna, Rapporto mensile dicembre 2024

5. LO SCENARIO ENERGETICO IN ITALIA E IN LOMBARDIA

Allo stesso tempo, l'Italia si è impegnata a massimizzare l'uso di strumenti che migliorano la sicurezza energetica, la protezione dell'ambiente e l'accessibilità economica dell'energia. Il Paese è impegnato ad aumentare la disponibilità di energia rinnovabile e a migliorare l'efficienza energetica, con l'obiettivo di ridurre le emissioni inquinanti, rafforzare la sicurezza energetica e creare opportunità economiche e occupazionali.

In particolare, la regione Lombardia è stata in prima linea in questi sforzi, concentrandosi sul rendere più autosufficienti settori chiave come l'industria e le piccole e medie imprese. L'adozione di fonti di energia rinnovabile come l'energia solare, eolica, idroelettrica e geotermica è essenziale per raggiungere questa autosufficienza. L'uso di tecnologie rinnovabili viene promosso grazie ai loro significativi vantaggi, alla loro modularità e alla loro ampia disponibilità.

Man mano che si compiono progressi nella decarbonizzazione del sistema energetico è fondamentale considerare la sostenibilità economica e la compatibilità con altri obiettivi ambientali. Sebbene i costi per sostenere le energie rinnovabili siano aumentati in modo significativo negli ultimi anni, ci sono stati anche benefici economici e miglioramenti nella sicurezza energetica.

È fondamentale trovare un equilibrio tra gli obiettivi energetici e climatici e la protezione del paesaggio, la qualità dell'aria e dell'acqua e la conservazione della biodiversità. La costruzione delle infrastrutture necessarie per la transizione energetica deve essere condotta in modo ordinato, con la partecipazione di vari territori, tra cui la Lombardia, per garantire l'efficace attuazione di queste misure.

L'innovazione in termini di politiche per la decarbonizzazione del settore energetico, il cui sviluppo si è concentrato in particolare sulle aree in cui i cittadini e le imprese sono vulnerabili, dovrebbe quindi ricevere un sostegno sufficiente, in particolare in settori come l'efficienza energetica e la generazione distribuita da fonti rinnovabili, garantendo che i benefici della transizione energetica raggiungano tutti i cittadini e le imprese, comprese le PMI e il settore industriale.

Il Piano nazionale per l'energia e il clima mira a trasformare l'economia concentrandosi sulla decarbonizzazione, sui principi dell'economia circolare, sull'efficienza e sull'uso responsabile delle risorse naturali, promuovendo un'economia più rispettosa dell'ambiente e della società.

L'Italia intende affrontare le questioni energetiche e climatiche con un approccio integrato, in linea con la strategia olistica proposta dal regolamento sulla governance, che sostiene un approccio globale e sinergico nelle cinque dimensioni dell'energia.

Gli obiettivi principali che l'Italia intende raggiungere sono:

- a. Accelerare la decarbonizzazione, fissando il 2030 come obiettivo intermedio per la completa decarbonizzazione del settore energetico entro il 2050.
- b. Concentrarsi sul potenziamento dei cittadini e delle imprese, in particolare delle PMI, affinché diventino partecipanti attivi e beneficiari della transizione energetica. Ciò include la promozione dell'autoconsumo e delle comunità di energia rinnovabile, garantendo al contempo la trasparenza e la regolamentazione del mercato.
- c. Trasformare il sistema energetico, in particolare nel settore energetico, da un modello centralizzato a uno che si affidi prevalentemente alle fonti rinnovabili. Ciò comporta il miglioramento del contributo delle energie rinnovabili alla sicurezza e lo sviluppo di infrastrutture e regole di mercato che ne facilitino l'integrazione.
- d. Mantenere un approvvigionamento adeguato da fonti convenzionali, garantendo la sicurezza e la continuità dell'approvvigionamento nonostante il graduale calo della domanda di queste fonti dovuto all'aumento delle energie rinnovabili e dell'efficienza.
- e. Promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori per proteggere l'ambiente, migliorare la sicurezza energetica e ridurre i costi energetici per le famiglie e le imprese.
- f. Incoraggiare l'elettrificazione dei consumi, in particolare nei settori residenziale e dei trasporti, per migliorare ulteriormente la qualità dell'aria e dell'ambiente.
- g. Guidare l'evoluzione del sistema energetico attraverso la ricerca e l'innovazione, sviluppando soluzioni che garantiscano la sostenibilità, la sicurezza, la continuità e l'accessibilità economica dell'approvvigionamento. Ciò include soluzioni di stoccaggio a lungo termine per le energie rinnovabili e il passaggio a processi di produzione a basse emissioni di carbonio.
- h. Attuare misure volte a ridurre al minimo gli impatti negativi della transizione energetica su altri obiettivi importanti, quali la qualità dell'aria e dell'acqua, l'uso del suolo e la protezione del paesaggio.
- i. Continuare a integrare il sistema energetico nazionale con l'Unione dell'energia.

Per raggiungere questi obiettivi, il piano incorporerà politiche e misure orizzontali che integrano azioni specifiche per settore, tra cui:

- Una governance efficace per garantire un'attuazione coordinata, processi di autorizzazione uniformi e il monitoraggio dell'impatto del piano.
- Procedure semplificate per rispettare le scadenze individuate, garantendo la stabilità del quadro legislativo e normativo.
- Aggiornamento dei ruoli del settore pubblico per allinearli agli obiettivi del piano e agli obiettivi generali di decarbonizzazione.
- Promuovere la ricerca per migliorare l'integrazione dei sistemi ed esplorare l'uso delle infrastrutture esistenti per lo stoccaggio di energia rinnovabile.
- Integrazione di tecnologie moderne per facilitare la generazione distribuita, la sicurezza, l'efficienza e la partecipazione attiva dei consumatori.

- Valutazione di misure aggiuntive, come la revisione della tassazione energetica per tenere conto delle emissioni e sostenere le popolazioni vulnerabili e i settori che dipendono dai combustibili tradizionali.
- Utilizzo dei meccanismi flessibili previsti dalla legislazione settoriale europea.

Le cinque dimensioni del Piano Nazionale per l'Energia e il Clima

1. *Dimensione Decarbonizzazione*

L'Italia si sta concentrando sull'accelerazione del passaggio alle energie rinnovabili per aumentare l'indipendenza energetica, in particolare per l'industria, le imprese e le PMI. Il piano prevede la riduzione dell'uso del carbone per la produzione di energia elettrica e la sua sostituzione con energie rinnovabili e gas naturale, il che richiede nuovi impianti e infrastrutture.

L'Italia si impegna a raggiungere gli obiettivi di riduzione dei gas serra, con misure specifiche per le industrie coperte dal sistema di scambio delle quote di emissione dell'UE, tra cui l'aumento dei prezzi della CO₂ e l'eliminazione graduale del carbone entro il 2025. L'obiettivo è quello di superare il target del 30% di energie rinnovabili utilizzando strategie su misura per i vari settori industriali.

In Lombardia, questa transizione comporterà lo sfruttamento delle capacità locali per sostenere la generazione distribuita e lo stoccaggio di energia, promuovendo un uso efficiente delle energie rinnovabili e garantendo che i processi industriali siano in linea con gli standard ambientali e di qualità dell'aria. L'obiettivo è quello di migliorare l'indipendenza energetica riducendo al minimo l'impatto ambientale e promuovendo pratiche industriali sostenibili.

2. *Dimensione Efficienza energetica*

L'obiettivo di questa dimensione è quello di impiegare una combinazione di strumenti fisici, economici, normativi e politici su misura per i diversi settori e beneficiari. Sarà data priorità all'integrazione dell'efficienza energetica in politiche più ampie per ottimizzare il rapporto costi-benefici. Nel settore industriale, ciò include la promozione di pratiche che migliorano l'efficienza energetica nei processi di produzione e nell'ammodernamento degli impianti, in linea con la strategia di miglioramento delle prestazioni energetiche nell'industria entro il 2050.

Nel settore dell'edilizia, l'efficienza energetica può essere migliorata attraverso misure di ristrutturazione energetica, aggiornamenti strutturali e messa in sicurezza antisismica degli edifici, in linea con la strategia di ristrutturazione del patrimonio edilizio entro il 2050.

Nel settore dei trasporti, l'attenzione è rivolta alla riduzione della domanda di mobilità e all'aumento del trasporto collettivo, in particolare quello ferroviario, compreso il trasferimento del trasporto merci dalla strada alla ferrovia. Il piano prevede l'utilizzo delle risorse del periodo di programmazione 2021-2027 per sostenere un'Europa più

verde attraverso l'accordo di Parigi, gli investimenti nella transizione energetica e le reti strategiche di trasporto e digitali. In Lombardia, ciò comporterà il potenziamento dello sviluppo regionale e delle iniziative urbane sostenibili. Per quanto riguarda la mobilità privata e il trasporto merci rimanenti, l'accento sarà posto sulla promozione di carburanti alternativi e veicoli elettrici per le consegne, sull'aumento della quota di energie rinnovabili e sul coordinamento con le amministrazioni locali.

3. *Dimensione Sicurezza energetica*

In termini di sicurezza dell'approvvigionamento, l'obiettivo è ridurre la dipendenza dalle importazioni aumentando l'uso di fonti energetiche rinnovabili e migliorando l'efficienza energetica. Allo stesso tempo, si cercherà di diversificare le fonti di approvvigionamento, ad esempio utilizzando il gas naturale, compreso il GNL, con infrastrutture in linea con lo scenario di decarbonizzazione totale per il 2050.

I livelli di consumo e le fonti di approvvigionamento saranno monitorati attentamente per garantire il rispetto del regolamento sulla sicurezza n. 2017/1938, che riguarda i piani di azione preventivi e di emergenza.

4. *Dimensione Mercato interno*

L'attenzione è rivolta al rafforzamento dell'indipendenza energetica attraverso il miglioramento dell'integrazione dei mercati e lo sviluppo di interconnessioni con altri Stati membri e paesi terzi. Ciò contribuirà a ridurre la dipendenza dell'Italia dalle importazioni di energia e a sostenere un commercio efficiente.

Per il settore industriale e le PMI, l'Italia aggiornerà i piani di sviluppo di Terna S.p.A. per includere sistemi di stoccaggio centralizzati e altre misure volte a integrare le fonti di energia rinnovabile nelle operazioni. L'obiettivo è aumentare l'autosufficienza e ridurre la dipendenza dalle fonti energetiche tradizionali. Man mano che le energie rinnovabili assumono un ruolo sempre più centrale saranno necessari strumenti specializzati per bilanciare lo sviluppo delle energie rinnovabili con l'adeguatezza del sistema.

Per garantire l'indipendenza energetica e la resilienza del sistema, la strategia prevede l'utilizzo di tutte le risorse disponibili, come lo stoccaggio e le energie rinnovabili, e la loro integrazione con altri sistemi. La ricerca di soluzioni efficienti per lo stoccaggio a lungo termine delle energie rinnovabili sosterrà questo obiettivo.

5. *Dimensione Ricerca, innovazione e competitività*

La ricerca e l'innovazione nel settore energetico italiano si concentrano su tre criteri chiave:

- a. Sviluppo guidato dal mercato: le risorse e le attività sono finalizzate alla creazione di processi, prodotti e conoscenze che possano essere commercializzati attraverso misure di sostegno alle energie rinnovabili, all'efficienza energetica e alle tecnologie di rete.

- b. Integrazione sinergica: si compiono sforzi per integrare efficacemente sistemi e tecnologie diversi.
- c. Traguardo della decarbonizzazione: il 2030 è fissato come obiettivo chiave nel percorso verso la completa decarbonizzazione.

Il sostegno all'innovazione in altri settori dovrebbe anche tenere conto della decarbonizzazione e dell'efficienza energetica per modernizzare i sistemi di produzione in linea con gli obiettivi energetici e ambientali a lungo termine.

Per garantire la competitività, è fondamentale regolamentare attentamente i mercati energetici. Ciò consentirà ai consumatori e alle imprese di beneficiare di una concorrenza trasparente e di meccanismi di sostegno efficaci, integrandosi al contempo nel mercato unico.

La Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente

La strategia nazionale di specializzazione intelligente (S3) dell'Italia mira a trasformare radicalmente il sistema economico nazionale promuovendo l'innovazione e migliorando la competitività. La strategia è concepita per rafforzare sia i settori tradizionali, che storicamente sono stati la spina dorsale della produzione italiana, sia i settori emergenti, promuovendo lo sviluppo di prodotti e servizi innovativi con un valore aggiunto più elevato. Questo approccio è in linea con la strategia Europa 2020, che richiede un'economia più efficiente, sostenibile e inclusiva. Concentrandosi sia sulla modernizzazione delle industrie esistenti sia sulla promozione di nuovi settori ad alta tecnologia, la S3 intende garantire una crescita economica a lungo termine e la creazione di posti di lavoro.

Il fulcro della S3 è la ricerca, lo sviluppo tecnologico e l'innovazione. Essa pone una forte enfasi sulla creazione di una catena di approvvigionamento dell'innovazione in grado di tradurre con successo i risultati della ricerca in vantaggi competitivi tangibili per il sistema produttivo italiano. Le componenti chiave della strategia includono il potenziamento del sistema di ricerca pubblico, il rafforzamento del capitale umano, sempre più essenziale per l'economia basata sulla conoscenza, e l'attuazione di politiche pubbliche che rafforzino la competitività e facilitino l'industrializzazione dell'innovazione.

Oltre a promuovere l'innovazione nei settori più consolidati, la S3 promuove attivamente interventi mirati nelle regioni meno sviluppate del paese. Ciò si ottiene integrando le risorse regionali nei settori emergenti, attuando progetti infrastrutturali innovativi e sostenendo le industrie a rischio di declino. Queste azioni hanno lo scopo di aiutare i settori in transizione che devono affrontare sfide significative, come l'obsolescenza tecnologica e organizzativa, garantendo che rimangano competitivi in un mercato sempre più globalizzato. La S3 sottolinea inoltre la necessità di evitare la duplicazione degli sforzi promuovendo sinergie con i programmi regionali e nazionali esistenti, come il Programma Nazionale di Ricerca (PNR) e il Piano Nazionale per le Infrastrutture di Ricerca (PNIR).

Inoltre, la strategia delinea una serie di piani di attuazione specifici basati su aree tecnologiche chiave, che guideranno il sistema produttivo italiano verso lo sviluppo di tecnologie innovative. L'ascolto strategico e la promozione della concorrenza tra i percorsi di sviluppo saranno componenti fondamentali di questi piani. Questi sforzi coinvolgeranno la collaborazione di un'ampia gamma di parti interessate, tra cui governi centrali e regionali, imprese, università e organizzazioni di ricerca.

La S3 mira a creare un quadro di intervento coeso e integrato, garantendo che i vari sforzi volti a promuovere l'innovazione siano ben coordinati e privi di inefficienze. Promuovendo la collaborazione e allineando le risorse tra diversi settori e regioni, la strategia mira a rafforzare la sostenibilità e la competitività globale del sistema produttivo italiano. L'obiettivo generale è garantire che l'Italia rimanga all'avanguardia nell'innovazione tecnologica, conseguendo al contempo una crescita inclusiva e sostenibile in tutto il Paese.

La visione a lungo termine

La strategia Europa 2020 sottolinea il ruolo significativo della ricerca e dell'innovazione nel promuovere un nuovo modello di crescita intelligente, sostenibile e inclusiva in tutto il continente. Gli investimenti in R&S sono fondamentali per migliorare la produttività delle imprese, che è legata all'occupazione, alle dinamiche di produttività e al benessere generale. Nonostante l'eccellenza dell'Italia nel settore manifatturiero, in particolare nei settori ad alta intensità tecnologica, il Paese è in ritardo in termini di spesa per la ricerca e lo sviluppo e di capacità brevettuale, rischiando di essere escluso dai futuri percorsi di sviluppo.

La recente crisi economica ha accelerato i cambiamenti nel sistema manifatturiero, con processi produttivi in evoluzione in risposta a un mercato più orientato al cliente. Le catene di approvvigionamento stanno diventando più frammentate e decentralizzate, formando reti di aziende e cluster che operano in diverse regioni per soddisfare le richieste del mercato e accedere a nuove competenze. Questo cambiamento sta portando alla nascita di industrie che non possono essere confinate ai settori tradizionali, richiedendo un nuovo modello di sviluppo per l'economia italiana.

La crisi economica globale ha messo in luce le contraddizioni del modello di crescita esistente, sottolineando la necessità di un passaggio all'innovazione e alla produzione sostenibile. Analizzando le tendenze occupazionali negli Stati Uniti e nell'Unione Europea, risulta chiaro che la creazione di posti di lavoro ha interessato principalmente i settori non commerciabili, come la pubblica amministrazione e i servizi. Tuttavia, i settori commerciabili, esposti alla concorrenza globale, sono essenziali per la crescita della produttività, l'innovazione e la sostenibilità economica a lungo termine.

Per riportare la produzione manifatturiera al ruolo di motore della crescita, l'Italia deve promuovere un nuovo modello che allinei gli interessi pubblici e privati allo sviluppo di mercati ad alto valore aggiunto. Questo nuovo modello dovrebbe concentrarsi sulla creazione di una "classe media intelligente" composta da lavoratori qualificati in grado di guidare l'innovazione e sostenere la crescita di industrie ad alto valore aggiunto.

Questa classe media svolgerà un ruolo fondamentale nel mantenere l'equilibrio tra la generazione di reddito e i consumi, che a sua volta sostiene l'occupazione nei settori non commerciabili.

In definitiva, la ricerca e l'innovazione sono fondamentali per rimodellare le strutture produttive e redistributive dell'Italia, garantendo una crescita sostenibile e inclusiva nel medio e lungo termine.

Energia

La strategia energetica dell'Italia ha una forte dimensione regionale, adattandosi alle caratteristiche specifiche di ciascuna area del Paese. Nel caso della Lombardia, una delle regioni più industrializzate e popolate d'Italia, la transizione verso un sistema energetico più sostenibile ed efficiente rappresenta sia una sfida fondamentale che un'opportunità strategica per promuovere l'innovazione e lo sviluppo economico.

La Lombardia è tradizionalmente una regione ad alto consumo energetico a causa del suo ruolo di centro economico e industriale del Paese, con settori industriali quali manifatturiero, energetico, chimico e automobilistico. Questo elevato livello di consumo energetico ha avuto un impatto ambientale significativo, che ha portato la regione ad attuare politiche incentrate sulla riduzione delle emissioni di CO₂ e sul miglioramento dell'efficienza energetica in tutti i settori, sia pubblici che privati.

In termini di produzione energetica, la Lombardia ha concentrato i propri sforzi sull'integrazione delle fonti energetiche rinnovabili nel proprio mix energetico, in particolare nei settori dell'energia fotovoltaica e delle biomasse. La regione ha registrato una crescita nel numero di impianti fotovoltaici, soprattutto sui tetti degli edifici industriali e commerciali che sfruttano l'elevata irradiazione solare della regione. Ciò ha permesso alla Lombardia di diventare uno dei principali produttori di energia solare in Italia, contribuendo in modo significativo alla produzione nazionale di energia rinnovabile.

Oltre al fotovoltaico, anche l'energia eolica ha registrato una crescita nella regione, sebbene in misura minore a causa dei limiti geografici. L'installazione di parchi eolici in zone ad altitudine più elevata, come le valli e le montagne della Lombardia settentrionale, sta contribuendo a una maggiore diversificazione delle fonti di energia rinnovabile nella regione. Tuttavia, l'energia idroelettrica e geotermica non sono fonti predominanti in Lombardia, limitando la sua capacità di sfruttare appieno tutte le fonti rinnovabili disponibili nel paese.

Un aspetto fondamentale della strategia energetica della Lombardia è il miglioramento dell'efficienza energetica in settori chiave come l'industria e gli edifici residenziali. La regione è stata pioniera nell'adozione di misure per la riqualificazione energetica degli edifici e nell'implementazione di sistemi di gestione intelligente dell'energia. Le reti intelligenti vengono implementate per ottimizzare il consumo e la distribuzione di energia elettrica, in particolare nelle aree urbane densamente popolate come Milano, che rappresenta una parte consistente del consumo di energia elettrica della regione.

Questi sistemi consentono un'integrazione più efficiente delle energie rinnovabili, gestendo in tempo reale sia la produzione che la domanda di energia.

In termini di ricerca e innovazione, la Lombardia è stata un centro chiave per lo sviluppo di nuove tecnologie energetiche. La regione ospita molte delle principali università e istituti di ricerca italiani, che lavorano in settori quali lo stoccaggio di energia, la mobilità elettrica e le tecnologie per l'efficienza energetica. Questa potente base di ricerca scientifica e tecnologica contribuisce a promuovere la transizione energetica fornendo soluzioni innovative sia a livello regionale che nazionale.

A livello di politica regionale, la Regione Lombardia ha attuato diverse iniziative volte alla transizione energetica. Queste includono la promozione degli investimenti nelle energie rinnovabili, la formazione di professionisti nel settore energetico e la creazione di incentivi fiscali ed economici per le aziende che adottano tecnologie pulite. Inoltre, la Lombardia ha integrato le sue infrastrutture energetiche con le reti nazionali, promuovendo legami più stretti tra la regione e il resto del paese in termini di produzione e distribuzione di energia. Attraverso questi sforzi, la regione mira non solo a ridurre il suo impatto ambientale, ma anche a migliorare la sua competitività industriale ed economica nel contesto di una transizione verso un'economia verde.

La strategia energetica della Lombardia riflette gli sforzi della regione per adattarsi alle sfide del cambiamento climatico e della sostenibilità, promuovendo al contempo la crescita economica e l'innovazione. Con una forte attenzione all'energia solare, all'efficienza energetica e all'innovazione tecnologica, la Lombardia funge da modello regionale nell'ambito della strategia energetica nazionale italiana. Inoltre, l'attuazione di politiche regionali specifiche, nonché l'enfasi sulle reti intelligenti e sulla ricerca energetica, posizionano la regione come attore chiave nella transizione verso un sistema energetico più pulito, efficiente e competitivo.

Industria, energia e ambiente intelligenti e sostenibili

L'area Industria, energia e ambiente intelligenti e sostenibili della Strategia di specializzazione intelligente dell'Italia riflette un approccio critico e lungimirante nell'affrontare le sfide e le opportunità presentate dalle dinamiche del mercato globale, dai cambiamenti climatici e dalla crescente domanda di sostenibilità. Mentre il mondo affronta una crescente scarsità di risorse e preoccupazioni ambientali, la strategia nazionale italiana cerca di sfruttare il potenziale delle tecnologie verdi, dell'innovazione e della riqualificazione industriale per guidare la crescita economica e promuovere contemporaneamente la sostenibilità ambientale.

Al centro di questa strategia c'è la visione di integrare la sostenibilità ambientale con la competitività industriale. L'Italia riconosce che, nell'economia globale, sia i paesi emergenti che le economie avanzate stanno affrontando la necessità di separare la crescita economica dal degrado ambientale. Questa sfida rappresenta un'opportunità unica per le imprese italiane di adottare un modello di crescita che combini l'innovazione tecnologica con la sostenibilità in tutti i settori, dalle industrie tradizionali

come la produzione manifatturiera e l'energia ai settori emergenti come le energie rinnovabili, la chimica verde e le soluzioni tecnologiche intelligenti.

La strategia italiana sottolinea che l'industria manifatturiera, uno dei pilastri fondamentali dell'economia nazionale, deve evolversi adottando metodi e tecnologie di produzione più ecologici. Questo cambiamento è alimentato dai progressi nelle tecnologie verdi, tra cui la produzione di energia rinnovabile, la scienza dei materiali e i dispositivi e sistemi ad alta efficienza energetica. L'obiettivo non è solo quello di ridurre le emissioni che alterano il clima, ma anche di aumentare l'efficienza energetica e diminuire l'impatto ambientale dei processi industriali.

Una delle componenti chiave della strategia italiana in questo settore è la promozione delle reti intelligenti e delle pratiche industriali sostenibili. Le reti intelligenti, ad esempio, rappresentano una svolta tecnologica che consente una gestione più efficiente della produzione, della distribuzione e del consumo di energia elettrica. Consentendo il monitoraggio e il controllo in tempo reale dell'uso dell'energia, le reti intelligenti contribuiscono a integrare in modo più efficace le fonti di energia rinnovabile nel sistema energetico. Si tratta di un elemento essenziale per promuovere sia la transizione energetica che la trasformazione dell'industria verso un modello più sostenibile.

In termini di produzione energetica, la strategia si concentra sulla rapida espansione delle tecnologie legate alle energie rinnovabili, quali l'energia solare, eolica e da biomasse. L'Italia ha visto investimenti sostanziali in questi settori, in particolare nell'energia fotovoltaica, che è diventata una pietra miliare nel panorama delle energie rinnovabili del Paese. Lo sviluppo delle energie rinnovabili non solo contribuisce a ridurre la dipendenza dell'Italia dai combustibili fossili, ma posiziona anche il Paese come leader nel mercato europeo delle energie rinnovabili.

L'economia verde svolge un ruolo chiave in questa strategia. Il settore manifatturiero italiano ha visto un aumento del numero di aziende che investono in tecnologie rispettose dell'ambiente. Infatti, dal 2008 circa 341.500 aziende italiane di vari settori industriali e dei servizi hanno adottato prodotti e processi verdi. Questo cambiamento è particolarmente evidente nel settore manifatturiero, dove quasi un terzo delle aziende si è concentrato su pratiche sostenibili per ridurre l'impatto ambientale e riqualificare i propri processi produttivi. Questo impegno per la sostenibilità non solo giova all'ambiente, ma fornisce anche alle imprese italiane un vantaggio competitivo sui mercati internazionali. Molte aziende coinvolte nell'economia verde hanno una portata globale, con il 45% di quelle che investono nell'eco-efficienza che esportano i propri prodotti.

Tra i fattori positivi per lo sviluppo di questo settore vi è la forte posizione dell'Italia nella produzione industriale globale, che si colloca al quinto posto in termini di produzione industriale pro capite. Inoltre, gli investimenti italiani nelle energie rinnovabili sono notevoli, con una stima di 9,9 miliardi di dollari investiti nel 2013, che collocano il Paese al secondo posto in Europa in questo settore. Questi investimenti

alimentano l'innovazione nelle tecnologie pulite e forniscono una base essenziale per un'ulteriore crescita.

Lo sviluppo di un'economia sostenibile guida anche la ricerca tecnologica e l'innovazione in Italia. L'attenzione del Paese alle pratiche di produzione sostenibili e alle tecnologie per le energie rinnovabili dovrebbe generare significative opportunità di mercato, non solo per le imprese nazionali ma anche per la catena di approvvigionamento globale. Con una popolazione mondiale di 7,5 miliardi di persone, molte delle quali alla ricerca di soluzioni alla scarsità di risorse e alla crescita dei rifiuti, la spinta alla sostenibilità apre vaste opportunità sia nel settore manifatturiero che in quello energetico.

Oltre all'innovazione tecnologica, la strategia italiana sottolinea l'importanza di promuovere un contesto normativo ed economico favorevole agli investimenti verdi. Ciò include incentivi per le aziende che adottano tecnologie pulite e un quadro normativo che incoraggia la crescita di industrie eco-efficienti. Inoltre, l'Italia si è posizionata come attore chiave nel commercio globale, mantenendo un surplus commerciale di beni manifatturieri per un valore di oltre 100 miliardi di dollari, con esportazioni di oltre 935 prodotti. Questa forte presenza nel commercio internazionale conferisce all'Italia un vantaggio strategico nella sua ricerca di espansione nell'economia verde globale.

Questo settore della Strategia di Specializzazione Intelligente italiana mira a posizionare il Paese come leader globale nelle pratiche industriali sostenibili e nella produzione di energia verde. Promuovendo l'innovazione, gli investimenti nelle tecnologie rinnovabili e l'integrazione di soluzioni eco-efficienti, l'Italia sta lavorando per realizzare un'economia che bilancia la crescita con la tutela dell'ambiente, promuovendo al contempo la competitività sulla scena globale. Questo approccio olistico sottolinea l'impegno dell'Italia a plasmare un futuro più sostenibile e innovativo per la sua economia.

Energia e cambiamenti climatici in Italia

L'Italia ha compiuto notevoli progressi nella riduzione delle emissioni di gas serra, superando la media dell'Unione Europea dal 2005. Sebbene gran parte di questi progressi provenga dai settori dell'energia e manifatturiero, altri settori come i trasporti e l'edilizia hanno registrato miglioramenti più lenti. Mentre il Paese si impegna a raggiungere i suoi obiettivi climatici per il 2030, tra cui una riduzione del 55% delle emissioni nette di gas serra, deve affrontare nuove sfide che potrebbero influire sui suoi sforzi di decarbonizzazione.

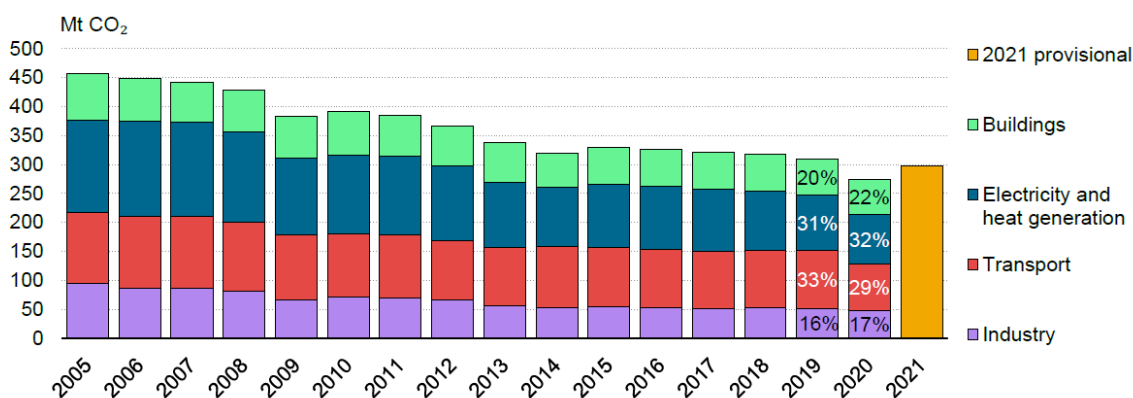
L'Italia è impegnata in iniziative internazionali sul cambiamento climatico, allineando le proprie strategie nazionali agli obiettivi europei più ampi. Tuttavia, i recenti eventi globali, come la crisi del gas naturale, potrebbero rappresentare un rischio per gli obiettivi climatici a lungo termine del Paese, evidenziando la necessità di un approccio basato sull'adattamento e la resilienza continui.

● **Profilo delle emissioni di gas serra**

Tra il 2005 e il 2019, l'Italia ha registrato una diminuzione del 29% delle emissioni totali di gas serra, escluse quelle derivanti dall'uso del suolo, dal cambiamento di destinazione d'uso del suolo e dalla silvicoltura. Questa diminuzione è stata particolarmente significativa durante la crisi finanziaria globale della fine degli anni 2000, con continui progressi nel settore energetico, fondamentale per l'indipendenza energetica e la resilienza industriale dell'Italia.

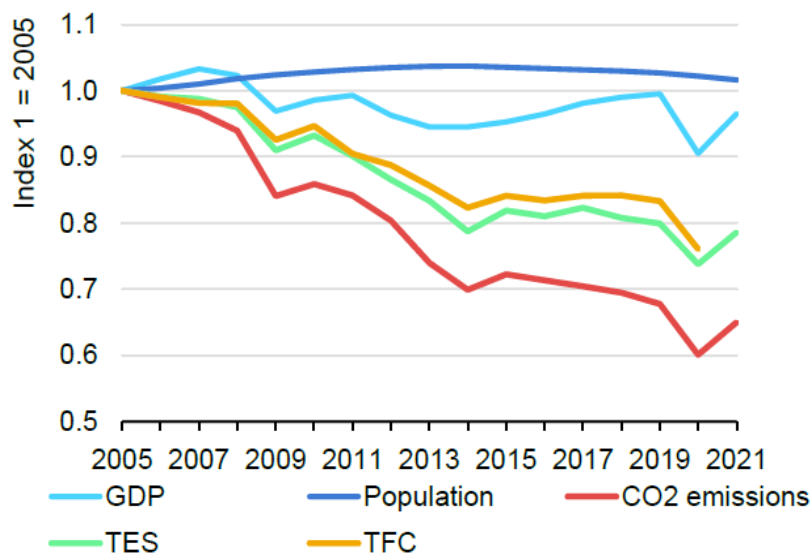
Nel 2020, le emissioni sono ulteriormente diminuite a 381 Mt CO₂ eq, con un calo del 9% rispetto al 2019, in gran parte dovuto all'impatto del COVID-19 sulle attività economiche. Questo periodo ha evidenziato il potenziale di riduzione della dipendenza dai combustibili fossili, in particolare nel settore dei trasporti, che ha registrato le riduzioni di emissioni più significative. Tuttavia, le stime preliminari per il 2021 mostrano un aumento del 6,8% delle emissioni a causa della ripresa economica e della ripresa dell'attività dei trasporti, sottolineando la necessità di sforzi sostenuti in materia di efficienza energetica e transizione verso le energie rinnovabili.

Il CO₂ rimane il gas serra dominante in Italia, rappresentando il 79% delle emissioni totali. Il metano, che rappresenta circa il 10% delle emissioni, proviene principalmente dall'agricoltura e dalla gestione dei rifiuti. La quota relativamente piccola di emissioni fuggitive di metano, circa il 9% nel 2020, proviene principalmente dall'estrazione di gas naturale e petrolio. Sebbene queste emissioni fuggitive siano diminuite del 12% tra il 2005 e il 2019 a causa della riduzione della produzione interna di petrolio e gas, nel 2020 sono aumentate del 2% a seguito di un aumento della produzione di petrolio.

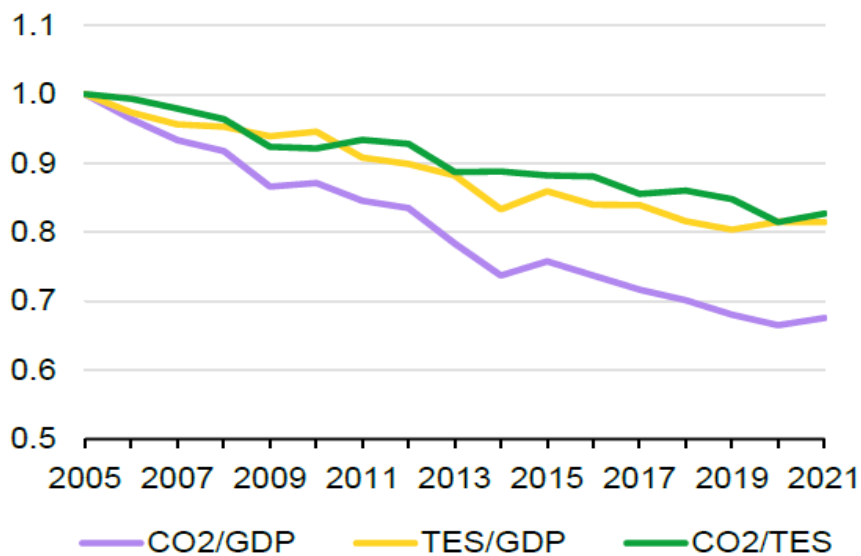


Emissioni di CO₂ legate all'energia per settore in Italia, 2005-2021. Fonte: Agenzia internazionale per l'energia

La regione Lombardia, in quanto polo industriale chiave, svolge un ruolo cruciale negli sforzi dell'Italia per migliorare l'indipendenza energetica, in particolare attraverso i suoi significativi contributi alla riduzione delle emissioni industriali e al miglioramento dell'efficienza energetica. Inoltre, il settore italiano dell'uso del suolo, del cambiamento di destinazione d'uso del suolo e della silvicoltura ha costantemente funzionato come un pozzo di assorbimento del carbonio, assorbendo in media 34 Mt di CO₂ eq all'anno dal 2005 al 2020, sostenendo gli obiettivi più ampi del Paese in materia di sicurezza energetica e sostenibilità ambientale.



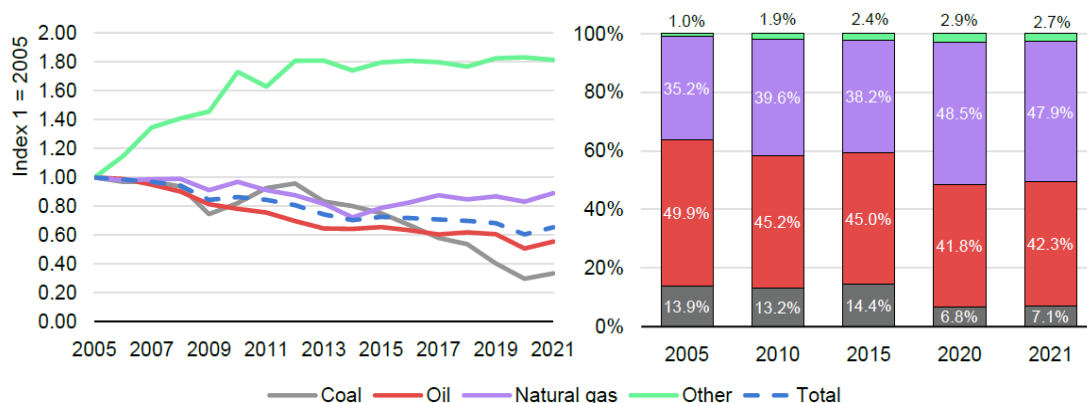
Principali tendenze economiche, energetiche e delle emissioni. Fonte: Agenzia internazionale per l'energia.



Intensità di CO2 in Italia. Fonte: Agenzia internazionale per l'energia.

Sebbene il settore industriale in Italia contribuisca già con la quota più bassa di emissioni di CO2, è stato responsabile del 30% delle riduzioni delle emissioni di CO2 tra il 2005 e il 2019. Durante questo periodo, le emissioni derivanti dalla combustione di combustibili nell'industria sono state quasi dimezzate, in gran parte a causa della prolungata recessione economica, dei cambiamenti strutturali nell'economia e del passaggio a fonti energetiche più pulite come l'elettricità, il calore, il gas naturale e la bioenergia in alcuni settori.

Le emissioni delle industrie ad alta intensità energetica e delle centrali elettriche sono regolamentate dal sistema ETS dell'UE. Nel 2020, le emissioni di questi settori in Italia erano diminuite del 44% rispetto al 2005, con un tasso di riduzione annuo del 6%, il più alto tra i paesi che partecipano al sistema. Nonostante questi progressi, l'Italia rimane uno dei tre principali contributori all'ETS dell'UE, insieme a Germania e Polonia. Nel 2020, l'EU ETS copriva circa il 33% delle emissioni di gas serra dell'Italia, con le centrali elettriche che rappresentavano la principale fonte di emissioni all'interno di questo sistema.



Emissioni di CO2 per combustibile: andamento 2005-2021 e composizione in anni selezionati. Fonte: Agenzia internazionale per l'energia.

- **Domanda di energia in Italia e nella regione Lombardia.**

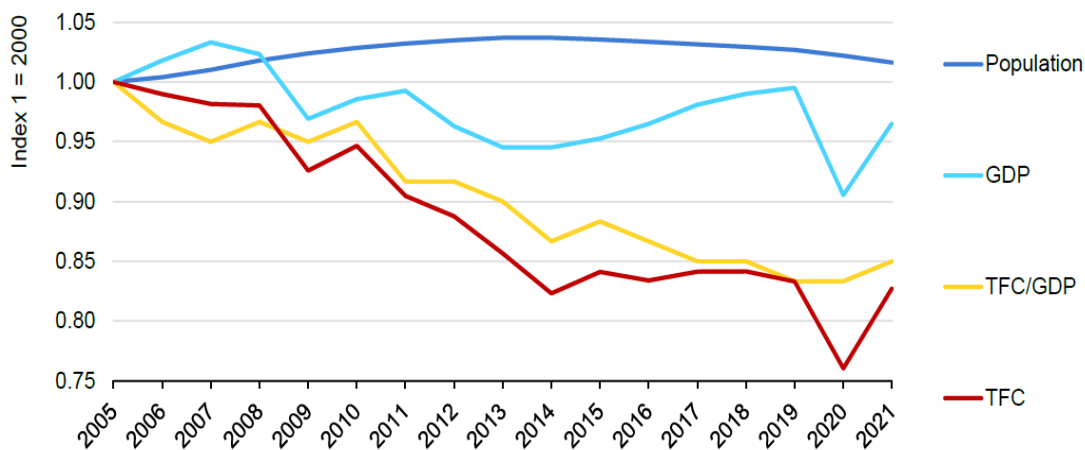
Il consumo finale totale (TFC) dell'Italia ha subito un'evoluzione significativa nell'ultimo decennio, allontanandosi dalla sua correlazione storica con il PIL. Questo cambiamento, particolarmente evidente dal 2010, evidenzia i progressi compiuti dal Paese verso una maggiore efficienza energetica e una minore dipendenza dalle fonti energetiche tradizionali. Tra il 2011 e il 2021, l'intensità energetica dell'economia, misurata dal rapporto TFC/PIL, è diminuita del 7%. Questa tendenza è stata particolarmente pronunciata durante la recessione economica dal 2010 al 2013, quando il consumo energetico industriale è diminuito in modo significativo, portando a un calo più marcato del TFC rispetto al PIL.

Le industrie, in particolare in regioni come la Lombardia, una delle aree più industrializzate d'Italia, hanno svolto un ruolo cruciale in questa transizione. Il settore industriale lombardo è stato in prima linea nell'adozione di tecnologie e pratiche efficienti dal punto di vista energetico, fondamentali per ridurre il consumo di energia e migliorare l'indipendenza energetica. Le industrie della regione hanno investito sempre più in fonti di energia rinnovabile, come il solare e le biomasse, e hanno implementato sistemi di gestione dell'energia per ottimizzarne l'utilizzo.

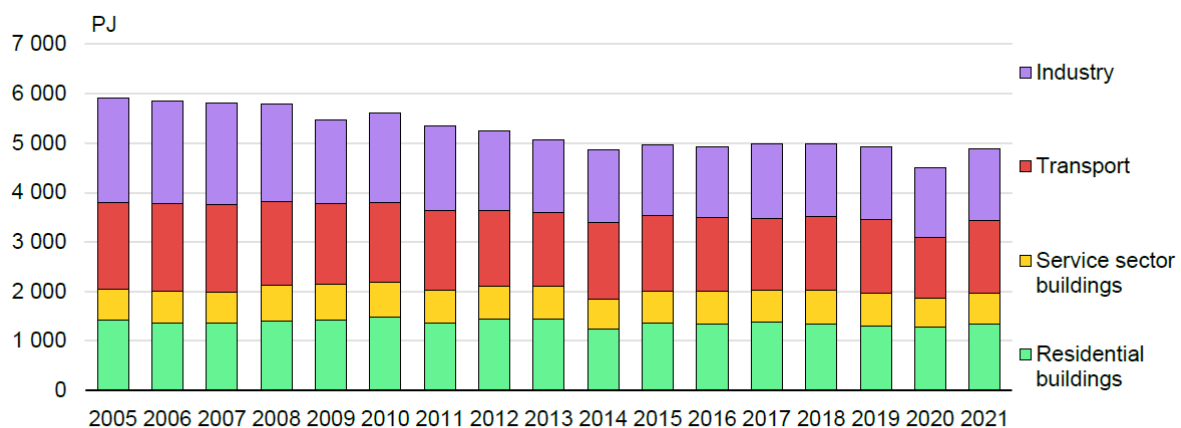
L'attenzione della Lombardia all'indipendenza energetica è determinata dalla sua significativa produzione industriale, che richiede un approvvigionamento energetico stabile e affidabile. Riducendo la dipendenza dai combustibili fossili importati e aumentando la quota di energia rinnovabile prodotta localmente, la Lombardia non solo

sta garantendo il proprio fabbisogno energetico, ma sta anche contribuendo agli obiettivi più ampi di sicurezza energetica dell'Italia. Le industrie della regione stanno inoltre beneficiando di incentivi per il miglioramento dell'efficienza energetica, che riducono i costi operativi e aumentano la competitività.

La transizione verso l'elettricità rinnovabile e un uso più efficiente dell'energia nelle industrie lombarde è fondamentale anche per ridurre l'impronta di carbonio della regione. Data la forte dipendenza dal gas naturale per il riscaldamento e dal petrolio per i trasporti, esiste un notevole potenziale di riduzione delle emissioni attraverso l'adozione di fonti energetiche più pulite. Continuando a investire nell'efficienza energetica e nelle energie rinnovabili, la Lombardia può guidare la spinta dell'Italia verso una maggiore indipendenza energetica, creando un modello da seguire per le altre regioni. Questo approccio non solo sostiene l'economia regionale, ma è anche in linea con gli obiettivi nazionali dell'Italia di realizzare un futuro energetico sostenibile e resiliente.



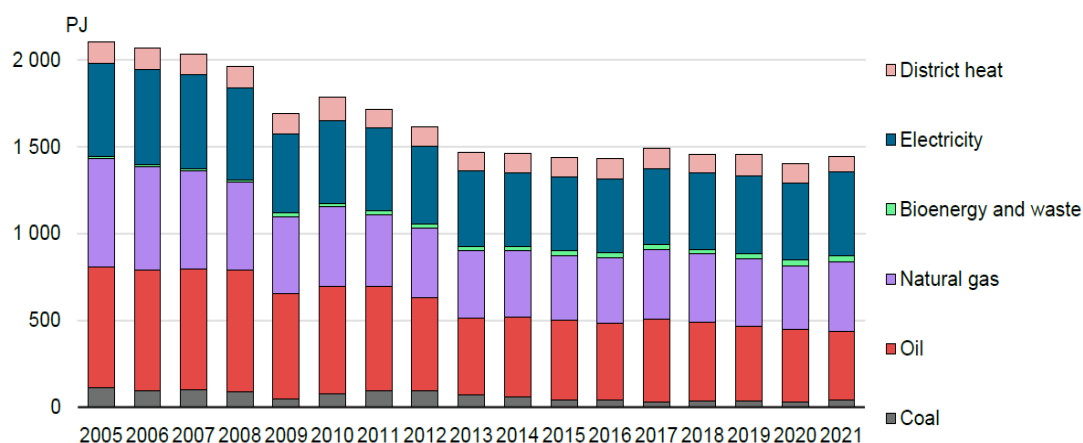
Domanda di energia e fattori trainanti in Italia. Fonte: Agenzia internazionale per l'energia.



Consumo finale totale per settore in Italia. Fonte: Agenzia internazionale per l'energia.

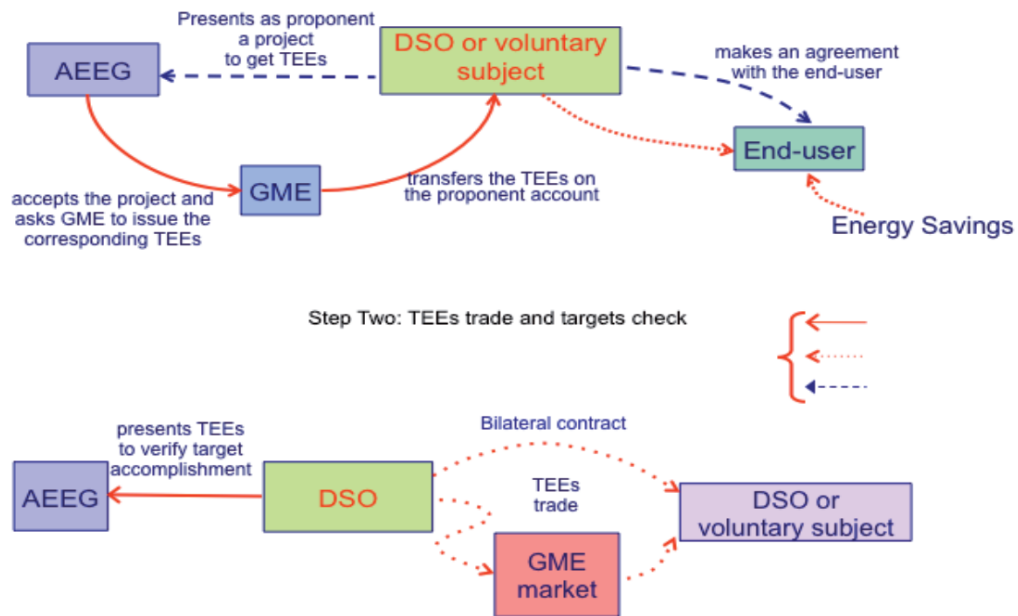
Tra il 2005 e il 2013, il consumo energetico industriale in Italia, compreso l'uso non energetico, è diminuito del 30%, principalmente a causa della riduzione della produzione nelle industrie del cemento e dell'acciaio. Dal 2013, il consumo energetico nel settore industriale è rimasto relativamente stabile a circa 1.450 PJ. Nel 2020 l'elettricità è stata la fonte energetica dominante per l'industria, rappresentando il 32% del consumo energetico, seguita dal petrolio con il 30% e dal gas naturale con il 26%. All'interno del settore manifatturiero, i metalli di base e i minerali non metallici sono stati i maggiori consumatori di energia, rappresentando il 37% del consumo energetico totale del settore. Altri consumatori significativi di energia sono stati i macchinari, i prodotti chimici, gli alimenti e la carta.

Il settore manifatturiero italiano, compreso quello lombardo, è stato relativamente efficiente dal punto di vista energetico, in parte a causa dei prezzi storicamente elevati dell'energia. L'intensità energetica del settore è diminuita del 25% dal 2010 al 2019. Nonostante i miglioramenti, alcuni settori, come quello chimico, alimentare e dei metalli di base, hanno registrato fluttuazioni nell'intensità energetica durante questo periodo. L'efficienza energetica rimane un obiettivo prioritario, in particolare in settori come quello siderurgico, cementiero e cartario, dove ulteriori progressi possono allinearsi alle migliori tecnologie disponibili.



Consumo finale totale nell'industria per fonte in Italia. Fonte: Agenzia internazionale per l'energia.

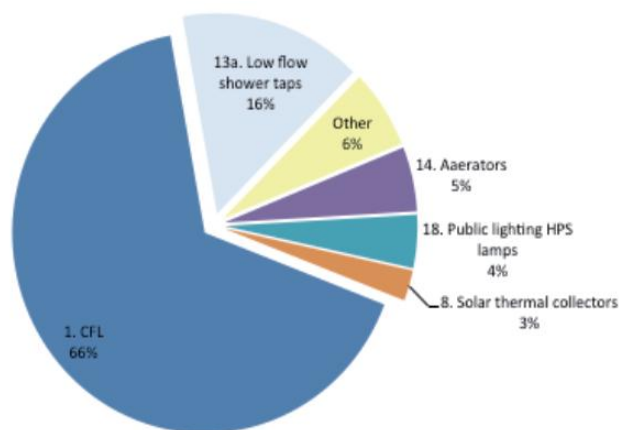
In Lombardia, una regione industriale leader, sono in corso iniziative volte a migliorare l'efficienza energetica e a ridurre la dipendenza dalle fonti energetiche tradizionali. Le industrie della regione stanno investendo in pratiche e tecnologie più sostenibili per sostenere gli obiettivi più ampi dell'Italia in materia di indipendenza energetica ed efficienza. L'Italia ha attuato diverse iniziative chiave per promuovere l'efficienza energetica nel settore industriale. Uno dei meccanismi principali è il sistema dei Certificati Bianchi, in vigore dal 2005.



Sistema italiano dei Certificati Bianchi. Fonte: Federazione Italiana per l'Efficienza Energetica.

Questo sistema promuove l'efficienza energetica in vari settori, richiedendo ai grandi distributori di energia di raggiungere obiettivi annuali di risparmio energetico. Le aziende possono raggiungere questi obiettivi attuando propri progetti di efficienza energetica o acquistando Certificati Bianchi sul mercato.

I Certificati Bianchi rappresentano il risparmio energetico ottenuto attraverso misure di efficienza e possono essere scambiati su una piattaforma dedicata. Il sistema si è rivelato particolarmente efficace, contribuendo in modo significativo agli obiettivi di risparmio energetico dell'Italia. Tra il 2016 e il 2020, il meccanismo dei Certificati Bianchi ha consentito di ottenere un risparmio cumulativo pari a 6,7 milioni di tonnellate equivalenti di petrolio (Mtep), di cui oltre la metà proveniente dal settore industriale. Per il periodo 2021-2030, si prevede che il sistema continuerà a contribuire in modo sostanziale al risparmio energetico, sostenendo gli obiettivi più ampi di efficienza energetica dell'Italia.



Risparmi stimati dei certificati bianchi divisi per soluzione. Fonte: Federazione Italiana per l'Efficienza Energetica.

Nonostante i successi ottenuti, il sistema ha dovuto affrontare alcune sfide a causa dei cambiamenti operativi del 2017, che hanno portato a instabilità del mercato e aumenti dei prezzi. Le recenti riforme mirano a stabilizzare il mercato e ad affrontare i problemi di frode, garantendo l'efficacia del sistema.

Gli audit energetici sono un altro elemento fondamentale della strategia italiana. Dal 2015, le grandi aziende ad alto consumo energetico sono tenute a sottoporsi ad audit energetici ogni quattro anni. Questi audit aiutano a identificare i centri di costo energetico e a valutare il consumo energetico, anche se il loro impatto è stato limitato. Per migliorarne l'efficacia, il governo intende rivedere i requisiti di audit ed estendere il programma ad altri settori, comprese le aziende ad alto consumo energetico dell'industria del gas.

Inoltre, si sta rafforzando il sostegno alle PMI, in particolare in Lombardia, che ha una forte presenza industriale. Le iniziative comprendono il cofinanziamento di audit energetici, la formazione in materia di efficienza energetica e la promozione di accordi volontari tra le aziende per promuovere migliori pratiche energetiche.

Le aziende con un consumo energetico significativo devono inoltre nominare dei responsabili dell'energia incaricati di analizzare i dati energetici, identificare le opportunità di efficienza e gestire i sussidi pubblici. Nel 2020 l'Italia contava quasi 2.500 responsabili dell'energia, molti dei quali lavoravano in aziende tenute ad averne uno. Il settore industriale lombardo beneficia di queste misure, che riflettono l'impegno a migliorare l'efficienza energetica e a sostenere gli obiettivi di indipendenza energetica della regione.

5.1. Considerazioni sullo strumento di politica energetica: Programma regionale per l'energia, l'ambiente e il clima (PREAC)

Poiché l'attuale politica non ha un approccio globale all'indipendenza energetica per le aziende produttrici, tenendo conto del mercato, della legislazione, delle tecnologie e delle risorse, il progetto Repower Industries promuoverà una modifica del Programma regionale per l'energia, l'ambiente e il clima per includere una nuova linea di investimento.

Il progetto elaborerà una modifica della politica per includere linee di finanziamento che affrontino i seguenti aspetti:

- Identificazione dei settori produttivi chiave della regione che dovrebbero essere considerati prioritari per migliorare la loro resilienza e indipendenza energetica e che saranno inclusi nei nuovi strumenti di finanziamento.
- Identificazione delle tecnologie più adatte all'uso locale, che coprano lo stoccaggio di energia, l'efficienza energetica e le fonti rinnovabili, in base all'industria, alle risorse locali e alla legislazione energetica nazionale e regionale.

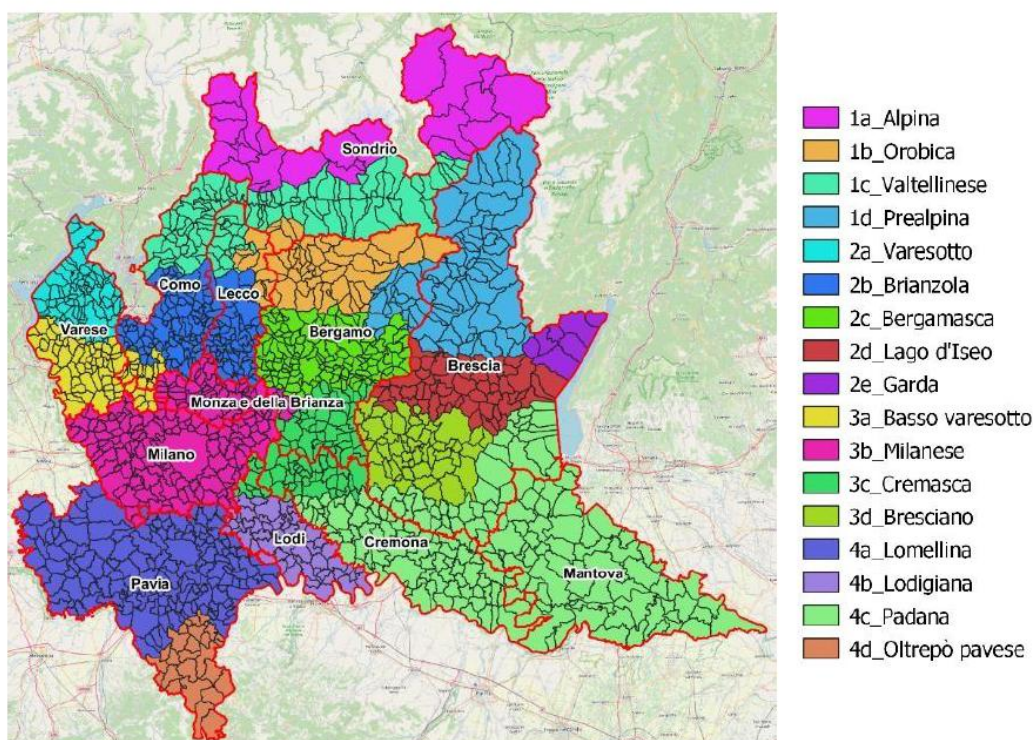
- Gli strumenti di finanziamento necessari per facilitare questa transizione, che possono includere strumenti finanziari, sovvenzioni dirette o sovvenzioni miste e soluzioni di finanziamento, sulla base di indicatori di valutazione e conclusioni.
- Gli importi di finanziamento necessari per ciascuna tecnologia e settore per raggiungere l'indipendenza energetica di ogni settore produttivo della regione, insieme a un piano di investimenti a lungo termine per i prossimi anni.

Il Programma Regionale Energia Ambiente Clima (PREAC) è stato avviato seguendo le linee guida stabilite dal Consiglio Regionale della Lombardia nel novembre 2020. Questo programma affronta una situazione specifica della Lombardia: la necessità di fornire alla comunità lombarda un futuro tangibile di rinnovato benessere sociale ed economico in grado di combattere il cambiamento climatico, migliorare la qualità dell'aria, generare nuove opportunità di sviluppo economico e garantire il pieno accesso al mercato e ai servizi energetici. Gli ultimi due anni, segnati dai significativi impatti della pandemia, dalla crisi energetica e dall'incerto contesto geopolitico europeo e internazionale derivante dall'invasione russa dell'Ucraina, hanno evidenziato l'importanza fondamentale della sostenibilità ambientale per l'economia e la società lombarda.

Per rispondere a questa esigenza, la Lombardia adotterà un approccio flessibile e creativo, senza limitarsi a una sola prospettiva tecnologica. La regione si concentrerà sul potenziamento dei suoi settori industriali più competitivi e dei percorsi di ricerca e sviluppo più promettenti.

A livello europeo, le politiche climatiche ed energetiche si sono evolute con l'introduzione delle proposte "Fit for 55" e "REPowerEu". Queste iniziative, scaturite dall'approvazione del "Green Deal", mirano ad affrontare il cambiamento climatico, diversificare le fonti energetiche e sostenere la ripresa economica e sociale, dando forma a una vera e propria "rivoluzione ecologica" che offre opportunità sia ambientali che economiche.

La legge sulle linee guida del Consiglio regionale stabilisce che la Lombardia deve diventare una "regione a emissioni nette zero entro il 2050, garantendo che questa transizione avvenga con un saldo positivo per l'economia e la società". Il PREAC mira a riposizionare la Lombardia come leader nell'attuazione delle politiche climatiche e nello sviluppo di un sistema economico competitivo e sostenibile a livello europeo e internazionale. Esso cerca di valorizzare e fornire strumenti utili alle aree locali per realizzare il loro potenziale e lavorare verso gli obiettivi di transizione ecologica in base alle loro caratteristiche specifiche, massimizzando i benefici economici e sociali. Inoltre, il PREAC si basa sul recente documento di posizione preparato dalla Presidenza della Regione Lombardia, che integra iniziative specifiche relative all'emergenza energetica in un percorso di sviluppo di misure fino al 2030.



Le 17 aree omogenee del REECP

Gli obiettivi del PREAC mirano a ridurre le emissioni di gas serra a 43,5 milioni di tonnellate entro il 2030, ottenendo una diminuzione del 43,8% rispetto ai livelli del 2005. Inoltre, mira a ridurre il consumo finale di energia del 35,2% e ad aumentare la quota di energie rinnovabili al 35,8% del consumo finale di energia.

Per valutare questi obiettivi viene utilizzato il modello MoSEL30, creato dalla Fondazione Politecnico di Milano. Questo modello valuta varie opzioni tecnologiche e dà priorità agli investimenti in base alla loro efficienza nella riduzione di CO₂, garantendo che gli obiettivi del piano siano ambiziosi e realizzabili. L'approccio è in linea con le linee guida più ampie stabilite dal Consiglio regionale per rafforzare l'impegno della regione verso la sostenibilità.

OBIETTIVO	LINEE GUIDA LEGGE	REECP (SCENARIO MoSEL30)
Riduzione dei gas che alterano il clima rispetto al 2005	40	43,8
Riduzione del consumo energetico finale	Tra il 28% e il 32%	35,2
Copertura delle energie rinnovabili	Tra il 31% e il 33%	35,8

Dalla legge sulle linee guida PREAC: gli obiettivi per il 2030 relativi alla riduzione delle emissioni di gas serra, alla riduzione del consumo energetico finale e alla copertura del consumo energetico finale con fonti rinnovabili.

Il PREAC si basa su quattro linee guida fondamentali:

1. Miglioramento dell'efficienza nel consumo energetico.
2. Promuovere le fonti rinnovabili locali e l'autoconsumo
3. Ampliare il sistema di produzione
4. Promuovere la ricerca e l'innovazione nella decarbonizzazione e nell'economia verde.

Inoltre, pone l'accento sull'adattamento del sistema energetico lombardo ai cambiamenti climatici. Le misure del PREAC delineano un approccio basato sul sistema, con varie azioni da sviluppare ulteriormente in progetti specifici che massimizzino il potenziale delle diverse aree. Queste misure, definite attraverso ampie discussioni con le parti interessate nell'ambito dell'Osservatorio sull'economia circolare e la transizione energetica, mirano a sfruttare strumenti strategici quali la semplificazione, la regolamentazione, gli incentivi, la pianificazione regionale e la promozione della partecipazione e del networking.

Measure	Industry	Scope
Development of efficient district heating systems	Civil – Industry	Efficiency - Renewables
Promotion of Renewable Energy Communities (RECs)	Civil – Industry	Efficiency - Renewables
Private building efficiency	Civil	Efficiency - Renewables
Public building efficiency and energy saving in public lighting	Civil	Efficiency - Renewables
Photovoltaic development	Agriculture – Industry – Civil	Renewables
Woody biomass development	Civil – Industry	Renewables
Decarbonization of industry	Industry	Efficiency - Renewables
Mobility and transportation	Industry - Transportation	Efficiency - Renewables
The agriculture of energy transition and decarbonization: bioenergy and carbon removals	Agriculture	Efficiency - Renewables
Circular economy measures	Civil – Industry	Efficiency - Renewables
Hydropower development	Industry	Renewables
Development of the hydrogen supply chain	Industry - Transportation	Efficiency - Renewables
Development of Lombardy's production chains for ecological transition	All	Efficiency - Renewables
Simplification and regulatory tools	All	Territory
Measures to counteract energy poverty	Civil	Efficiency - Renewables
Adapting the energy system to climate change	All	Territory
<i>The 17 Territorial Areas for Energy Transition</i>	<i>All</i>	<i>Territory</i>

Il quadro delle misure PREAC

Ciascuna delle 17 aree omogenee ha esigenze specifiche, quali il riscaldamento residenziale o la mobilità, e diversi livelli di tecnologia e risorse esistenti. Il modello MoSEL30 proietta queste aree al 2030, allineandole agli obiettivi energetici del PREAC. Esso valuta le tecnologie in base ai costi di investimento, all'efficienza e al potenziale di diffusione.

Le strategie chiave includono l'espansione delle fonti di energia rinnovabile, in particolare attraverso l'installazione di impianti fotovoltaici sui tetti degli edifici, e la riduzione della domanda di energia incoraggiando cambiamenti nei comportamenti di consumo. Il PREAC si concentra sull'aumento dell'efficienza e sull'elettrificazione di servizi come il riscaldamento e la mobilità, con l'obiettivo di ridurre in modo significativo l'uso di gas naturale e aumentare il consumo di elettricità. Inoltre, promuove l'uso di biomasse di provenienza locale per valorizzare le foreste lombarde e sviluppare la filiera forestale-legno-energia.

In termini di quadro di investimento, il PREAC si basa sulla responsabilità condivisa tra tutti i livelli di governo (europeo, nazionale, regionale e locale) per sostenere la transizione energetica. Comprende una serie di misure volte ad avere un impatto significativo sui sistemi economici e sociali della Lombardia. L'attuazione di queste politiche dipende dall'integrazione di varie fonti di finanziamento, compresi i fondi regionali, nazionali ed europei.

Il PREAC esamina inizialmente gli investimenti passati e pianificati nei sistemi energetici ed economici della Lombardia finalizzati alla decarbonizzazione. Prende in considerazione fonti di finanziamento regionali quali il PNRR, il FESR PR 2021-2027, il Fondo per il riscaldamento, i Certificati Bianchi per l'efficienza energetica i sistemi di esenzione fiscale (Super Ecobonus, EcoBonus, Bonus Casa). Questo quadro di finanziamento è in fase di aggiornamento, in particolare con le recenti iniziative "REPowerEu".

L'analisi indica un potenziale economico sostanziale, con circa 3,5 miliardi di euro di investimenti pubblici necessari ogni anno. Di questi, circa il 35% dovrebbe essere destinato agli edifici pubblici e il 65% agli edifici privati e al settore industriale. Entro il 2030, si stima che sarà necessario un investimento di circa 24,5 miliardi di euro per raggiungere l'obiettivo del REECF di ridurre le emissioni di gas che alterano il clima di 16,5 milioni di tonnellate.

FONTE	RIPERCUSSIONI TERRITORIALI PRESUNTE	PREVISIONE MEDIA ANNUALE	PREVISIONE CUMULATIVA AL 2030
PNRR	Il 15% dei fondi nazionali stanziati per il Nord Italia è destinato alla decarbonizzazione	830	3.315
PR-FESR 21/27	Quota destinata agli interventi di decarbonizzazione e all'economia circolare	91,7	642
Fondo per il riscaldamento (quota individuale)	Valori ricavati dall'analisi dell'andamento HF 2021-2022	21	168
Fondo riscaldamento (quota P.A.)	Valori dedotti dall'analisi dell'andamento HF 2018-2022 con consolidamento previsto intorno alla media 2020-2021	47	376
Certificati bianchi	Valori dedotti dall'analisi dell'andamento dei WC 2020-2021	0,65	5,2
Sistemi di esenzione fiscale	Valore dedotto dall'analisi comparativa delle attuali esenzioni fiscali, ipotizzando una ridefinizione del Super Ecobonus al 65%	2.500	20.000
TOTALE		3.490,36	24.506,20

Riconoscimento delle risorse economiche (milioni di euro) potenzialmente concentrate nella regione Lombardia per l'attuazione degli obiettivi della politica climatica: previsione annuale e cumulativa 2030 della dispersione delle risorse in Lombardia.

Per quanto riguarda l'impatto economico nella regione, questo programma introduce un nuovo approccio alla pianificazione regionale in materia di energia, ambiente e clima, valutando gli impatti economici dello scenario 2030 sul sistema produttivo lombardo, in particolare per quanto riguarda le filiere chiave. Questo approccio mira a promuovere l'economia verde della Lombardia, riflettendo uno degli obiettivi fondamentali della Legge Orientamenti del Consiglio Regionale.

Le valutazioni dell'impatto economico, condotte con il sostegno della Fondazione Politecnico di Milano, dimostrano come la definizione degli obiettivi, la selezione di un mix di tecnologie, la stima degli investimenti e la strutturazione delle misure siano state plasmate dal potenziale del sistema economico e produttivo della Lombardia. Ciò include la trasformazione delle catene di approvvigionamento tradizionali per adattarle agli obiettivi di sostenibilità del nuovo sistema energetico. Il PREAC mira a promuovere lo sviluppo economico e la creazione di posti di lavoro attraverso questa "rivoluzione ecologica lombarda", garantendo che la regione benefici di nuove opportunità di crescita e di migliori pratiche ambientali.

In conclusione, il PREAC rappresenta un significativo progresso nell'approccio della Lombardia alla pianificazione energetica, ambientale e climatica. Valutando l'impatto economico degli obiettivi del 2030 sul sistema produttivo della regione, il PREAC sottolinea l'importanza di integrare i principi dell'economia verde. Le valutazioni, supportate dalla Fondazione Politecnico di Milano, rivelano come gli obiettivi, le scelte tecnologiche e le strategie di investimento siano progettati per sfruttare il potenziale economico della Lombardia. Il piano mira a modernizzare le catene di approvvigionamento tradizionali, allinearsi agli obiettivi di sostenibilità e promuovere la crescita economica e la creazione di posti di lavoro, segnando un passo importante verso la trasformazione ecologica ed economica della Lombardia.

5.2. Considerazioni sulle politiche energetiche nazionali

L'Italia si è impegnata a combattere il cambiamento climatico attraverso varie politiche e accordi. Con il Protocollo di Kyoto e l'Accordo di Parigi, l'Italia mira a limitare l'aumento della temperatura globale e a ridurre le emissioni di gas serra. L'Italia ha ratificato l'Accordo di Parigi nel 2016, che mira a mantenere l'aumento della temperatura globale al di sotto dei 2 °C, idealmente a 1,5 °C.

A livello europeo, il Pacchetto clima ed energia 2020, adottato nel 2007, ha fissato obiettivi quali la riduzione delle emissioni di gas serra del 13% entro il 2020 e l'aumento della quota di energie rinnovabili al 17% del consumo finale lordo. L'Italia ha superato questi obiettivi entro il 2017, raggiungendo una quota del 18,3% di energie rinnovabili.

La Strategia energetica nazionale del 2017, così come i piani successivi, sostiene gli obiettivi di sostenibilità dell'Italia. La Strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile e il

quadro dell'economia circolare mirano a integrare la sostenibilità nelle politiche nazionali. L'Italia si sta inoltre concentrando sul miglioramento della sostenibilità e della competitività industriale attraverso iniziative come il Piano nazionale per l'economia circolare e vari programmi che promuovono l'efficienza delle risorse e l'innovazione nel settore industriale. Questi sforzi sono volti a sostenere la transizione verso pratiche industriali più sostenibili e a ridurre l'impatto ambientale.

Il Green New Deal del governo si concentra sulla protezione dell'ambiente, sulle energie rinnovabili e sul miglioramento delle infrastrutture, con particolare attenzione al rafforzamento della sostenibilità industriale. Le misure previste includono la creazione di green bond, il sostegno alla mobilità sostenibile, l'aggiornamento della legislazione per promuovere le energie rinnovabili e lo stoccaggio di energia e il progresso delle pratiche industriali verso una maggiore efficienza delle risorse e una riduzione delle emissioni. La strategia a lungo termine mira alla neutralità climatica entro il 2050, in linea con le politiche dell'UE e integrando gli impatti dei cambiamenti climatici nella pianificazione industriale ed economica.

5.2.1. Quadro giuridico nell'UE

La strategia climatica a lungo termine dell'Unione europea per il 2050, che mira a raggiungere gli impegni assunti nell'ambito dell'accordo di Parigi e sostenuta dal Green Deal europeo, impegna l'Europa a diventare un continente climaticamente neutro entro il 2050. Ciò significa che l'UE e il resto del mondo hanno poco più di 25 anni per raggiungere l'obiettivo di zero emissioni nette di gas serra. La strategia prevede un ruolo importante per i prosumer e le comunità locali nell'adozione delle energie rinnovabili, sostenuta dal pacchetto "Energia pulita per tutti gli europei", dal Green Deal europeo e dai finanziamenti del programma InvestEU, dei Fondi strutturali e di investimento europei e di Orizzonte Europa, tra gli altri.

Le principali politiche dell'UE relative al consumo energetico nell'industria sono:

- Direttiva sulle energie rinnovabili
- Direttiva sull'efficienza energetica
- Direttive sullo scambio di quote di emissione
- Direttiva sulla progettazione ecocompatibile
- Direttive sulle emissioni industriali

DIRETTIVA SULL'ENERGIA RINNOVABILE

La direttiva 2009/28/CE riguarda la produzione di energia rinnovabile (su larga scala), nell'ambito del settore dell'approvvigionamento energetico, nonché la produzione (su piccola scala) presso il luogo di utilizzo finale. Per l'industria, la direttiva contiene alcune disposizioni, come l'inclusione del consumo di altre energie da fonti rinnovabili nell'industria nel calcolo del consumo finale lordo di energia da fonti rinnovabili per il riscaldamento e il raffreddamento in uno Stato membro. Questa produzione rinnovabile

riduce la fornitura di energia (fossile) attraverso la rete, allo stesso modo del risparmio energetico.

L'articolo 14, paragrafo 3, della direttiva impone agli Stati membri di garantire che entro il 31 dicembre 2012 siano stati istituiti sistemi di certificazione o sistemi di qualificazione equivalenti per gli installatori di tecnologie rinnovabili su piccola scala. Essi devono inoltre riconoscere reciprocamente le rispettive certificazioni. Devono essere fornite informazioni sui sistemi di certificazione/qualificazione e può essere pubblicato un elenco degli installatori certificati/qualificati.

Sono previste anche altre disposizioni per la diffusione delle informazioni. Devono essere disponibili linee guida per progettisti, architetti e altri attori rilevanti, affinché siano in grado di pianificare e progettare la combinazione ottimale di energia rinnovabile, efficienza energetica, teleriscaldamento e teleraffreddamento per gli edifici e le aree industriali e residenziali nuovi e ristrutturati. I paesi devono sviluppare programmi adeguati di informazione, sensibilizzazione, orientamento e/o formazione per i cittadini sui vantaggi e gli aspetti pratici dell'acquisto e dell'utilizzo di impianti di energia rinnovabile.

DIRETTIVA SULL'EFFICIENZA ENERGETICA

La direttiva sull'efficienza energetica 2012/27/UE (EED) ha abrogato sia la direttiva sui servizi energetici (2006/32/CE) sia la direttiva sulla cogenerazione (2004/8/CE) il 4 dicembre 2012. L'EED stabilisce un quadro comune di misure per la promozione dell'efficienza energetica nell'Unione al fine di garantire il raggiungimento dell'obiettivo del 20 % di efficienza energetica entro il 2020 e di aprire la strada a ulteriori miglioramenti dell'efficienza energetica oltre tale data. L'obiettivo di efficienza energetica è che il consumo energetico dell'Unione non superi 1 474 Mtep di consumo di energia primaria o 1 078 Mtep di consumo energetico finale nel 2020. Con l'adesione della Croazia, l'obiettivo è stato rivisto a 1 483 Mtep di consumo di energia primaria o 1 086 Mtep di consumo finale di energia. I requisiti stabiliti nella direttiva sono requisiti minimi e non impediscono agli Stati membri di introdurre misure più rigorose. Tali misure devono tuttavia essere compatibili con il diritto dell'Unione.

La direttiva sull'efficienza energetica riguarda anche il settore industriale, sia in modo specifico che nell'ambito di disposizioni trasversali (cfr. riquadro 2.2). La direttiva sull'efficienza energetica è entrata in vigore il 4 dicembre 2012. Per il recepimento nel diritto nazionale, gli Stati membri hanno avuto un periodo di recepimento di 18 mesi, ossia fino al 5 giugno 2014. I progressi compiuti nel recepimento della direttiva sull'efficienza energetica sono esaminati dalla Commissione europea in tutti gli Stati membri. Fino a giugno 2015, 27 Stati membri (tutti tranne Malta) hanno ricevuto una lettera di costituzione in mora per non aver recepito integralmente la direttiva entro il termine del giugno 2014 (Commissione europea 2015). Finora, la Commissione ha emesso otto pareri motivati agli Stati membri che non avevano ancora completato il recepimento (Austria, Portogallo, Bulgaria, Croazia, Irlanda, Romania, Lettonia e

Germania) e ha deferito due Stati membri alla Corte di giustizia dell'Unione europea per mancato recepimento della direttiva sull'efficienza energetica (Ungheria e Grecia).

DIRETTIVA SULLO SCAMBIO DI QUOTE DI EMISSIONE

Il sistema di scambio delle quote di emissione dell'UE (ETS) è sostanzialmente disciplinato da due direttive quadro, ovvero la direttiva 2003/87/CE e la direttiva 2009/29/CE. L'EU ETS è il più grande sistema di scambio delle quote di emissione al mondo e il primo del suo genere per lo scambio delle quote di emissione di CO₂. Quando è stato introdotto per la prima volta, l'EU ETS copriva circa il 50% delle emissioni di CO₂ dell'Europa e il 40% delle sue emissioni totali di gas a effetto serra.

Gli Stati membri erano tenuti a garantire che, a partire dal 1° gennaio 2005, nessun impianto potesse avviare alcuna attività menzionata nella direttiva 2003/87/CE che comportasse emissioni specificate in relazione a tale operazione, a meno che il suo gestore non fosse in possesso di un'autorizzazione rilasciata da un'autorità competente. L'autorità competente rilascia un'autorizzazione alle emissioni di gas serra che concede il diritto di emettere gas serra dall'impianto.

Per il triennio a partire dal 1° gennaio 2005, ogni Stato membro doveva decidere il quantitativo totale di quote da assegnare per quel periodo e l'assegnazione di tali quote al gestore di ciascun impianto. Secondo la direttiva modificata 2009/29/CE, la quantità comunitaria di quote rilasciate ogni anno a partire dal 2013 è diminuita in modo lineare a partire dalla metà del periodo 2008-2012. La quantità diminuirà di un fattore lineare dell'1,74 % rispetto alla quantità totale media annua di quote rilasciate dagli Stati membri in conformità con le decisioni della Commissione sui loro piani nazionali di assegnazione per il periodo dal 2008 al 2012. Il riquadro sottostante mostra due esempi di paesi per l'attuazione nazionale dell'EU-ETS.

DIRETTIVA SULLA PROGETTAZIONE ECOLOGICA

La direttiva sulla progettazione ecocompatibile dei prodotti che consumano energia (direttiva 2009/125/CE) è stata adottata il 21 ottobre 2009. Si tratta di una direttiva quadro che viene attuata mediante regolamenti emanati dalla Commissione e accordi volontari con i produttori.

Diversi prodotti contemplati dai decreti di attuazione sono utilizzati su scala commerciale e hanno quindi un impatto sul settore industriale. Tuttavia, in alcuni gruppi di prodotti e in alcuni paesi i requisiti minimi sono uguali o molto vicini alle medie di mercato, il che significa che non cambiano molto e che sono necessarie norme più severe per indurre cambiamenti nel mercato.

DIRETTIVE SULLE EMISSIONI INDUSTRIALI

La direttiva sulle emissioni industriali 2010/75/UE (che abroga la direttiva sulla prevenzione dell'inquinamento industriale (2008/1/CE)) riguarda le attività industriali con un elevato potenziale di inquinamento, definite nell'allegato I della direttiva

(industrie energetiche, produzione e lavorazione dei metalli, industria mineraria, industria chimica, gestione dei rifiuti, allevamento di animali, ecc. La direttiva contiene disposizioni speciali per i seguenti impianti:

- impianti di combustione (≥ 50 MW);
- impianti di incenerimento o coincenerimento dei rifiuti;
- alcuni impianti e attività che utilizzano solventi organici;
- impianti che producono biossido di titanio.

La direttiva impone agli impianti industriali l'uso delle migliori tecnologie disponibili per raggiungere un elevato livello generale di protezione dell'ambiente nel suo complesso, sviluppate su una scala che ne consenta l'attuazione nel settore industriale pertinente, in condizioni economicamente e tecnicamente fattibili. La Commissione europea è responsabile dell'adozione delle conclusioni BAT contenenti i livelli di emissione associati alle BAT. Tali conclusioni serviranno da riferimento per la definizione delle condizioni di autorizzazione. L'autorizzazione deve prevedere le misure necessarie per garantire il rispetto degli obblighi fondamentali dell'operatore e delle norme di qualità ambientale. Tali misure dovrebbero includere almeno:

- valori limite di emissione per le sostanze inquinanti;
- norme che garantiscano la protezione del suolo, dell'acqua e dell'aria;
- misure di monitoraggio e gestione dei rifiuti;
- requisiti relativi alla metodologia di misurazione delle emissioni, alla frequenza e alla procedura di valutazione;
- l'obbligo di comunicare all'autorità competente i risultati del monitoraggio, almeno una volta all'anno;
- requisiti relativi alla manutenzione e alla sorveglianza del suolo e delle acque sotterranee;
- misure relative a circostanze eccezionali (perdite, malfunzionamenti, arresti momentanei o definitivi, ecc.);
- disposizioni relative alla riduzione al minimo dell'inquinamento a lunga distanza o transfrontaliero;
- condizioni per valutare la conformità ai valori limite di emissione.

La legislazione stabilisce due diverse definizioni di comunità energetiche: comunità energetiche dei cittadini (CEC) e comunità di energia rinnovabile (REC). Entrambe le definizioni richiedono che le comunità abbiano una partecipazione aperta e volontaria, che le famiglie possano entrare e uscire facilmente, siano controllate efficacemente dai cittadini, dalle autorità locali e dalle piccole imprese la cui attività principale non è il settore energetico e abbiano come obiettivo principale i benefici sociali e ambientali piuttosto che il guadagno finanziario.

Le differenze tra le definizioni sono che le CEC non vincolano le comunità energetiche a trovarsi nelle immediate vicinanze degli impianti, possono sostenere la produzione di energia elettrica da combustibili fossili e possono avere la partecipazione di qualsiasi

attore, anche se coloro che sono coinvolti in attività energetiche commerciali su larga scala non possono detenere il potere decisionale.

In confronto, le REC devono trovarsi nelle vicinanze degli impianti, possono utilizzare qualsiasi tipo di energia rinnovabile (sia per l'elettricità, il calore o la mobilità) e hanno un numero di membri più limitato.

	Comunità energetica dei cittadini (CEC)	Comunità di energia rinnovabile (REC)
Base giuridica	Direttiva (UE) 2019/944 – Direttiva sul mercato dell'energia elettrica Direttiva 2009/73/CE – Direttiva sul mercato interno del gas	Direttiva (UE) 2018/2001 – RED II
Membri	Possono partecipare tutti gli attori: persone fisiche, autorità locali, compresi i comuni, e imprese.	L'adesione è riservata alle persone fisiche, alle autorità locali, compresi i comuni, e alle micro, piccole e medie imprese (MPMI) per le quali l'adesione non costituisce l'attività economica principale.
Governance	Una persona giuridica basata sulla partecipazione volontaria e aperta ed effettivamente controllata dai membri o dagli azionisti. Gli stakeholder coinvolti in attività commerciali su larga scala in cui l'energia è l'attività economica principale sono esclusi dalla possibilità di esercitare un controllo effettivo.	Una persona giuridica che, in conformità con la legislazione nazionale applicabile, si basa sulla partecipazione aperta e volontaria è autonoma dai singoli membri ed è effettivamente controllata da azionisti o membri che si trovano nelle vicinanze dei progetti di energia rinnovabile di proprietà e sviluppati da tale persona giuridica. Un REC può essere controllato da micro, piccole e medie imprese (MPMI) che si trovano "nelle vicinanze" del progetto di energia rinnovabile.
Ambito geografico	Non vincolato alla vicinanza immediata.	I REC devono trovarsi nelle vicinanze dei progetti di energia rinnovabile di proprietà o sviluppati da quella comunità.
Scopo	Principalmente fornire benefici ambientali, economici o sociali alla comunità ai suoi membri o azionisti o alle aree locali in cui opera, piuttosto che generare profitti finanziari.	

Attività	Operano solo nei settori del gas o dell'elettricità e sono tecnologicamente neutri (fonti fossili o rinnovabili). Possono occuparsi di generazione, distribuzione, fornitura, consumo, aggregazione, stoccaggio, servizi di efficienza energetica o servizi di ricarica per veicoli elettrici.	Ampia gamma di attività relative a tutte le forme di energia rinnovabile, tra cui generazione, efficienza energetica, fornitura, aggregazione, mobilità, condivisione di energia, autoconsumo e teleriscaldamento e teleraffreddamento.
-----------------	--	---

Definizione della Commissione europea per le comunità energetiche. Fonte: Empower Citizens for Energy Communities.

In pratica, queste modifiche legislative significano che ogni Stato membro dell'UE deve rimuovere gli ostacoli alla partecipazione delle comunità energetiche al mercato dell'energia e garantire che i propri quadri giuridici sostengano l'energia comunitaria. In particolare, ciò significa recepire le due definizioni nella legislazione nazionale, effettuare una valutazione degli ostacoli e del potenziale delle comunità energetiche, sviluppare un quadro favorevole, compresa la modifica delle norme di accesso alla rete, e sviluppare regimi di sostegno per le comunità energetiche, come la riduzione degli oneri amministrativi per le autorizzazioni e il funzionamento, le sovvenzioni finanziarie o le agenzie di consulenza.

Il Transposition Tracker di RESCoop.eu, che monitora il recepimento delle definizioni di CEC e REC, nonché l'istituzione di regimi di sostegno, rivela che il processo sta procedendo a velocità diverse in tutto il continente.

Sebbene diversi paesi stiano compiendo progressi nel recepimento delle definizioni di comunità, a ottobre 2022 pochi hanno completato la valutazione degli ostacoli e delle potenzialità, né hanno istituito quadri normativi favorevoli. Si prevede che questo lavoro proseguirà nel 2023.



Bad Transposition Substantial deficiencies Average progress Good practice Best practice

Transposition Tracker, a ottobre 2022. Fonte: Empower Citizens for Energy Communities.

Infine, come menzionato nelle sezioni precedenti, nel maggio 2022 è stato introdotto il piano REPowerEU, volto a ridurre la dipendenza dalle importazioni di combustibili fossili dalla Russia, con particolare attenzione al risparmio energetico, alla diversificazione delle forniture, alla combinazione degli investimenti, alla riforma dei mercati e alla rapida sostituzione dei combustibili fossili attraverso l'accelerazione della diffusione delle tecnologie per le energie rinnovabili. Ciò ha comportato un aumento dell'obiettivo per il 2030 per le energie rinnovabili dal 40% al 45% del mix energetico finale, nonché l'eliminazione delle barriere alle energie rinnovabili e la messa a disposizione di risorse finanziarie per misure di impatto rapido.

5.2.2. Strategie nazionali di gestione dell'energia

L'attuale panorama nazionale è caratterizzato da difficoltà e incertezze. La recessione economica ha avuto un impatto sulle economie occidentali, con l'Italia particolarmente colpita. Allo stesso tempo, il rapido sviluppo in varie regioni del mondo sta aumentando la pressione sull'ambiente e facendo aumentare i costi delle materie prime, compresa l'energia.

La priorità dell'Italia è quella di raggiungere una crescita sostenibile, affrontando sia gli aspetti economici che quelli ambientali. Questo approccio favorirà lo sviluppo, la creazione di posti di lavoro e la gestione delle risorse, contribuendo a una maggiore equità e aiutando a ridurre il consistente debito pubblico. Fondamentale per questa crescita è il miglioramento della competitività delle imprese e del sistema economico.

Il settore energetico svolge un ruolo cruciale nel guidare la crescita economica. Un'energia competitiva, a basso impatto e di alta qualità è fondamentale per lo sviluppo delle imprese e delle famiglie, mentre l'economia verde offre un potenziale di crescita significativo. Pertanto, avanzare verso un settore energetico più competitivo e sostenibile rappresenta una sfida importante per il futuro dell'Italia.

In questo contesto, è evidente la necessità di delineare gli obiettivi e le decisioni primari per i prossimi anni, stabilendo le priorità d'azione e riconoscendo al contempo i limiti del controllo centrale in un contesto di libero mercato.

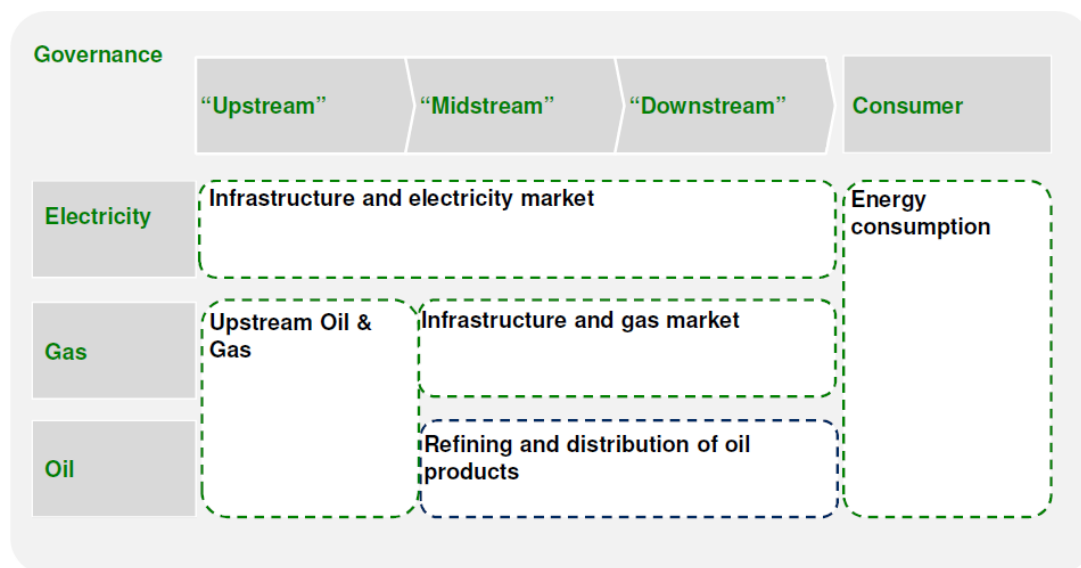
La Strategia Energetica Nazionale (SEN) dell'Italia è un piano strategico concepito per guidare l'evoluzione del settore energetico del Paese con l'obiettivo di migliorare la sicurezza dell'approvvigionamento, promuovere la sostenibilità ambientale e favorire la competitività economica. La NES definisce gli obiettivi e le azioni per la transizione verso un sistema energetico più verde ed efficiente, tra cui la promozione delle fonti energetiche rinnovabili, il miglioramento dell'efficienza energetica, la modernizzazione delle infrastrutture energetiche e il rafforzamento del mercato dell'energia. Questo piano mira ad allineare le politiche energetiche agli impegni internazionali dell'Italia, come gli accordi sul cambiamento climatico e le linee guida dell'Unione Europea, e a garantire che il settore energetico sostenga la crescita economica e la protezione dell'ambiente.

In un contesto caratterizzato da sfide internazionali e nazionali significative, è fondamentale che il Paese sviluppi una NES completa. Questa strategia mira a definire la direzione dello sviluppo del settore energetico, identificare le decisioni strategiche chiave e stabilire le priorità d'azione. La NES guiderà le decisioni e le scelte nei prossimi anni, tenendo conto delle realtà di un ambiente di libero mercato e della natura imprevedibile degli sviluppi futuri. La strategia deve inoltre allinearsi con il Piano d'azione nazionale per le energie rinnovabili, il Piano d'azione per l'efficienza energetica e il prossimo Piano per la riduzione delle emissioni di CO₂ e la decarbonizzazione dell'economia italiana.

Questa strategia, che delinea obiettivi, priorità e iniziative principali, è il risultato di un'ampia consultazione pubblica che ha coinvolto una vasta gamma di parti interessate. Durante un periodo di consultazione di due mesi, il Ministero dello Sviluppo Economico ha organizzato incontri con oltre cento parti interessate, tra cui istituzioni, associazioni industriali, parti sociali, sindacati e centri di ricerca. Sono stati ricevuti più di 800 suggerimenti e contributi da cittadini e aziende, principalmente attraverso una piattaforma online. Questa vasta gamma di analisi e prospettive sarà resa pubblica, previa autorizzazione dei contribuenti.

A seguito della strategia proposta, sarà definito un processo di attuazione che specificherà le responsabilità, i mezzi di attuazione e le tempistiche. Inoltre, è importante che la NES includa un processo di monitoraggio e aggiornamento degli scenari almeno ogni due anni, nonché un aggiornamento periodico ogni tre anni. Ciò consentirà di apportare adeguamenti in risposta a eventuali scostamenti dagli obiettivi e garantirà che la strategia rimanga in linea con i contesti macroeconomici e tecnologici in evoluzione, nonché con le politiche energetiche europee e regionali e altre strategie settoriali.

Da un punto di vista metodologico, il presente documento esamina il settore energetico suddividendolo in cinque sottosettori o aree di intervento.



Cinque aree di intervento distinte nel settore energetico. Fonte: Strategia energetica nazionale, marzo 2023.

Queste aree sono classificate in base alle fonti energetiche (elettricità, gas, petrolio) e alle diverse fasi della catena del valore: upstream (generazione o estrazione), midstream (trasporto o raffinazione), downstream (distribuzione) e consumo. Le cinque aree sono le seguenti:

1. Consumo energetico
2. Infrastrutture e mercato dell'elettricità
3. Infrastrutture e mercato del gas
4. Raffinazione e distribuzione dei prodotti petroliferi
5. Esplorazione e produzione di petrolio e gas

Inoltre, esiste un'area trasversale che riguarda tutti e cinque i settori: la governance del settore. Ciò include le politiche e le normative a livello internazionale, europeo, nazionale, regionale e locale, nonché i processi amministrativi e di autorizzazione.

Il NES si concentra principalmente su due orizzonti temporali:

- L'orizzonte di medio-lungo termine fino al 2020, in cui sono chiaramente definiti gli obiettivi, sono identificate priorità d'azione specifiche e iniziative di sostegno concrete ed è delineata l'evoluzione prevista del sistema energetico. Questo orizzonte è stato scelto come obiettivo principale della strategia perché consente una flessibilità sufficiente nella definizione della direzione da seguire, fornendo al contempo un quadro concreto per il processo decisionale. Questo approccio garantisce che le decisioni a breve termine siano coerenti con gli obiettivi strategici a lungo termine e in linea con le principali politiche stabilite a livello europeo.
- L'orizzonte a lunghissimo termine fino al 2050, che delinea le linee guida per le scelte strategiche significative del Paese e anticipa le principali implicazioni dei

potenziali scenari. Ciò è particolarmente rilevante per i settori con tempi di sviluppo intrinsecamente lunghi, come la ricerca. Per questo orizzonte, la strategia prende in considerazione anche uno scenario di riferimento europeo dell' , la Roadmap energetica 2050, ancora in fase di discussione.

Alla luce del contesto internazionale, delle sfide che l'Italia deve affrontare e dei punti di forza del Paese, la NES si concentra su quattro obiettivi primari:

1. Ridurre il divario dei costi energetici per i consumatori e le imprese, allineando i costi e i processi energetici ai livelli europei entro il 2020 e garantendo che la transizione energetica a lungo termine (2030-2050) non danneggi la competitività delle industrie italiane ed europee.
2. Superare gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione stabiliti nel Pacchetto europeo per il clima e l'energia 2020 e svolgere un ruolo di primo piano nella definizione e nell'attuazione della Roadmap 2050.
3. Migliorare la sicurezza e l'indipendenza dell'approvvigionamento energetico dell'Italia.
4. Promuovere una crescita economica sostenibile attraverso lo sviluppo del settore energetico.

5.2.3. Analisi della situazione energetica nazionale

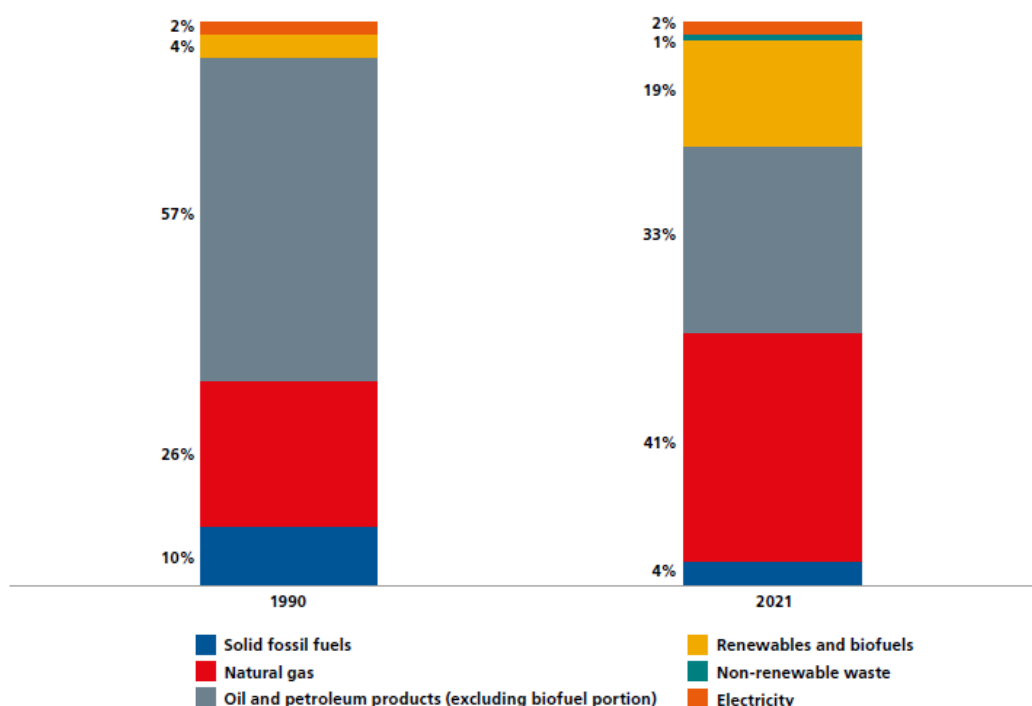
L'Italia ha attivamente migliorato la propria efficienza energetica e ha avviato la transizione verso fonti di energia rinnovabile attraverso una serie di politiche e misure. Al centro di questi sforzi vi sono il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) e il PNIEC. Entrambi i piani fissano obiettivi nazionali ambiziosi per il 2030, concentrandosi sul miglioramento dell'efficienza energetica, sull'aumento dell'uso di energie rinnovabili, sulla riduzione delle emissioni di CO₂, sulla garanzia della sicurezza energetica e sulla promozione della mobilità sostenibile.

Il PNIEC punta a un obiettivo di risparmio energetico di 51,44 Mtep entro il 2030, con un risparmio cumulativo stimato di 57,44 Mtep. Questo obiettivo deve essere raggiunto attraverso un sistema obbligatorio di certificati bianchi insieme a varie misure fiscali, economiche e normative.

In termini di consumo energetico, il consumo finale di energia in Italia è stato di 112,1 Mtep nel 2019, con un leggero calo dell'1,0% rispetto all'anno precedente. Negli ultimi anni questo livello di consumo ha oscillato tra 111 e 112 Mtep, tornando ai livelli della metà degli anni '90 e registrando un calo dell'8,9% dal 2000. Nel 2021 il consumo energetico interno lordo ha raggiunto i 153,7 Mtep. Il mix energetico ha subito una significativa evoluzione dal 1990, con il gas naturale che è diventato la componente principale, rappresentando il 41% del consumo totale. Il petrolio e i prodotti petroliferi hanno rappresentato il 33%, mentre le fonti energetiche rinnovabili hanno contribuito per il 19%, pari a 29,9 Mtep.

Il consumo energetico varia a seconda del settore: il settore industriale ha ridotto il proprio consumo del 35,5% dal 2005, i trasporti del 10% dal 2000 e l'agricoltura del 7,4% dal 2000. Il settore residenziale ha registrato un aumento del consumo del 12,2% dal 2000 al 2019, sebbene sia diminuito dell'8,8% dal 2005. Il settore dei servizi ha registrato la crescita più elevata durante questo periodo, con un aumento del 36,8% del consumo energetico.

Il gas naturale è la principale fonte di energia per il settore residenziale, rappresentando oltre il 50% del consumo totale, seguito dal legno con il 20,7% e dall'elettricità con il 18,2%. La quota dei prodotti petroliferi è diminuita del 15% dal 2000. L'efficienza degli elettrodomestici è migliorata del 36%, con notevoli riduzioni del consumo energetico. Anche l'efficienza nel riscaldamento dell'acqua e nel riscaldamento è migliorata in modo significativo.



Quota del consumo interno lordo per fonte energetica - confronto tra il 1990 e il 2021. Fonte: Eurostat.

Nel 2021 l'Italia ha prodotto 280 TWh di elettricità, di cui il 59% da combustibili fossili e il 41% da fonti rinnovabili, tra cui idroelettrica, eolica, solare e biomasse. Dei 164,5 TWh di energia termica prodotta, il 77% proveniva dal gas naturale e il 7,8% dal carbone. La produzione interna ha soddisfatto l'87% della domanda di elettricità, mentre il restante 13% è stato importato, principalmente da Svizzera, Francia, Slovenia e Montenegro.

La dipendenza dell'Italia dalle fonti energetiche russe è stata motivo di grande preoccupazione. Nel 2021 l'Italia ha importato 72,6 miliardi di metri cubi di gas naturale, di cui circa il 40% dalla Russia. Tuttavia, nel 2022 le importazioni italiane di gas naturale dalla Russia sono diminuite al 19%, con importazioni totali rimaste

pressoché invariate. La produzione nazionale di gas è rimasta intorno ai 3,3 miliardi di metri cubi e le esportazioni sono triplicate, raggiungendo i 4,6 miliardi di metri cubi nel 2022. Le importazioni di petrolio nel 2022 hanno registrato un aumento del 9% rispetto all'anno precedente, con le importazioni dalla Russia che sono passate dal 10% al 19%. Anche le importazioni di combustibili fossili solidi, compreso il carbone, sono aumentate in modo significativo a causa del maggiore utilizzo per la produzione termoelettrica come alternativa al gas.

Nel 2021 la domanda di energia elettrica in Italia è stata di 320 TWh, con il 51% generato da fonti non rinnovabili, il 36% da fonti rinnovabili e il resto dalle importazioni. Dei 180 TWh prodotti da combustibili fossili, la maggior parte è stata generata dal gas naturale, con circa il 40% delle importazioni di gas dell'Italia nel 2021 provenienti dalla Russia. Ciò significa che almeno un quinto dell'elettricità consumata in Italia nel 2021 è stata prodotta con gas russo. Entro il 2022, questa percentuale è scesa a circa un decimo a causa della riduzione delle importazioni di gas russo. Inoltre, mentre il ruolo del carbone nella produzione di elettricità era minimo nel 2021, il suo utilizzo è aumentato durante la crisi energetica.

Nel complesso, l'Italia ha compiuto progressi significativi nel miglioramento dell'efficienza energetica e nella transizione verso fonti di energia rinnovabile, con sforzi continui per raggiungere i suoi obiettivi per il 2030 e affrontare le preoccupazioni relative alla sicurezza energetica.

Secondo i principali rappresentanti del settore energetico italiano, la produzione di energia nella regione Lombardia è attualmente insufficiente a soddisfare la domanda presente e futura, una situazione aggravata dal crescente consumo energetico dei data center. Questa domanda crescente evidenzia la necessità di soluzioni efficaci per garantire la sicurezza dell'approvvigionamento e la stabilità del mercato nella regione.

Una delle sfide chiave individuate è l'espansione dello stoccaggio di energia, una tecnologia fondamentale per l'integrazione delle fonti rinnovabili ma ancora costosa. In questo contesto, il gas naturale rimane essenziale nel breve termine, sebbene non sia considerato una soluzione sostenibile a lungo termine. Per affrontare queste sfide, è urgente accelerare lo sviluppo delle Comunità Energetiche (CER) come alternativa praticabile per ottimizzare la produzione e il consumo di energia sia nel settore industriale che in quello residenziale.

Dal punto di vista normativo, è essenziale che la Regione Lombardia attui misure volte a snellire i processi di approvazione delle autorizzazioni, semplificare le procedure burocratiche per gli impianti di energia rinnovabile e accelerare l'approvazione delle leggi che consentono l'utilizzo di aree dismesse per progetti energetici. Inoltre, è stato suggerito di riunificare la Direzione Energia, attualmente frammentata in più dipartimenti, e di aumentare il personale determinato per migliorare l'efficienza nella gestione dell'energia.

Potenza di connessione (GW) per stato della richiesta

Al 31 dicembre, Terna riporta progressi nello sviluppo di ulteriori 18,6 GW di capacità energetica, suddivisi come segue:

- 5,85 GW di richieste di connessione (evidenziate in blu) è ancora in fase di elaborazione.
- 6,94 GW di richieste di connessione sono state accettate dai richiedenti (anch'esse evidenziate in blu), a dimostrazione del notevole interesse e impegno nello sviluppo di nuove centrali elettriche.
- 4,98 GW di richieste ha già ricevuto l'autorizzazione (evidenziate in giallo), segnalando progressi verso la capacità operativa.
- 0,65 GW di richieste hanno finalizzato i contratti (evidenziati in giallo), avvicinandosi così alla fase di implementazione.
- Inoltre, 0,17 GW di impianti è già in funzione, contribuendo agli sforzi in corso per la produzione di energia.

Questi dati illustrano gli sforzi in corso per aumentare la capacità energetica dell'Italia, con progressi significativi in termini di richieste, autorizzazioni e impianti operativi.

Stato	GW
Pre-STMG	 0,87
STMG in fase di elaborazione	 3,71
STMG fornito/accettato	 6,33
PTO e autorizzazione	 5,15
Contratto	 0,65
In funzione	 0,17
Capacità attiva totale	16 GW

Fonte: Terna 2024

Per quanto riguarda l'energia solare, l'obiettivo regionale è raggiungere 8 GW di capacità fotovoltaica installata. Tuttavia, ad oggi, sono stati installati meno di 4 GW sui tetti, evidenziando la necessità di un maggiore sostegno nella diffusione di questi sistemi nelle aree dismesse e nella garanzia della sicurezza di tali siti per la loro implementazione.

Il settore industriale ed energetico della Regione Lombardia sta affrontando crescenti preoccupazioni per il continuo aumento dei costi energetici, che rappresenta una sfida significativa per la competitività delle imprese. In risposta a questo problema, vari soggetti interessati hanno iniziato a esplorare soluzioni sia a breve che a lungo termine.

- Variazioni dei prezzi zonalı dallo studio RSE post-PNIEC 2030; Scenari per la distribuzione fotovoltaica in Italia

Il prezzo zonale dell'energia dipende strettamente dalle ipotesi relative alla produzione zonale di energia rinnovabile.

Lo scenario 2030-A prevede una distribuzione più equilibrata dell'energia fotovoltaica tra gli impianti su tetto/a terra e tra le regioni settentrionali e meridionali dell'Italia. In questo scenario, la zona Nord avrebbe un prezzo medio annuo dell'elettricità di 96,5 €/MWh, mentre la zona Centro-Nord vedrebbe 91,6 €/MWh. La zona Centro-Sud registrerebbe un prezzo inferiore, pari a 88,8 €/MWh, mentre la Sardegna avrebbe un prezzo medio di 85,6 €/MWh. Le regioni meridionali, tra cui Sicilia, Sud e Calabria, rientrerebbero nella fascia 86,5-86,8 €/MWh. Nel complesso, il prezzo medio in Italia sarebbe pari a 88,9 €/MWh.

Nello scenario 2030-B, la distribuzione fotovoltaica è concentrata principalmente su impianti a terra, prevalentemente nelle regioni meridionali. In questo scenario, la zona Nord registra una media annuale più elevata di 106,5 €/MWh, mentre la zona Centro-Nord registra una media di 96,3 €/MWh. La

zona Centro-Sud avrebbe un prezzo di 88,6 €/MWh e la Sardegna rimarrebbe stabile a 85,6 €/MWh. Tuttavia, le regioni Sicilia, Sud e Calabria registrerebbero un'ulteriore riduzione, con una media di 81,2 €/MWh. La media complessiva italiana sarebbe di 88,5 €/MWh.

Infine, lo scenario 2030-C presenta un approccio più equilibrato alla distribuzione fotovoltaica a terra, sebbene ancora sbilanciato verso le regioni meridionali. In questo scenario, la zona Nord avrebbe una media di 96,4 €/MWh e la zona Centro-Nord una media di 91,9 €/MWh. La zona Centro-Sud avrebbe una media annuale di 89,2 €/MWh, con la Sardegna a 84,5 €/MWh. Le regioni Sicilia, Sud e Calabria si collocherebbero tra 86,0 e 86,2 €/MWh. La media italiana sarebbe leggermente superiore, a 88,6 €/MWh.

Questi scenari sono in linea con la distribuzione regionale della quota di aumento del fotovoltaico prevista dal regolamento DM Aree Idonee, che riflette il diverso potenziale di produzione energetica delle diverse regioni italiane.

Un punto chiave è stato l'energia nucleare, considerata una valida alternativa per garantire l'approvvigionamento energetico a medio e lungo termine. Tuttavia, la sua implementazione deve affrontare sfide legate agli elevati costi iniziali e ai lunghi tempi di sviluppo.

Allo stesso tempo, molte aziende hanno scelto di installare impianti fotovoltaici come misura per ridurre la loro dipendenza dalle fonti energetiche tradizionali. Tuttavia, questa strategia non si è dimostrata sufficiente a contrastare l'impatto dell'aumento dei prezzi, in particolare a causa della mancanza di incentivi per generare più energia rinnovabile di quella necessaria per il proprio consumo. L'elevato investimento iniziale e i rendimenti limitati rimangono ostacoli significativi alla diffusione di queste soluzioni.

Data la crescente domanda di energia, determinata in gran parte dallo sviluppo dei data center e dalla trasformazione digitale, è essenziale che le politiche regionali adottino misure che facilitino gli investimenti nelle energie rinnovabili e nello stoccaggio di

energia. La semplificazione delle autorizzazioni, lo snellimento delle procedure burocratiche e l'attuazione di incentivi finanziari potrebbero svolgere un ruolo cruciale nella transizione verso un modello energetico più sostenibile e competitivo.

Nel 2024, la zona settentrionale dell'Italia rappresenta il 47% del consumo totale di elettricità nazionale, con la Lombardia che da sola rappresenta il 21,3% di questo totale nazionale, a dimostrazione del suo ruolo significativo nella domanda energetica complessiva del Paese.

Per quanto riguarda la variazione nella produzione di energia elettrica tra il 2023 e il 2024, la produzione di energia rinnovabile ha registrato un aumento del +13%, riflettendo la crescita continua delle fonti energetiche sostenibili. Nello specifico, la produzione di energia idroelettrica è aumentata del +30%, beneficiando di condizioni favorevoli per la produzione di energia idrica. Allo stesso modo, la produzione di energia fotovoltaica è cresciuta del +19%, rafforzando ulteriormente il ruolo dell'energia solare nel mix energetico italiano.

Queste tendenze sottolineano l'impegno del Paese ad espandere le energie rinnovabili e a migliorare la sostenibilità nella produzione di energia elettrica.

Ripartizione della domanda di elettricità per fonte in Italia (2024)

Nel 2024, la domanda di elettricità in Italia è soddisfatta principalmente dall'energia termoelettrica, che rappresenta il 46,9% dell'offerta totale. L'energia idroelettrica è la seconda fonte più importante, con un contributo del 17,1%, a testimonianza della dipendenza del Paese dalle risorse idriche rinnovabili.

L'energia fotovoltaica svolge un ruolo significativo, coprendo l'11,5% della domanda, mentre l'energia eolica rappresenta il 7,1%, evidenziando la crescente integrazione delle fonti energetiche rinnovabili nella rete nazionale. L'energia geotermica, sebbene meno rilevante, contribuisce per l'1,7% all'approvvigionamento complessivo.

Lo stoccaggio dell'energia rimane una sfida, con lo stoccaggio per pompaggio che mostra un impatto negativo dello 0,7% e lo stoccaggio autonomo che non apporta alcun contributo netto (0,0%). Nel frattempo, l'Italia dipende dal 16,3% del proprio approvvigionamento elettrico attraverso importazioni ed esportazioni nette, sottolineando l'importanza dello scambio transfrontaliero di energia nel bilanciare la domanda.

Nel complesso, il mix energetico italiano nel 2024 riflette una combinazione di fonti tradizionali e rinnovabili, con sforzi continui per migliorare la sostenibilità e la sicurezza energetica.

Copertura della domanda di elettricità in Lombardia nel 2023	
Termoelettrica	47%
Importata (dall'estero o da altre regioni)	31%
Idroelettrica	14%
Bioenergia	6%
Fotovoltaico	5,4%
Variazione della produzione di energia elettrica in Lombardia (2022-2023)	
Idroelettrico	+34%
Fotovoltaico	+18%

Fonte: Terna, Annuario Statistico 2023

Anno	Biomassa (MW)	Idroelettrico (MW)	Solare (MW)	Totale FER (MW)
2020	770	5.663	2.784	9.217
2021	777	5.670	2.960	9.408
2022	782	5.679	3.398	9.859
2023	791	5.680	4.224	10.694
2024	801	5.684	4.990	11.475
Variazione 2020 - 2024	+4%	+0,4%	+79%	+24%
Variazione 2023 - 2024	+1%	<+0,1%%	+18%	

Impianti di energia rinnovabile (FER) in esercizio in Lombardia

Dal 1° gennaio 2025, come stabilito dal Decreto-legge 9 dicembre 2023, n. 181, articolo 19, comma 4-ter, il mercato elettrico italiano subirà una significativa trasformazione, passando dal Prezzo Unico Nazionale (PUN) a prezzi zionali, con effetti sui consumatori a partire dal 2027.

Zona	Eolica (GW)	Solare (GW)	TOTALE (GW)
Nord	6,44	19,2	25,64
TOTALE ITALIA	196,42	152,20	348,62
LOMBARDIA	0,11	2,89	3

"Più si produce da fonti rinnovabili, meno si paga..."

Scenari di domanda energetica per la regione

- Domanda di consumo attuale.

L'attuale domanda di consumo energetico è pari a circa 65.000 GWh/anno. Di questi, le fonti rinnovabili coprono 13.700 GWh/anno (21,1%), mentre i restanti 51.300 GWh/anno sono soddisfatti da altre fonti o importazioni dall'esterno della regione.

- Domanda di consumo prevista entro il 2030.

Entro il 2030, la domanda di consumo totale dovrebbe aumentare fino a circa 70.000 GWh/anno. In questo scenario, 20.700 GWh/anno (29,6%) saranno forniti dalla produzione di energia rinnovabile, che include l'energia derivante dall'implementazione

di aree DM idonee. I restanti 49.300 GWh/anno continueranno a provenire da fonti non rinnovabili o da importazioni dall'esterno della regione.

- Aggiunta della domanda energetica dei data center.

Se si aggiunge la domanda energetica dei data center, in particolare un ulteriore 1 GW di capacità entro il 2030, il consumo totale salirà a circa 85.700 GWh/anno. Nonostante questo aumento, l'approvvigionamento di energia rinnovabile rimarrà a 20.700 GWh/anno, il che significa che 60.700 GWh/anno saranno coperti da altre fonti o importati dall'esterno della regione. Ciò evidenzia la crescente domanda di energia, trainata in particolare dal consumo dei data center, e sottolinea la necessità di un continuo sviluppo delle fonti di energia rinnovabile e delle strategie energetiche regionali.

Attualmente, la situazione energetica in Lombardia sta affrontando sfide significative a causa di fattori geopolitici ed economici globali. La pandemia di COVID-19 e la guerra tra Russia e Ucraina hanno drasticamente alterato la sicurezza energetica in tutto il mondo. La carenza di gas a basso costo e la crescente instabilità nella produzione di energia hanno scatenato un dibattito urgente sulla necessità di una trasformazione delle fonti energetiche e delle politiche di decarbonizzazione.

Uno degli elementi chiave di questo processo è la transizione energetica, che mira a ridurre la dipendenza dai combustibili fossili e a promuovere l'uso di fonti energetiche rinnovabili come l'energia solare ed eolica. Tuttavia, questo cambiamento dipende non solo dagli investimenti nelle infrastrutture, ma anche dall'adeguamento normativo al nuovo panorama energetico. In questo contesto, il ruolo emergente dell'idrogeno si distingue come vettore energetico cruciale per la decarbonizzazione. Per facilitarne l'implementazione, è essenziale sviluppare infrastrutture adeguate al trasporto e lo stoccaggio dell'idrogeno, nonché stabilire quadri normativi chiari e autorità dedicate alla gestione di questo settore.

Nel febbraio 2025, Assolombarda ha organizzato un evento per presentare e discutere gli strumenti, le sfide e le prospettive per le imprese nel percorso verso la transizione energetica. L'evento, al quale hanno partecipato le principali aziende e autorità del settore energetico italiano e lombardo, ha sottolineato l'importanza delle Comunità Energetiche Regionali (CER) e dell'auto o come soluzioni chiave per affrontare le sfide del settore. Le CER consentono una gestione energetica locale più efficiente, a vantaggio sia delle imprese che dei consumatori. Questo modello potrebbe essere particolarmente rilevante per le PMI italiane, che devono affrontare prezzi energetici significativamente più elevati rispetto ad altri paesi dell'UE.

Si stima che entro il 2025 le aziende italiane pagheranno il 25% in più per l'energia rispetto alle aziende tedesche e il 32% in più rispetto alle aziende spagnole. Per mitigare questi costi, sono stati evidenziati anche i Power Purchase Agreement (PPA) come strategia efficace per stabilizzare i prezzi dell'energia, sganciandoli dalla volatilità del mercato del gas.

In termini di politiche pubbliche, i partecipanti all'evento hanno anche sottolineato l'importanza di semplificare le procedure burocratiche e ridurre gli oneri amministrativi sui progetti di energia rinnovabile per accelerare l'implementazione di soluzioni sostenibili. La creazione di uno Sportello Unico per le Energie Rinnovabili in Italia è un esempio di come la digitalizzazione e la standardizzazione dei processi possano facilitare la transizione verso un sistema energetico più pulito ed efficiente.

Le strategie di decarbonizzazione devono essere accompagnate da un forte impegno sia da parte del settore pubblico che di quello privato. Il sostegno del governo attraverso incentivi e normative chiare è essenziale per garantire che le imprese possano adattarsi a un nuovo quadro energetico, riducendo al minimo i rischi e i costi associati alla transizione. Inoltre, la cooperazione pubblico-privata è fondamentale per promuovere l'innovazione tecnologica e garantire che gli obiettivi di sostenibilità siano effettivamente raggiunti.

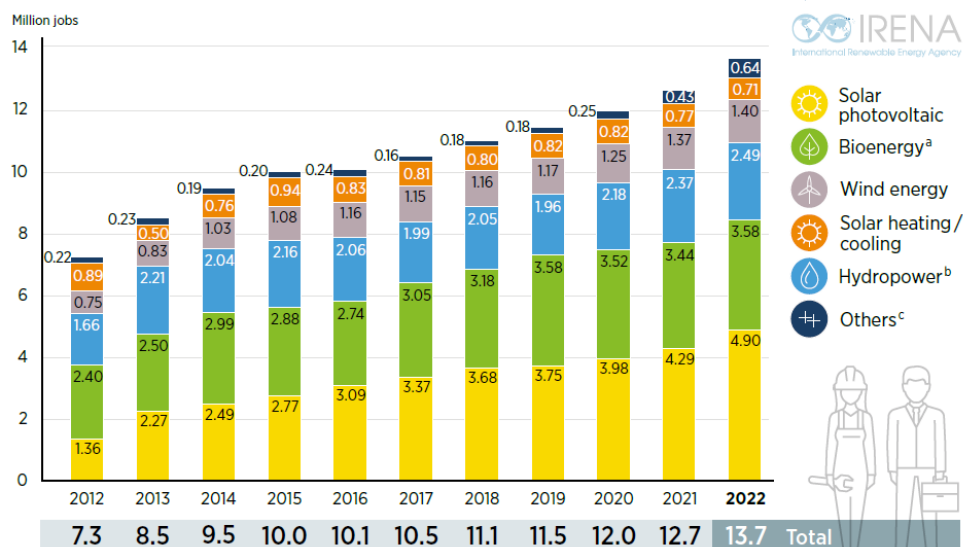
6. IL CONCETTO DI ECONOMIA ENERGETICA

6.1. Il contesto economico energetico

Nel 2023, il contesto energetico in Europa sta subendo una trasformazione accelerata verso le energie rinnovabili, guidata da una combinazione di fattori geografici, economici e ambientali. La necessità di ridurre la dipendenza dai combustibili fossili, in particolare dal petrolio e dal gas russi, ha intensificato l'interesse per fonti pulite come l'energia solare ed eolica. Questo cambiamento riflette l'urgenza di garantire la sostenibilità e la sicurezza energetica della regione, promuovendo al contempo un'economia resiliente e verde.

Crescita delle energie rinnovabili

Gli investimenti nelle tecnologie rinnovabili sono aumentati considerevolmente in Europa, con l'energia solare fotovoltaica ed eolica che si sono affermate come pilastri fondamentali del settore. Nel 2022, gli investimenti nelle energie rinnovabili sono cresciuti di oltre il 40%, principalmente indirizzati verso queste tecnologie. Le importazioni di pannelli solari sono aumentate per soddisfare l'elevata domanda, anche se in alcuni casi la mancanza di componenti specifici e di personale qualificato ha ritardato le installazioni. L'Europa continua a sviluppare programmi di formazione per soddisfare la domanda di specialisti nell'installazione e nella manutenzione, rafforzando al contempo la catena di approvvigionamento per ridurre la dipendenza dai mercati esterni.



^a Includes liquid biofuels, solid biomass and biogas.

^b Direct jobs only.

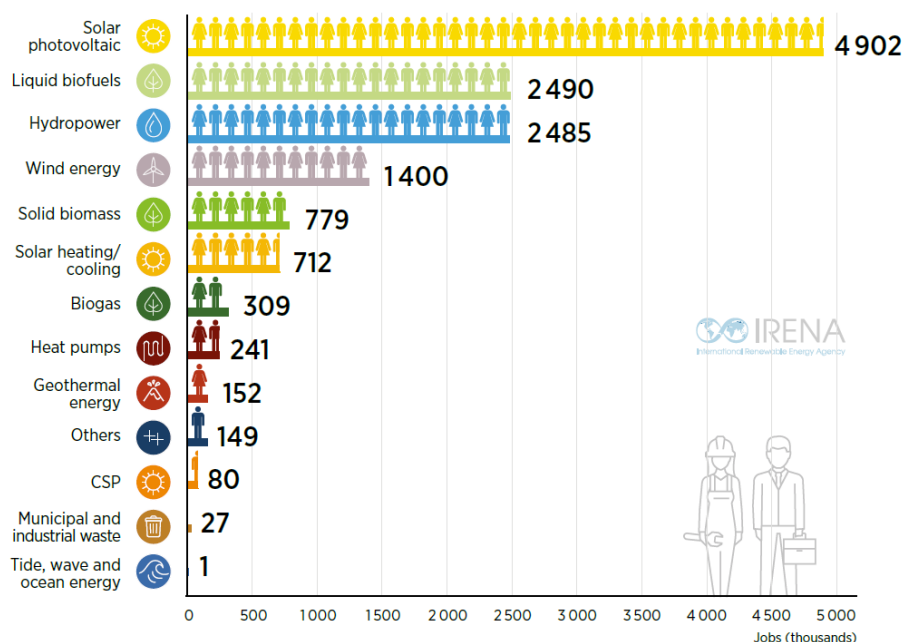
^c "Others" includes geothermal energy, concentrated solar power, heat pumps (ground based), municipal and industrial waste, and ocean energy.

Evoluzione dell'occupazione globale nel settore delle energie rinnovabili per tecnologia, 2012-2022. Fonte: Agenzia internazionale per le energie rinnovabili.

Creazione di posti di lavoro nel settore energetico

Lo sviluppo del settore delle energie rinnovabili ha portato a una significativa crescita dell'occupazione. Nel 2022, l'energia solare fotovoltaica ha creato circa 540.000 posti di lavoro in tutta Europa, mentre il settore eolico ha contribuito in modo significativo all'occupazione in paesi come Germania, Danimarca e Spagna. Inoltre, il settore delle pompe di calore ha registrato una rapida crescita, trainata dagli elevati prezzi dell'energia e dalle politiche che incentivano sistemi di riscaldamento più efficienti e

sostenibili. Questo settore ha dato lavoro a circa 116.000 persone, soprattutto in Francia, Italia e Germania.



Occupazione globale nel settore delle energie rinnovabili, per tecnologia, 2022.

Fonte: Agenzia internazionale per le energie rinnovabili.

Sfide della transizione energetica e politiche di inclusione

La transizione verso le energie pulite presenta sfide importanti, come la necessità di formare e adattare la forza lavoro per soddisfare le esigenze tecnologiche del settore. L'automazione e la digitalizzazione nella produzione stanno trasformando la natura dei posti di lavoro, richiedendo una riqualificazione costante. Sono state adottate politiche di "transizione giusta" per garantire che questo passaggio verso un'economia verde sia inclusivo, promuova il rispetto dei diritti dei lavoratori e offra opportunità ai gruppi sottorappresentati, come le donne e i giovani. Sono in fase di attuazione programmi di formazione specifici per sviluppare competenze legate alle energie rinnovabili, incoraggiando l'inclusione delle donne in ruoli tecnici e di leadership in un settore storicamente dominato dagli uomini.

Strategia industriale e resilienza della catena di approvvigionamento

Un fattore critico nel contesto energetico europeo è la necessità di una catena di approvvigionamento solida e meno dipendente dall'Asia. La regione ha attuato politiche industriali che incentivano la produzione locale di componenti chiave, come moduli fotovoltaici, turbine eoliche e batterie per l', al fine di mitigare i rischi e promuovere la creazione di posti di lavoro a livello locale. Questa mossa affronta sia le vulnerabilità della catena di approvvigionamento globale che le tensioni geopolitiche ed è considerata un passo essenziale per rafforzare l'indipendenza energetica dell'Europa.

Generazione decentralizzata e accesso nelle zone rurali

La generazione decentralizzata di energia è emersa come una soluzione praticabile per rifornire le aree rurali e le comunità remote. I progetti di micro-reti e i piccoli impianti idroelettrici non solo forniscono a queste comunità energia affidabile e pulita, ma generano anche occupazione locale e opportunità economiche in aree remote. Questo approccio promuove l'inclusione energetica, contribuendo a ridurre la povertà energetica e a creare una crescita economica più equa nella regione.

Prospettive future per il settore energetico in Europa

In prospettiva, la transizione energetica dell'Europa sarà caratterizzata dalla diversificazione e dal rafforzamento delle politiche climatiche a sostegno di un'economia sostenibile. Si prevede che l'occupazione nel settore energetico crescerà in modo significativo nei prossimi anni, soprattutto nelle energie rinnovabili e nelle tecnologie di transizione. Tuttavia, sarà essenziale che le nuove opportunità di lavoro offrano condizioni di lavoro di alta qualità, compresi salari equi e condizioni di sicurezza.

Per questi motivi, il contesto imprenditoriale europeo nel settore energetico nel 2023 riflette solidi progressi verso la sostenibilità, sebbene ponga anche sfide in termini di formazione della forza lavoro, sviluppo delle infrastrutture e resilienza della catena di approvvigionamento. La creazione di politiche solide e di una forza lavoro ben formata sarà essenziale per consolidare un modello energetico europeo che non sia solo sostenibile, ma anche equo e inclusivo.

6.1.1. Il contesto imprenditoriale: prospettiva nazionale e regionale

Il settore energetico europeo sta subendo una trasformazione significativa, guidata da una combinazione di fattori economici, tecnologici, normativi e ambientali. Recenti rapporti forniscono una visione completa di come questi elementi stanno plasmando il panorama energetico dell'Unione Europea.

Tendenze del settore energetico

Il settore energetico europeo è in fase di diversificazione, con una crescita notevole nell'adozione di fonti di energia rinnovabile come il solare e l'eolico. Nonostante questi progressi, il gas naturale rimane una fonte energetica significativa grazie al suo ruolo nella stabilità della rete e nella transizione verso un sistema energetico più pulito. L'Europa sta investendo in tecnologie avanzate come lo stoccaggio di energia e la gestione delle reti intelligenti per migliorare l'efficienza e la stabilità dell'approvvigionamento energetico.

Impatto ambientale del settore energetico

La transizione verso un mix energetico più pulito è fondamentale per raggiungere gli obiettivi climatici internazionali e ridurre l'impronta di carbonio. Tuttavia, permangono sfide legate alla gestione dei rifiuti delle energie rinnovabili e alla riduzione

dell'inquinamento associato alla produzione di energia. L'adozione di politiche più rigorose e la promozione dell'efficienza energetica sono essenziali per garantire una transizione efficace e sostenibile.

Strategie di integrazione dei sistemi energetici

L'integrazione dei sistemi energetici nell'UE si basa sul coordinamento e sulla sincronizzazione di varie fonti energetiche, tra cui elettricità, gas ed energie rinnovabili. L'implementazione di reti intelligenti e il miglioramento delle infrastrutture di trasmissione e distribuzione sono fondamentali per ottenere una maggiore flessibilità ed efficienza nel sistema energetico. Inoltre, l'integrazione transfrontaliera delle reti energetiche sta facilitando lo scambio di energia tra i paesi, migliorando la sicurezza dell'approvvigionamento e consentendo una migliore gestione delle risorse.

Sicurezza energetica e diversificazione dell'approvvigionamento

La sicurezza rimane una priorità significativa per l'Europa. La diversificazione delle fonti di approvvigionamento e la riduzione della dipendenza dai combustibili fossili esterni sono essenziali per garantire la stabilità dell'approvvigionamento energetico. Le strategie includono lo sviluppo di infrastrutture per l'importazione di energia, come gasdotti e terminali GNL, e la promozione dell'autosufficienza attraverso fonti rinnovabili.

Il contesto imprenditoriale del settore energetico in Europa è in continua evoluzione, spinto dalla necessità di sostenibilità, efficienza e sicurezza. L'UE sta avanzando verso un futuro energetico più pulito e resiliente attraverso l'integrazione di tecnologie avanzate, l'adozione di politiche strategiche e gli investimenti nelle infrastrutture. Mentre il continente affronta queste sfide e opportunità, la collaborazione tra governi, imprese e cittadini sarà fondamentale per realizzare una transizione energetica equilibrata e di successo.

A livello nazionale e regionale, nel 2022, dopo l'eccezionale ripresa del 2021, l'economia italiana ha continuato a crescere in modo robusto in tutti i settori, beneficiando anche della rimozione delle misure di contenimento residue legate alla crisi sanitaria. La crescita è stata più marcata nelle regioni del Nord-Est e del Centro. L'aumento del prodotto interno lordo (PIL) è stato trainato dal settore delle costruzioni, sostenuto dagli incentivi all'edilizia residenziale, e dal settore terziario.

Nel settore industriale, l'attività ha subito un rallentamento in tutte le regioni, principalmente a causa delle difficoltà incontrate dai settori ad alta intensità energetica, che sono stati i più colpiti dall'aumento dei prezzi. Per rafforzare la capacità dell'Italia di far fronte agli shock energetici in futuro, sarebbe opportuno ridurre la dipendenza dai combustibili fossili e migliorare l'efficienza energetica nei processi produttivi, in linea con gli obiettivi climatici dell'Unione europea.

Nel 2023, durante la prima metà dell'anno, la crescita del PIL si è indebolita in tutte le aree, influenzata da un rallentamento della domanda sia interna che estera. Tuttavia,

le difficoltà nell'ottenere materie prime e beni intermedi si sono attenuate, così come le questioni relative all'aumento dei prezzi dell'energia.

Gli investimenti delle imprese hanno mostrato segni di debolezza, anche se alcuni progetti hanno beneficiato del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Inoltre, i prestiti bancari alle imprese sono diminuiti, in particolare nella regione Centro, mentre il rapporto tra liquidità e debito a breve termine delle imprese è rimasto elevato.

Per quanto riguarda l'occupazione, ha continuato a crescere, superando i livelli pre-pandemia, con una crescita più pronunciata nella regione centro-settentrionale. Nonostante il calo generalizzato del tasso di disoccupazione, esistono ancora notevoli riserve di manodopera inutilizzata, soprattutto nelle regioni meridionali. I salari, che avevano registrato modesti aumenti nell'anno precedente, si sono rafforzati nel corso del 2023 grazie al rinnovo dei contratti in alcuni settori manifatturieri.

Nel settore dell'energia elettrica, la potenza installata totale è diminuita tra il 2012 e il 2022, anche se l'energia prodotta da fonti rinnovabili è aumentata. La quota di energia rinnovabile nell'approvvigionamento energetico totale è aumentata in modo significativo.

Nel 2022 l'economia ha registrato una crescita robusta, trainata principalmente dai settori delle costruzioni e dei servizi. Tuttavia, il settore industriale, fortemente colpito dall'aumento dei prezzi dell'energia, ha registrato una crescita positiva solo nella regione centrale.

Con il progredire dell'anno in corso, l'attività economica ha subito un rallentamento rispetto al 2022. Questo rallentamento è stato attribuito alla riduzione della domanda interna e internazionale. Anche i livelli di investimento sono diminuiti, sebbene i progressi nei progetti di ripresa nazionale abbiano contribuito a compensare parzialmente tale calo. I problemi della catena di approvvigionamento e le pressioni sui costi legate ai prezzi dell'energia si sono attenuati, ma permane una notevole incertezza a causa degli sviluppi geopolitici.

Nonostante queste sfide, un numero crescente di aziende prevede ora di chiudere l'esercizio finanziario in attivo. Il rapporto tra attività liquide e debiti a breve termine è diminuito nel 2022, ma rimane significativamente più alto rispetto ai livelli pre-pandemia. Inoltre, i prestiti bancari alle imprese hanno subito un rallentamento, con un calo evidente in tutte le regioni nella prima metà del 2023.

Industria e servizi: prospettiva italiana

Anche nel 2022 il settore industriale, escluso quello delle costruzioni, ha mantenuto un valore aggiunto stabile. Questa stabilità è stata raggiunta nonostante il calo nei settori più energivori e produttori di energia, grazie alla crescita in altri settori manifatturieri.

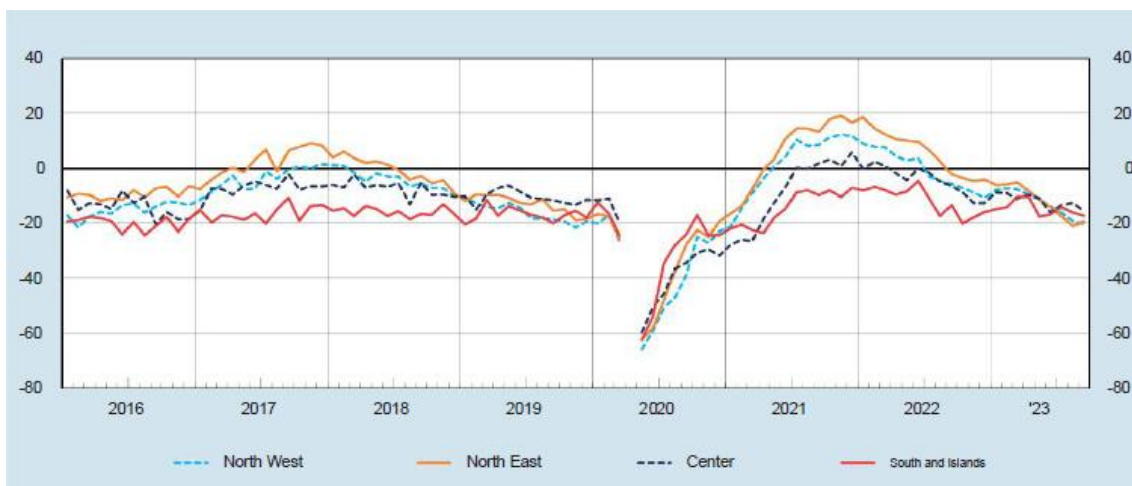
Secondo le stime preliminari, l'attività economica ha mostrato andamenti diversi nelle varie regioni. La regione Centro ha registrato una crescita, mentre il Nord-Est è rimasto

stagnante e sia il Nord-Ovest che il Sud hanno registrato un calo. Il calo nel Sud è stato in gran parte dovuto alla maggiore intensità energetica delle imprese in quella zona.

Nella prima metà del 2023, l'attività industriale italiana ha subito una contrazione a causa dell'indebolimento della domanda interna e internazionale. Tuttavia, il settore ha mostrato segni di stabilizzazione nel terzo trimestre. Nelle regioni del Centro-Nord, il divario tra le aziende manifatturiere che hanno registrato livelli elevati e bassi di ordini si è accentuato, proseguendo una tendenza già osservata nel 2022. Al contrario, il Sud ha registrato una stabilità complessiva in questo senso.

Il piano nazionale di ripresa ha avuto un impatto modesto, con un leggero aumento degli ordini osservato per una piccola percentuale di aziende. Un'indagine condotta in autunno ha rivelato che, nei primi tre trimestri del 2023, le aziende industriali erano distribuite in modo quasi uniforme tra quelle con vendite in calo, stabili o in crescita. L'espansione era più diffusa nel Nord-Ovest, mentre la contrazione era più comune nel Nord-Est.

A livello nazionale, si è registrato un aumento significativo del numero di aziende che prevedono un fatturato nominale stabile nel tempo.



Andamento degli ordini dell'industria manifatturiera. Fonte: elaborazione dati Istat

Crisi energetica e impatto economico

Nel 2023, gli effetti negativi della crisi energetica, che erano stati evidenti nell'anno precedente, si sono notevolmente attenuati. Secondo dati recenti, due terzi delle aziende hanno visto il rapporto tra spesa energetica e costi totali tornare ai livelli del 2021 o scendere al di sotto di essi. Una piccola percentuale di aziende, situate principalmente nel nord-ovest e nel sud, continua a segnalare costi energetici elevati, ma si tratta di una minoranza.

Per mitigare l'impatto dell'aumento dei prezzi dell'energia, molte aziende hanno adottato diverse strategie. Quasi un terzo delle aziende del sud e un quarto di quelle del centro-nord hanno migliorato l'efficienza dei macchinari, aumentato

l'autoproduzione di energia elettrica o adottato fonti energetiche alternative. Inoltre, circa il 15% ha rinegoziato i contratti di fornitura e circa il 20%, in particolare nel nord, ha aumentato i prezzi dei propri prodotti. Rispetto al 2022, oggi sono meno le aziende che puntano a ridurre i margini di profitto o a tagliare la produzione.

Le difficoltà legate all'approvvigionamento di materie prime e beni intermedi, che hanno influito sulla produzione dalla metà del 2021, mostrano segni di risoluzione. Nei primi tre trimestri del 2023, meno del 21% delle aziende industriali ha segnalato difficoltà significative, in netto calo rispetto all'anno precedente.

Nel settore dei servizi si è registrata una crescita notevole in tutte le aree del Paese, con differenze regionali solo minime. Le attività commerciali, i servizi pubblici, i trasporti e le telecomunicazioni hanno registrato aumenti considerevoli, in parte grazie alla ripresa del turismo. I servizi finanziari, immobiliari e professionali sono cresciuti più rapidamente nel Nord, mentre il Sud ha registrato una crescita maggiore in altri settori, tra cui la pubblica amministrazione.

Per quanto riguarda i servizi privati non finanziari, oltre il 35% delle aziende del Centro-Nord ha registrato un aumento delle vendite nei primi tre trimestri del 2023 rispetto all'anno precedente. Nel Sud, una percentuale simile di aziende ha segnalato una stabilità delle vendite. Nel settore industriale, la percentuale di aziende che prevedono un fatturato stabile è in aumento. Il settore sta inoltre superando le sfide legate ai costi delle materie prime e dell'energia, in parte grazie ai progressi compiuti nei piani di ripresa nazionali che prevedono investimenti significativi nelle tecnologie digitali.

Inoltre, gli eventi meteorologici estremi e le alte temperature del 2022 e dell'inizio del 2023 hanno avuto effetti negativi sulle attività commerciali. Circa il 20% delle aziende del Centro-Nord e l'8% del Sud sono state colpite da questi eventi meteorologici straordinari. L'impatto è più significativo tra le aziende che avevano previsto tale esposizione in passato.

Il contesto lombardo

La Lombardia gode di una posizione geografica privilegiata e l'intraprendenza della sua popolazione le ha permesso di diventare una delle regioni più industrializzate d'Europa, con un reddito pro capite superiore del 35% alla media europea. È la regione italiana più importante dal punto di vista economico, contribuendo per circa un quinto al prodotto interno lordo nazionale e per il 20,6% al valore aggiunto nazionale.

La regione eccelle nell'attività industriale, con una forte attenzione sia alle PMI che ai grandi gruppi industriali. La Lombardia fa parte del triangolo industriale Milano-Torino-Genova, un'area chiave nel boom economico italiano degli anni '60 e sede di molte delle principali industrie italiane. Questa base industriale è fondamentale per l'innovazione e la ricerca e sviluppo, che guidano la competitività e la crescita economica.

L'economia lombarda è caratterizzata da una grande varietà di settori industriali, che vanno dalle industrie tradizionali alla produzione avanzata. La regione ha un'impronta industriale significativa, con una varietà di industrie pesanti e leggere che

contribuiscono al suo solido profilo economico. Lo sviluppo e l'implementazione di nuove tecnologie e processi in questi settori sono fondamentali per mantenere il vantaggio competitivo della Lombardia nei mercati europei e globali.

Nel settore energetico, la Lombardia beneficia di infrastrutture ben sviluppate e di un'attenzione particolare all'innovazione e alla sostenibilità. La regione ha investito nelle fonti di energia rinnovabile e nella modernizzazione del proprio settore energetico, sia per il fabbisogno interno che per le esportazioni, rafforzando il ruolo della Lombardia nella strategia energetica complessiva dell'Italia.

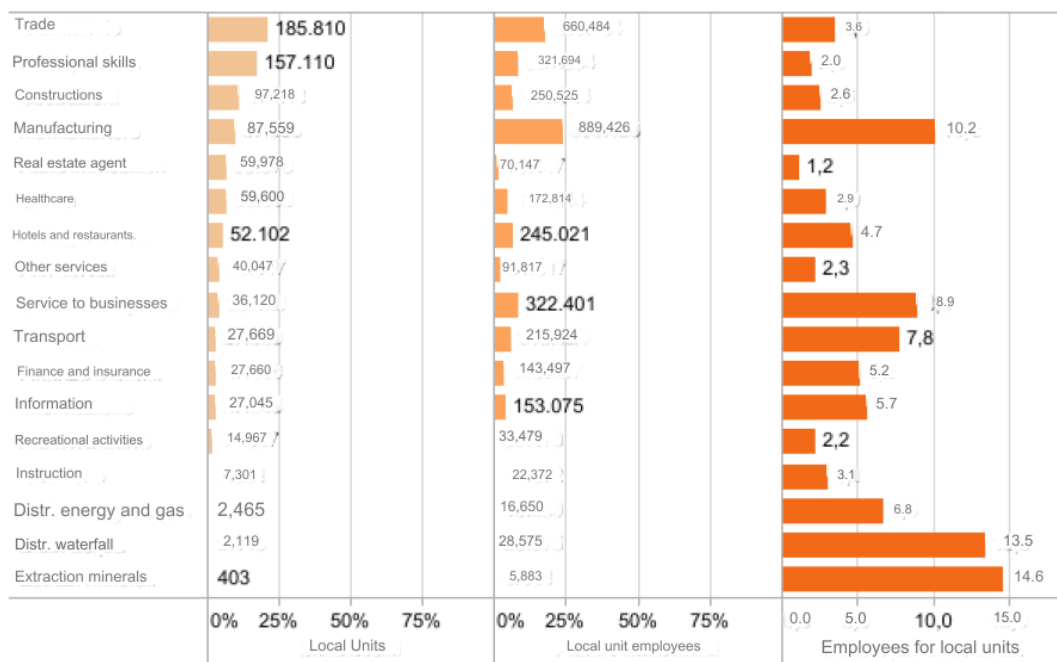
Per questo motivo, la forza industriale dell'Italia e della Lombardia e il suo approccio lungimirante nel settore energetico sottolineano la sua importanza come potenza economica leader in Europa. La capacità della regione di integrare tecnologie avanzate e sostenere la sua base industriale la rende un attore chiave nel panorama economico nazionale e internazionale.

Le PMI nella regione

Il sistema produttivo lombardo è uno dei più sviluppati in Italia e in Europa, con oltre 800.000 aziende stabilite sul suo territorio. I settori più prosperi sono legati alle attività manifatturiere, quali meccanica, elettronica, metallurgica, tessile, chimica e petrolchimica, farmaceutica, alimentare, editoriale, calzaturiera e del mobile. Sebbene sia una regione avanzata, la sua struttura imprenditoriale è composta principalmente da micro e piccole imprese. Questo modello imprenditoriale, basato su piccole aziende organizzate su tutto il territorio, è studiato per la sua capacità di generare alta produttività, innovazione e crescita. Infatti, oltre il 99% delle aziende lombarde sono micro o piccole imprese.

	Lombardy	Italy
Industry in the strict sense	10.5%	9.6%
Constructions	11.0%	10.8%
Trade	21.0%	25.5%
Other services	57.6%	54.1%

L'ecosistema imprenditoriale della Lombardia è caratterizzato dalla diversità regionale. Mentre la provincia di Milano concentra oltre il 40% delle aziende industriali e ospita numerose multinazionali, centri di ricerca e università, anche altre province come Varese, Como, Lecco e Monza eccellono nel settore manifatturiero. Province come Brescia e Lodi combinano l'industria con l'agricoltura, mentre a Sondrio, Cremona e Mantova prevalgono le attività agricole.



Distribuzione per attività economica. Fonte: settore ATECO

Nonostante il "nanismo" delle imprese (microimprese), la Lombardia ha trovato un equilibrio che mitiga i problemi legati all'internazionalizzazione e all'innovazione. Le aziende sono spesso raggruppate in 16 distretti industriali, 6 metadistretti e 10 distretti high-tech, favorendo la collaborazione tra imprese, fornitori e centri di ricerca e promuovendo la competitività sui mercati globali.

La Lombardia ha promosso attivamente la ricerca e l'innovazione, individuando sette aree di specializzazione nell'ambito della sua Strategia di Specializzazione Intelligente: aerospaziale, agroalimentare, ecoindustria, industrie creative e culturali, salute, produzione avanzata e mobilità sostenibile. Queste aree si basano su un complesso sistema produttivo e scientifico volto ad accelerare l'evoluzione e il successo sul mercato attraverso l'applicazione di tecnologie chiave. La regione ha inoltre favorito la creazione di cluster tecnologici per migliorare il coordinamento e promuovere l'ecosistema dell'innovazione in Lombardia.

6.1.2. Strategie nazionali e regionali in materia di istruzione

In termini di fabbisogno di manodopera, il settore energetico ha dovuto affrontare la sfida di una situazione in costante deterioramento. L'età media dei dipendenti è aumentata in modo costante e preoccupante. La situazione nella categoria professionale degli operai o dei lavoratori manuali (artigiani) è decisamente allarmante.

Il primo prerequisito per invertire la tendenza sfavorevole nella struttura per età è aumentare il numero di dipendenti provenienti dalle file dei giovani che entrano nella professione. Il secondo prerequisito è lo sviluppo dell'apprendimento permanente.

Laureati

In questo caso, possiamo dire che, in termini di numero, i laureati rappresentano il gruppo meno problematico. Tuttavia, la mancanza di persone interessate agli studi presso le facoltà di ingegneria civile è sempre più marcata. Questa situazione deriva dalla scarsa popolarità generale dei settori tecnici.

Per una formazione completa degli studenti è indispensabile aumentare la percentuale di discipline economiche, aiutarli a padroneggiare i rudimenti del diritto (in particolare nei settori del diritto amministrativo e commerciale) e acquisire competenze personali nella gestione e nei rapporti interpersonali, nei principi dell'organizzazione delle costruzioni, nelle procedure di approvazione degli edifici, ecc.

Diplomati delle scuole professionali secondarie o laureati degli istituti tecnici

Neanche questo gruppo di diplomati pone un problema rilevante. Anche in questo caso, tuttavia, è necessario concentrare i corsi sulla fornitura di competenze utili per la pratica futura, combinate con una maggiore profondità di conoscenza e attenzione ai dettagli, aumentando al contempo le competenze nella gestione delle relazioni interpersonali. Una parte essenziale del programma di studi dell'istruzione secondaria con questo particolare orientamento deve quindi essere l'acquisizione di esperienza pratica, che richiede un maggiore coinvolgimento di specialisti provenienti dal mondo del lavoro e una partecipazione proattiva delle imprese correlate.

Diplomati delle scuole professionali

La politica a lungo termine di sottovalutare il problema degli artigiani ha portato all'attuale situazione disastrosa nel settore energetico che (a meno che non vengano applicate misure ponderate) sfiderebbe qualsiasi tentativo di rimedio a breve termine. La base occupazionale troppo anziana, in particolare in relazione alle riforme pensionistiche previste, crea una situazione in cui le fragilità fisiche dei lavoratori più anziani, che non possono contare sull'aiuto dei colleghi più giovani, li spingerebbero al pensionamento anticipato o al passaggio a un diverso settore di attività.

Gli studenti con scarsa attitudine e motivazione al lavoro tendono a iscriversi ai corsi di apprendistato. La razionalizzazione dei sistemi di apprendistato richiede quindi un coinvolgimento intensivo degli imprenditori nella formazione degli apprendisti attraverso il miglioramento delle loro competenze, il che, oltre a fornire agli studenti un buon punto di partenza professionale, stimolerà anche un interesse duraturo e diffuso per il lavoro nel settore energetico.

L'Italia si trova in un momento cruciale del suo panorama energetico, con l'obiettivo di raggiungere una maggiore indipendenza energetica e di passare a un'economia sostenibile e a basse emissioni di carbonio. Questa transizione è resa necessaria da vari fattori, tra cui la necessità di ridurre le emissioni di gas serra, mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici e diminuire la dipendenza dalle importazioni di combustibili fossili, soprattutto alla luce delle recenti sfide geopolitiche. Il quadro nazionale per

questa transizione è guidato principalmente dal NECP, che delinea le strategie dell'Italia per aumentare la quota di efficienza energetica delle energie rinnovabili e promuovere l'innovazione nelle tecnologie energetiche.

In questo contesto, l'istruzione emerge come un pilastro fondamentale per il raggiungimento di questi ambiziosi obiettivi energetici. Le strategie educative italiane sono sempre più in linea con gli obiettivi energetici nazionali, sottolineando l'importanza di preparare una forza lavoro qualificata e dotata delle competenze necessarie per portare avanti la transizione energetica. Il NECP riconosce il ruolo fondamentale dell'istruzione e della formazione nel promuovere un futuro energetico sostenibile, integrando i programmi di studio sulle energie rinnovabili nei programmi di istruzione professionale e superiore. Questa attenzione all'istruzione non solo sostiene lo sviluppo di competenze verdi, ma mira anche a sensibilizzare l'opinione pubblica sulle pratiche e le tecnologie sostenibili.

A livello nazionale e come accennato in precedenza, l'Italia ha istituito un Piano Nazionale per l'Energia e il Clima (NECP) completo per il periodo 2021-2030. Questo piano delinea l'impegno dell'Italia a passare dai combustibili fossili alle fonti di energia rinnovabile, migliorando l'efficienza energetica e riducendo le emissioni di gas serra. Una componente significativa del NECP è l'integrazione di iniziative educative volte a dotare la forza lavoro delle competenze necessarie per sostenere questa transizione energetica.

Le strategie chiave italiane per la promozione dell'indipendenza energetica sono le seguenti:

1. Sviluppo dei programmi di studio: il NECP promuove lo sviluppo di programmi educativi incentrati sulle tecnologie delle energie rinnovabili. Ciò include corsi di formazione professionale e di istruzione superiore progettati per allinearsi alle esigenze del settore energetico.
2. Sostegno alla ricerca e all'innovazione: questo piano sottolinea la necessità di iniziative di ricerca che promuovano soluzioni energetiche innovative. Incoraggia le partnership tra istituti di istruzione, centri di ricerca e settore privato, garantendo che i programmi di studio riflettano le attuali pratiche industriali.
3. Sensibilizzazione e coinvolgimento: sono fondamentali anche le campagne nazionali volte a sensibilizzare l'opinione pubblica sulle pratiche energetiche sostenibili. Queste iniziative sono progettate per coinvolgere il pubblico e informarlo sulle misure di risparmio energetico e sui vantaggi delle energie rinnovabili.

La Lombardia, una delle regioni più industrializzate d'Italia, è un esempio di approccio personalizzato all'indipendenza energetica attraverso le sue specifiche strategie regionali. Il governo regionale lombardo ha sviluppato iniziative che si allineano strettamente alle politiche nazionali, rispondendo al contempo alle esigenze

energetiche locali e alle realtà economiche. Questa regione è particolarmente concentrata sull'aumento delle fonti di energia rinnovabile, sul miglioramento dell'efficienza energetica e sulla promozione di pratiche sostenibili all'interno del suo variegato panorama industriale. L'integrazione dell'istruzione in queste strategie regionali è essenziale, in quanto favorisce la collaborazione tra università, industrie e istituti di ricerca per promuovere soluzioni energetiche innovative. La strategia energetica della regione è in linea con gli obiettivi nazionali, pur concentrandosi sulle esigenze energetiche locali e sulle realtà economiche.

Le strategie chiave della Lombardia per l'indipendenza energetica sono:

1. Strategia energetica della Lombardia: il governo regionale si concentra sull'aumento della quota di energie rinnovabili e sul miglioramento dell'efficienza energetica sia nel settore residenziale che in quello industriale. Ciò include misure specifiche per promuovere tecnologie e pratiche di risparmio energetico.
2. Istruzione e formazione professionale: la Lombardia ha effettuato investimenti significativi in programmi educativi volti a promuovere le "competenze verdi". Ciò comporta la creazione di programmi di formazione specializzati che preparano gli studenti a carriere nel campo dell'efficienza energetica e delle tecnologie rinnovabili, garantendo una forza lavoro qualificata pronta a contribuire agli obiettivi energetici della regione.
3. Iniziative di ricerca collaborativa: la regione incoraggia la collaborazione tra le università e il settore energetico per facilitare la ricerca e l'implementazione di soluzioni energetiche innovative. Questo modello di partnership mira a formare laureati esperti nelle più recenti tecnologie e pratiche energetiche.

Nonostante gli ambiziosi obiettivi fissati nelle strategie nazionali e regionali, permangono diverse sfide. Tra le questioni chiave figurano la garanzia di finanziamenti costanti per le iniziative educative, la sensibilizzazione dell'opinione pubblica sulla sostenibilità energetica e il mantenimento del sostegno politico ai programmi in corso.

Inoltre, il panorama industriale della Lombardia richiede approcci su misura in grado di rispondere alle specifiche esigenze energetiche delle industrie locali, promuovendo al contempo la sostenibilità. Il successo di queste iniziative dipende da uno sforzo congiunto tra i vari soggetti interessati, tra cui agenzie governative, istituzioni educative e settore privato.

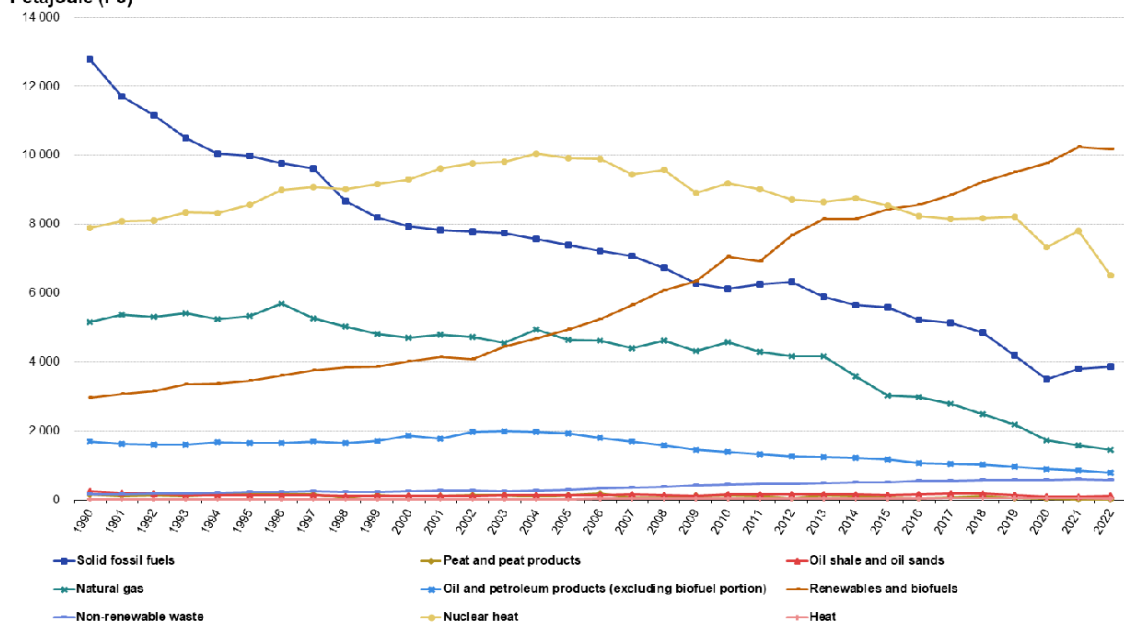
L'interazione tra le strategie educative nazionali e regionali e le iniziative di indipendenza energetica in Italia e in Lombardia evidenzia l'impegno a promuovere un futuro energetico sostenibile. Fornendo alla forza lavoro le competenze e le conoscenze necessarie, l'Italia mira a una transizione efficace verso un'economia a basse emissioni di carbonio, compiendo passi da gigante verso il raggiungimento dei suoi obiettivi di indipendenza energetica.

7. IL QUADRO DEI SISTEMI ENERGETICI

7.1. Produzione di energia

La produzione e l'importazione di energia nell'Unione Europea hanno subito cambiamenti significativi negli ultimi anni. I dati preliminari per il 2023 indicano un aumento sostanziale della produzione di energia rinnovabile e un forte calo nell'uso dei combustibili fossili, in particolare del gas naturale e del carbone.

Primary energy production by fuel, EU, in selected years, 1990-2022
Petajoule (PJ)



Source: Eurostat (online data code: nrq_bai_c)

eurostat

Gas naturale

Per quanto riguarda il gas naturale, l'UE ha fatto sempre più affidamento sulle importazioni, che nel 2023 hanno rappresentato l'88% dell'approvvigionamento di gas nella rete. La produzione interna di gas naturale è diminuita del 15,8% rispetto al 2022 e anche le importazioni nette sono diminuite del 14,6%. Ciò ha portato a un calo del 7,4% del consumo interno di gas naturale rispetto al 2022 e a una diminuzione ancora maggiore, pari al 19,4%, rispetto al 2021, prima dell'attuazione delle misure di risparmio energetico.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023 preliminary
TJ GCV Indigenous production	2 756 147	2 423 437	1 914 263	1 761 710	1 619 568	1 362 969
TJ GCV Transfer from other sources	17 939	25 399	38 527	94 341	112 510	130 182
TJ GCV Net imports	12 579 717	13 976 971	12 704 397	13 199 957	13 360 433	11 407 411
TJ GCV Change in stock	-229 451	-814 138	579 077	818 125	-1 294 013	-100 606
TJ GCV International marine bunkers	2 908	6 617	8 411	12 276	6 957	21 103
TJ GCV Inland consumption (calculated)	15 121 444	15 605 052	15 227 852	15 848 835	13 804 409	12 778 854

Produzione, commercio e fornitura di gas naturale nell'UE. Fonte: Eurostat.

Petrolio

Anche la produzione di petrolio e biocarburanti miscelati ha seguito una tendenza al ribasso nella produzione interna, mentre la crescente domanda è stata soddisfatta con un aumento delle importazioni. Il consumo di petrolio e prodotti petroliferi raffinati nell'UE è diminuito rispetto al 2018. I biocarburanti solidi e i rifiuti hanno aumentato la loro quota nella produzione di calore.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023 preliminary
Gas oil and diesel oil	227 276	228 028	210 795	214 234	217 501	208 838
Motor gasoline	102 321	99 955	87 263	93 095	96 190	98 240
Fuel oil	71 804	61 150	48 811	51 951	57 337	53 874
Naphtha	41 907	40 651	38 265	38 045	38 667	39 884
Kerosene-type jet fuel	33 299	33 037	15 838	16 295	26 880	30 221
Refinery gas	18 654	18 564	16 531	17 188	19 118	17 824
Liquefied petroleum gases	14 124	14 287	12 481	13 676	12 341	12 384
Petroleum coke	9 938	10 283	9 765	9 542	10 392	10 143
Other kerosene	11 242	10 943	8 749	9 319	10 414	10 419
All other oil products (including non-specified output)	43 228	46 204	47 767	48 648	46 105	45 035
Refinery output	573 793	563 103	496 266	511 992	534 944	526 862

Produzione, commercio e fornitura di petrolio e prodotti petroliferi nell'UE. Fonte: Eurostat

Calore

L'approvvigionamento totale di calore derivato nell'UE nel 2023 è diminuito del 2,3 % rispetto al 2022. Il gas naturale rimane il combustibile più importante per la produzione di calore nell'UE, con una relativa stabilità rispetto al 2022, ma una significativa diminuzione rispetto al 2018. I combustibili solidi e i rifiuti hanno aumentato la loro quota nella produzione di calore.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023 preliminary
Gross heat production	2 378 031	2 345 158	2 255 775	2 313 134	2 119 905	2 084 183
- Own use	50 517	40 850	40 449	42 879	40 315	42 496
Net heat production	2 327 514	2 304 308	2 215 326	2 270 255	2 079 590	2 041 687
+ Imports	241	227	223	235	232	236
- Exports	76	74	69	74	42	37
- Used for electricity generation	23 644	21 881	21 516	21 224	19 236	18 433
Inland demand	2 304 035	2 282 580	2 193 964	2 249 192	2 060 545	2 023 453
- Distribution losses	236 958	225 540	218 655	244 063	104 371	227 371
Available for final consumption	2 067 077	2 057 040	1 975 309	2 005 129	1 838 107	1 796 081

Produzione, commercio e fornitura di calore nell'UE. Fonte: Eurostat.

Elettricità

L'elettricità generata da fonti rinnovabili ha raggiunto un livello record nel 2023, superando per la prima volta l'uso dei combustibili fossili. L'energia eolica e solare fotovoltaica hanno registrato aumenti notevoli, mentre anche l'energia idroelettrica ha registrato un aumento significativo rispetto al 2022. L'energia nucleare ha registrato una leggera ripresa rispetto al 2022, ma rimane una componente importante nella produzione di elettricità dell'UE.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023 preliminary
Gross electricity production	2 943 028	2 907 079	2 789 487	2 915 689	2 824 314	2 750 950
- Own use	140 779	131 199	122 004	126 509	123 152	115 311
Net electricity production	2 802 249	2 775 880	2 667 483	2 789 180	2 701 162	2 635 639
+ Imports	372 348	369 432	381 009	401 426	422 412	405 260
- Exports	363 498	366 488	367 047	394 108	409 450	406 891
- Used for pumped storage - pure	22 151	21 598	24 196	22 919	25 870	24 396
- Used for pumped storage - pure	14 075	13 407	14 552	14 526	17 624	17 869
- Electric boilers	560	687	1 221	1 316	1 458	3 220
- Electrically driven heat pumps	1 612	1 603	1 821	2 051	1 903	2 479
Inland demand	2 772 702	2 741 530	2 639 649	2 755 659	2 666 554	2 586 044
- Distribution losses	31 588	30 812	29 961	35 061	123 763	171 519
Available for final consumption	2 589 729	2 562 590	2 464 047	2 572 371	2 492 046	2 414 525

Produzione, commercio e fornitura di energia elettrica nell'UE. Fonte: Eurostat.

Energie rinnovabili e rifiuti.

I dati sul consumo interno di prodotti rinnovabili e rifiuti mostrano tendenze diverse per i vari combustibili rinnovabili e rifiuti. Ad esempio, il consumo interno di carbone vegetale è leggermente aumentato rispetto al 2022 (+3,0%), principalmente a seguito di un aumento della produzione interna. Il consumo interno di biocarburanti liquidi aumenta dell'1,4%, nonostante una leggera diminuzione delle importazioni nette. Il calo sia della produzione che delle importazioni nette di biocarburanti solidi primari ha portato a una diminuzione del consumo del -3,4%, mentre i rifiuti sono rimasti stabili.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023 preliminary
Charcoal						
Indigenous production	119	122	122	122	115	136
Net imports	557	490	450	414	368	360
[kt] Change in stock	0	-3	-3	4	-2	0
Inland consumption (calculated)	676	609	569	539	481	496
Liquid biofuels						
Indigenous production	17 648	18 665	18 033	18 566	18 026	18 133
Net imports	2 082	2 069	2 859	2 914	4 115	3 899
[kt] Change in stock	312	-97	60	455	33	454
Inland consumption (calculated)	20 042	20 638	20 951	21 935	22 174	22 485
Primary solid biofuels						
Indigenous production	3 919 017	3 973 823	3 905 003	4 222 243	4 104 015	3 988 039
Net imports	105 299	96 098	128 289	144 015	104 450	82 220
[TJ] Change in stock	-9 558	-2 699	-8 188	10 209	-7 139	-13 051
Inland consumption (calculated)	4 014 758	4 067 222	4 025 104	4 376 467	4 201 327	4 057 208
Wastes						
Indigenous production	934 830	951 156	965 897	974 634	955 324	954 001
Net imports	36 641	35 987	34 027	43 584	41 684	42 214
[TJ] Change in stock	-307	24	39	235	-563	-85
Inland consumption (calculated)	971 165	987 167	999 963	1 018 452	996 445	996 130

Produzione, commercio e fornitura di energie rinnovabili nell'UE. Fonte: Eurostat.

7.1.1. Fonti di energia rinnovabile

La transizione del sistema energetico dell'Unione europea (UE) dalle energie non rinnovabili a quelle rinnovabili mira a garantire l'approvvigionamento energetico, ridurre le emissioni di gas serra, ridurre i costi energetici e favorire lo sviluppo industriale, la crescita e l'occupazione. La direttiva sulle energie rinnovabili rivista UE/2023/2413 aumenta l'obiettivo vincolante per l'UE nel 2030 ad almeno il 42,5%. Ciò significa quasi raddoppiare la quota attuale di energia da fonti rinnovabili nell'UE.

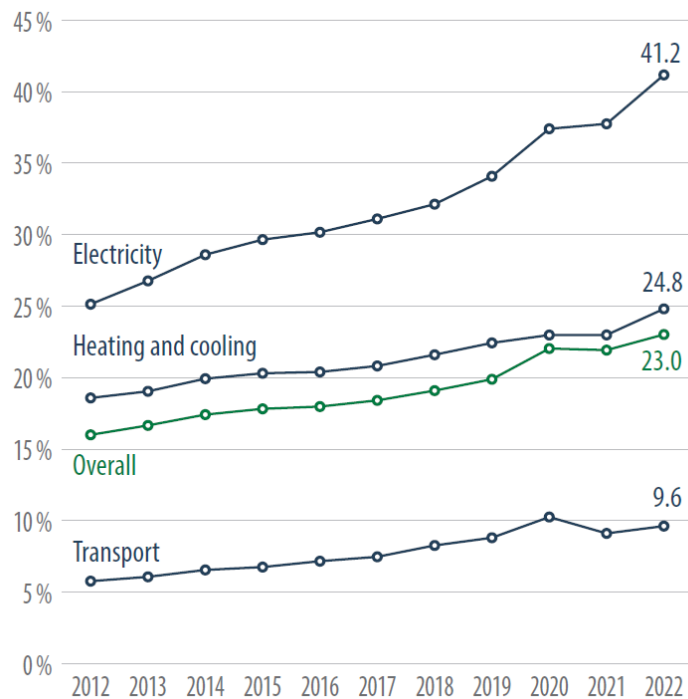
Recenti studi si sono concentrati sulla presentazione dello stato dell'arte delle fonti di energia rinnovabile nei paesi dell'UE, sulla previsione della quota di energia rinnovabile nel 2030 e sull'analisi delle relazioni tra questa quota e la riduzione delle emissioni di gas serra. I risultati di questi studi indicano una relazione significativa tra l'aumento delle fonti di energia rinnovabile e la diminuzione delle emissioni di gas serra nell'UE.

A causa della recente crisi energetica, all'interno dell'Unione europea (UE) si pone sempre più l'accento sulle fonti di energia rinnovabile come potenziali soluzioni a sfide quali la sicurezza energetica e i prezzi elevati. La direttiva sulle energie rinnovabili (RED) del 2023 impone all'UE di raggiungere una quota del 42,5% di fonti di energia rinnovabile (FER) nel consumo energetico finale lordo entro il 2030. Nel 2022 le energie rinnovabili rappresentavano il 23% del consumo energetico dell'UE.

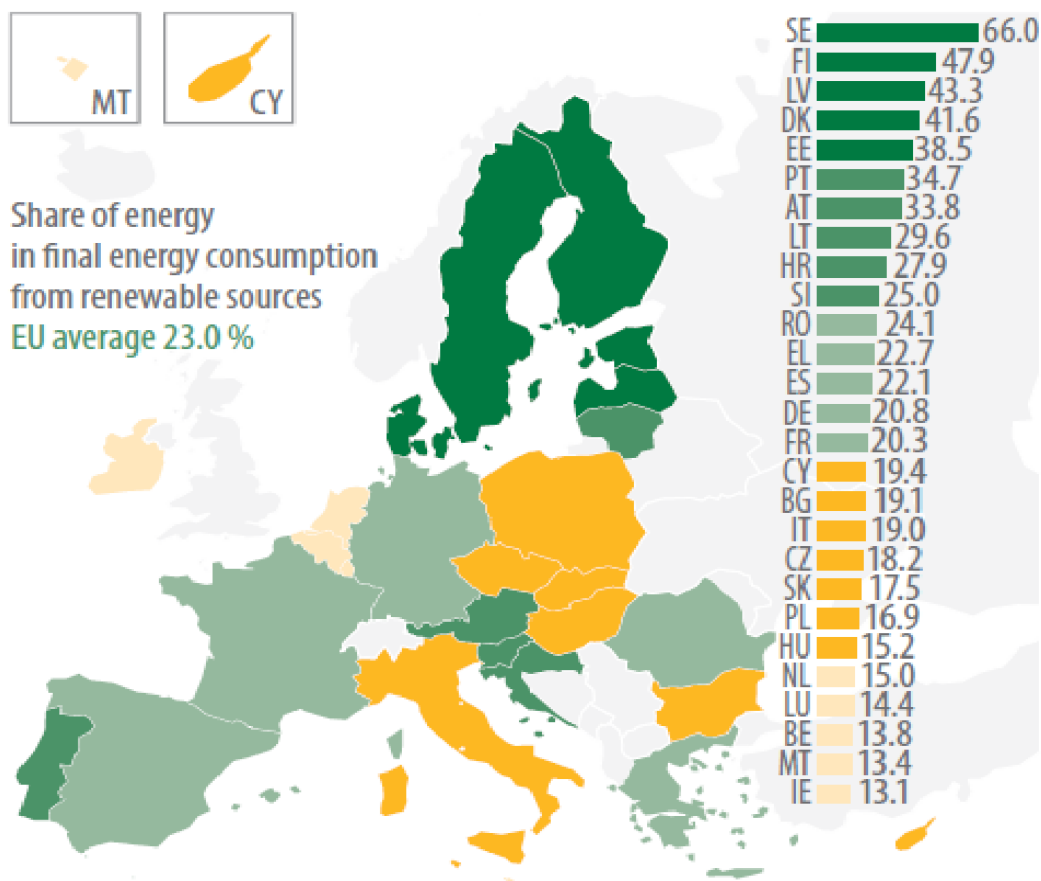
Nell'esaminare il panorama energetico dell'UE, è importante notare che attualmente l'UE produce meno della metà dell'energia necessaria per soddisfare la sua domanda interna. Nel 2022, il 62,5% dell'energia consumata nell'UE era importata. Sebbene non vi sia un obiettivo specifico per la quota di energie rinnovabili nella produzione, le fonti rinnovabili rappresentavano già il 43,2% della produzione di energia primaria dell'UE nel 2022. Gli sforzi in corso mirano ad accelerare l'adozione delle energie rinnovabili, anche semplificando le procedure di autorizzazione.

Questa infografica illustra la percentuale di energie rinnovabili consumate e generate nel mercato energetico dell'UE, mettendole a confronto con altre fonti energetiche e, ove possibile, per tipo di energia rinnovabile. Il potenziamento degli investimenti nelle energie rinnovabili è anche un parte integrante delle riforme del mercato

dell'elettricità, come mostra l'infografica che illustra la distribuzione delle diverse fonti di energia rinnovabile nel mix energetico dell'UE.



Quota di energia rinnovabile in tre settori chiave, 2022. Fonte: Parlamento europeo: Energia rinnovabile nell'UE

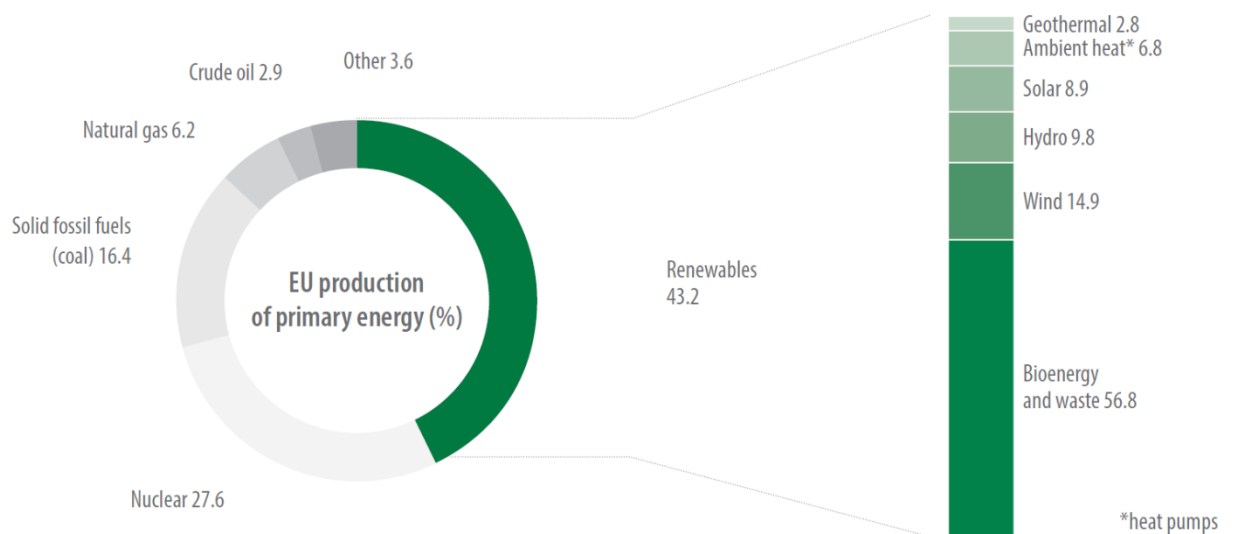


Quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale di energia, UE e Stati membri, 2022. Fonte: Parlamento europeo: Energia rinnovabile nell'UE

Ciascuno Stato membro fissa il proprio obiettivo nazionale in materia di energie rinnovabili. Nel loro insieme, questi obiettivi devono soddisfare l'obiettivo globale vincolante dell'UE.

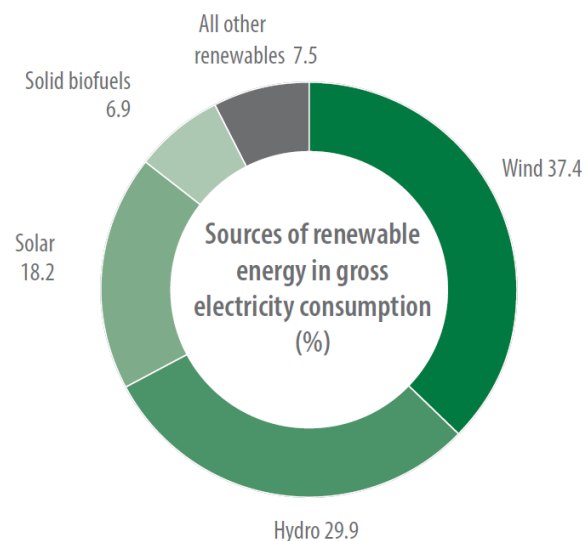
La quota di fonti energetiche rinnovabili (FER) nei settori dell'elettricità, del riscaldamento e del raffreddamento e dei trasporti è utilizzata per calcolare la quota complessiva di FER nel consumo energetico finale lordo ai fini della direttiva sulle energie rinnovabili.

Per quanto riguarda la quota delle fonti energetiche nella produzione di energia primaria, la composizione della produzione energetica nell'UE rappresenta meno della metà del suo consumo nel 2022. Ciò è dovuto al fatto che l'UE è un importatore netto di energia, in particolare di combustibili fossili, che costituiscono una piccola parte della produzione energetica dell'UE ma una quota relativamente elevata del suo consumo energetico.



Quota delle fonti energetiche nella produzione di energia primaria dell'UE, 2022. Fonte: Parlamento europeo: Energia rinnovabile nell'UE

D'altro canto, le energie rinnovabili rappresentano oltre il 41 % del consumo di elettricità dell'UE, con l'energia eolica e idroelettrica che costituiscono oltre i due terzi dell'elettricità totale generata da fonti rinnovabili nell'UE. L'energia solare occupa il terzo posto in termini di quota ed è la fonte rinnovabile in più rapida crescita nel mix energetico, grazie ai significativi investimenti e ai progressi nella tecnologia solare.



Fonti di energia rinnovabile nel consumo di elettricità dell'UE, 2022. Fonte: Parlamento europeo: Energia rinnovabile nell'UE

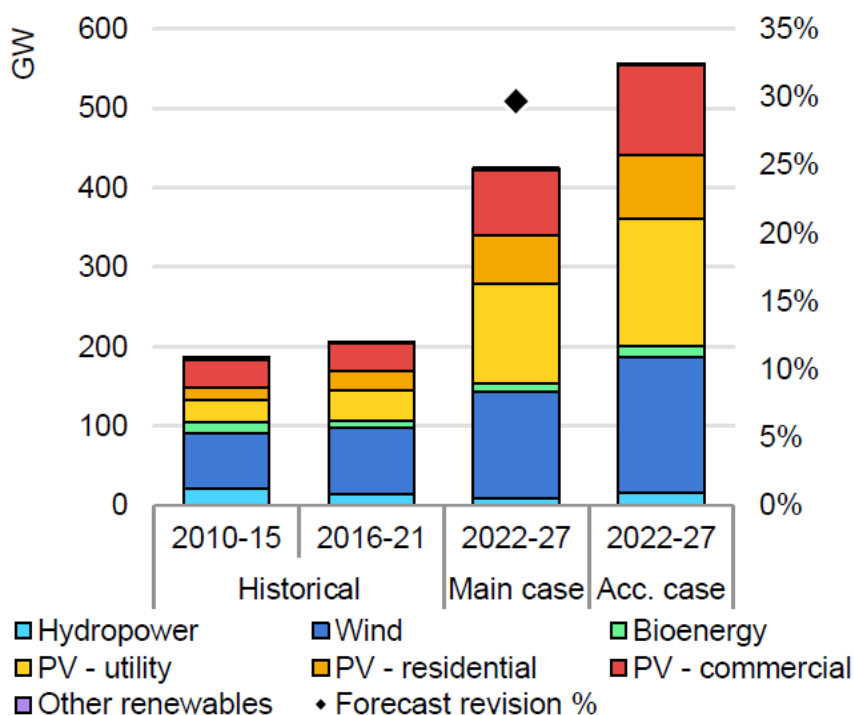
Anche la biomassa svolge un ruolo importante nel panorama delle energie rinnovabili, fornendo una fonte di energia stabile e costante. L'impegno dell'UE a ridurre le emissioni di carbonio e a passare a un sistema energetico più verde ha portato a obiettivi ambiziosi, con piani per aumentare ulteriormente la quota delle energie rinnovabili nei prossimi anni, sostenuti da iniziative politiche e sovvenzioni volte ad accelerare l'adozione di tecnologie energetiche pulite.

Accelerazione della capacità rinnovabile in Europa grazie alla sicurezza energetica e agli obiettivi climatici

Si prevede che la capacità totale di energia rinnovabile in Europa crescerà di quasi il 60% tra il 2022 e il 2027, superando di gran lunga l'aumento registrato nel quinquennio precedente (2016-2021). Il solare fotovoltaico è in testa a questa crescita, seguito dall'eolico onshore, dalla bioenergia e dall'energia idroelettrica. La maggior parte di questa espansione sarà concentrata in Germania, Spagna, Regno Unito, Turchia, Francia, Paesi Bassi e Polonia.

I principali motori di questa crescita sono gli obiettivi a lungo termine in materia di energie rinnovabili e le aste competitive per progetti su larga scala. Per l'energia solare distribuita, le tariffe di immissione in rete e l'autoconsumo con compensazione per la produzione in eccesso ne promuovono l'adozione. Inoltre, anche il crescente interesse per progetti al di fuori dei sistemi di aste guidati dal governo, che utilizzano modelli di business come i PPA aziendali o i ricavi del mercato spot, contribuisce all'aumento.

Le previsioni per il 2022 sono state riviste al rialzo del 30% per riflettere i recenti cambiamenti nelle politiche governative.



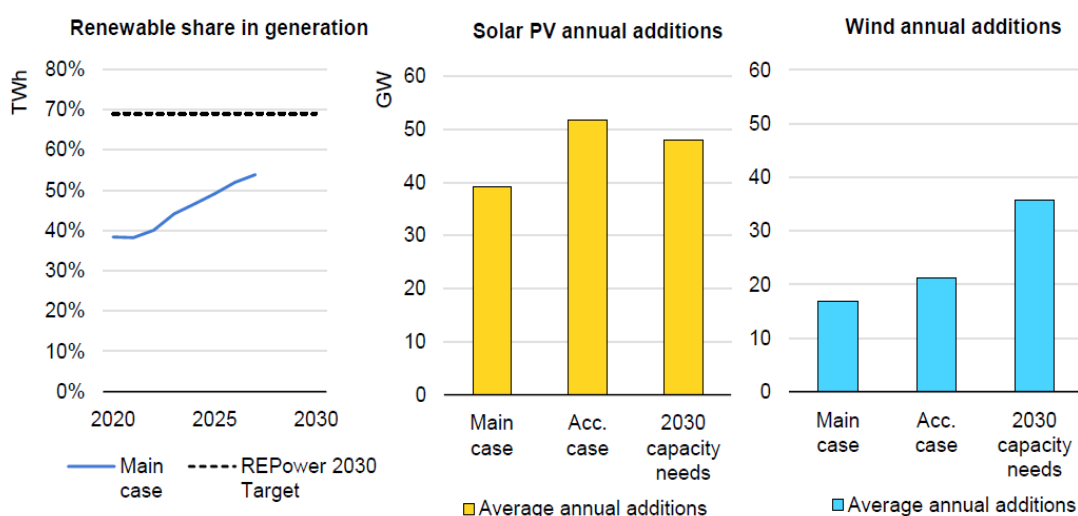
Aumento della capacità di energia rinnovabile in Europa, volto ad accelerare la transizione verso l'energia pulita e a ridurre la dipendenza dai combustibili fossili russi. 2010-2027. Fonte: Agenzia internazionale per l'energia.

Prima dell'inizio della crisi energetica, c'erano già segnali di una previsione più ottimistica per le energie rinnovabili in Europa nel 2021. Questo ottimismo era alimentato dalle riforme politiche volte ad accelerare la crescita delle energie rinnovabili e a raggiungere obiettivi climatici più ambiziosi. La Commissione europea ha presentato il suo pacchetto Fit for 55, proponendo di aumentare l'obiettivo dell'UE in materia di energie rinnovabili dal 32% al 40% entro il 2030 per raggiungere la neutralità

climatica entro il 2050. Sebbene l'obiettivo finale sia ancora in fase di negoziazione, gli Stati membri dovranno aggiornare i loro piani nazionali per l'energia e il clima (NECP) nel corso del 2023-2024 per riflettere questi nuovi obiettivi nazionali.

Alla fine del 2021, alcuni Stati membri avevano già iniziato ad aumentare i propri obiettivi ambiziosi e ad attuare modifiche normative per promuovere l'uso delle energie rinnovabili. Ad esempio, l'Irlanda ha aumentato il proprio obiettivo in materia di energie rinnovabili nel consumo di elettricità all'80% entro il 2030 e l'Italia ha proposto di aumentare la quota di energie rinnovabili al 72%. Anche altri paesi hanno ampliato il sostegno esistente, come la Francia, che ha aumentato il limite di dimensione dei pannelli solari commerciali ammissibili alle tariffe di riacquisto, e i Paesi Bassi, che hanno esteso il net metering. Inoltre, paesi come la Grecia hanno semplificato le procedure di autorizzazione con nuove applicazioni digitali.

Allo stesso tempo, le condizioni di mercato favorevoli nel 2021 hanno facilitato una crescita più rapida. I prezzi all'ingrosso dell'elettricità in Europa sono più che raddoppiati tra il primo e il quarto trimestre del 2021, rendendo i progetti commerciali più attraenti. Anche i progetti PPA aziendali sono aumentati, poiché gli utenti ad alto consumo energetico hanno cercato di assicurarsi tariffe più basse. L'aumento dei prezzi al dettaglio ha favorito anche l'autoconsumo.



Quote di elettricità rinnovabile nello scenario principale, aggiunte medie annuali per il solare fotovoltaico e l'eolico nello scenario principale e in quello accelerato (2022-2027). Fonte: Agenzia internazionale per l'energia.

7.1.2. Innovazione nelle tecnologie di produzione energetica

In base agli investimenti in nuove innovazioni tecnologiche nella produzione di energia nell'Unione Europea, è stato osservato che le nuove politiche attuate nei principali mercati energetici stanno portando gli investimenti annuali nell'energia pulita a quasi 2.000 miliardi di euro entro il 2030, con un aumento di oltre il 50% rispetto ai livelli attuali. Le energie pulite rappresentano un'importante opportunità di crescita e di

creazione di posti di lavoro, nonché un settore rilevante della concorrenza economica internazionale.

Si prevede che entro il 2030 l'aumento della capacità di energia solare ed eolica sarà moltiplicato. L'accelerazione dello sviluppo delle energie rinnovabili e il miglioramento dell'efficienza dell'Unione Europea stanno portando a una riduzione della domanda di gas naturale e petrolio del 20% in questo decennio e del carbone del 50%. Questa spinta sta acquisendo maggiore urgenza a causa della necessità di trovare vantaggi di competitività economica e industriale al di là del gas russo.

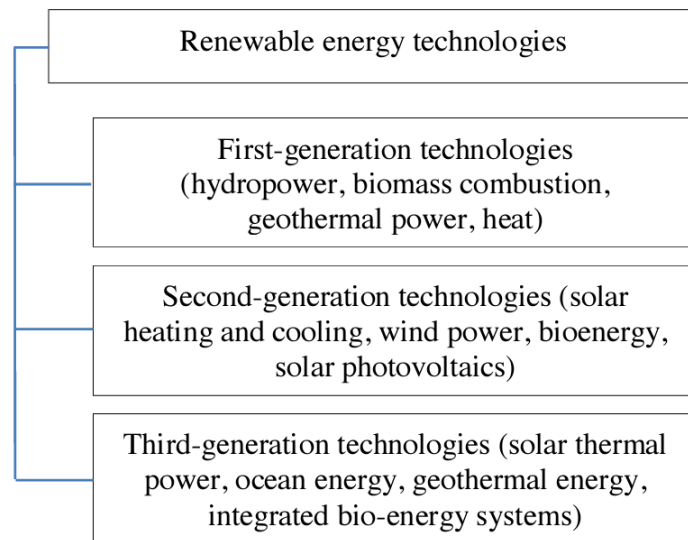
Con il riequilibrio dei mercati, le energie rinnovabili, sostenute dall'energia nucleare, stanno registrando una crescita sostenuta; l'aumento dell'uso del carbone è temporaneo e rappresenta una risposta alla crisi attuale. La crescita della produzione di energia rinnovabile è sufficientemente rapida da superare la crescita totale della produzione di elettricità, riducendo il contributo dei combustibili fossili al settore energetico.

L'energetica, in quanto sistema complesso, si occupa della produzione, trasmissione, distribuzione e utilizzo delle risorse energetiche e dei combustibili. Questo processo richiede miglioramenti costanti per ridurre il consumo energetico e passare all'uso di fonti di energia rinnovabile, che stanno gradualmente sostituendo le tradizionali risorse energetiche fossili. Le innovazioni nel campo delle energie rinnovabili riguardano diversi settori: tecnologia (sviluppo di nuove soluzioni per ridurre i costi e aumentare l'efficienza); affari (invenzione e sviluppo di nuovi modelli di business e servizi); politica (sviluppo dei pilastri per un ambiente commerciale competitivo).

Inoltre, la ricerca e lo sviluppo nel campo delle energie rinnovabili dovrebbero contribuire al raggiungimento degli obiettivi dell'Accordo di Parigi, alla lotta contro il cambiamento climatico e riflettere l'effetto ecologico ed economico complessivo (o aggregato).

Le innovazioni e le tecnologie nel campo delle energie rinnovabili stanno emergendo con potenziali effetti sociali, economici e ambientali. L'Agenzia internazionale per l'energia (AIE) utilizza la

seguente classificazione:



Generazioni di tecnologie per le energie rinnovabili. Fonte: Agenzia Internazionale per l'Energia

Ogni generazione di tecnologie per le energie rinnovabili rappresenta un progresso significativo nel modo in cui catturiamo e utilizziamo le fonti energetiche naturali. Di seguito sono riportate le caratteristiche e le differenze tra ciascuna generazione e le tecnologie ad esse associate.

Prima generazione

La prima generazione comprende le tecnologie tradizionali che sono state fondamentali nella produzione di energia rinnovabile per decenni. Queste tecnologie sono:

1. **Energia idroelettrica:** l'energia idroelettrica converte il flusso dell'acqua in elettricità utilizzando turbine. In genere, vengono costruite dighe per immagazzinare l'acqua e rilasciare la sua energia in modo controllato. Una volta realizzata l'infrastruttura, fornisce una fonte di energia affidabile e continua con bassi costi operativi. Tuttavia, può avere un impatto ambientale considerevole, influenzando gli ecosistemi acquatici e terrestri, nonché causando lo sfollamento delle comunità locali.
2. **Combustione di biomasse:** questa tecnologia si basa sulla combustione di materiale organico, come legno e residui agricoli, per produrre calore o elettricità. Può anche essere convertita in biocarburanti liquidi per il trasporto. Utilizza risorse organiche che altrimenti potrebbero essere considerate rifiuti e può ridurre la dipendenza dai combustibili fossili. D'altra parte, può generare emissioni inquinanti e competere con la produzione alimentare a causa dell'uso di colture per la produzione di energia.
3. **Energia geotermica:** sfrutta il calore interno della Terra attraverso il vapore o l'acqua calda proveniente da serbatoi sotterranei per generare elettricità o riscaldamento. È una fonte di energia costante con basse emissioni di gas serra, adatta alle zone con attività geotermica. Tuttavia, la sua implementazione è limitata alle regioni con attività geotermica e può comportare costi iniziali elevati.

4. Energia termica: si basa sull'utilizzo del calore residuo dei processi industriali o di altre fonti per applicazioni di riscaldamento o generazione di energia. Consente di utilizzare il calore che altrimenti andrebbe sprecato. Tuttavia, il suo utilizzo è generalmente limitato a contesti industriali specifici.

Seconda generazione

La seconda generazione rappresenta un progresso significativo con tecnologie più moderne che sfruttano in modo più efficiente il sole, il vento e le risorse biologiche.

1. Riscaldamento e raffreddamento solare: questa tecnologia impiega collettori solari per catturare l'energia solare e convertirla in calore per il riscaldamento degli ambienti o dell'acqua, nonché per i sistemi di raffreddamento. Fornisce una soluzione efficiente per le esigenze di riscaldamento e raffreddamento, soprattutto nei climi soleggiati. Tuttavia, la sua efficienza dipende dalle condizioni meteorologiche della posizione geografica.
2. Energia eolica: si basa sulla generazione di elettricità attraverso turbine eoliche che convertono l'energia cinetica del vento in energia meccanica. È una fonte di energia pulita e rinnovabile con bassi costi operativi, ma può essere intermittente. Inoltre, la sua installazione può avere un impatto visivo e acustico e richiede grandi aree di terreno.
3. Bioenergia: questa tecnologia si basa sulla produzione di energia da materiale organico, come il biodiesel e il bioetanolo, derivati da risorse biologiche. La bioenergia offre un'alternativa ai combustibili fossili e può ridurre le emissioni di gas serra. Tuttavia, come la combustione delle biomasse, può competere con la produzione alimentare e avere un impatto ambientale se non gestita in modo sostenibile.
4. Solare fotovoltaico: l'energia fotovoltaica converte la luce solare in elettricità attraverso celle solari al silicio, consentendo una riduzione del consumo energetico domestico e convenzionale, con conseguente diminuzione dei costi e delle bollette elettriche. Lo svantaggio è che la sua efficienza varia a seconda delle condizioni meteorologiche e richiede spazio per l'installazione.

Terza generazione

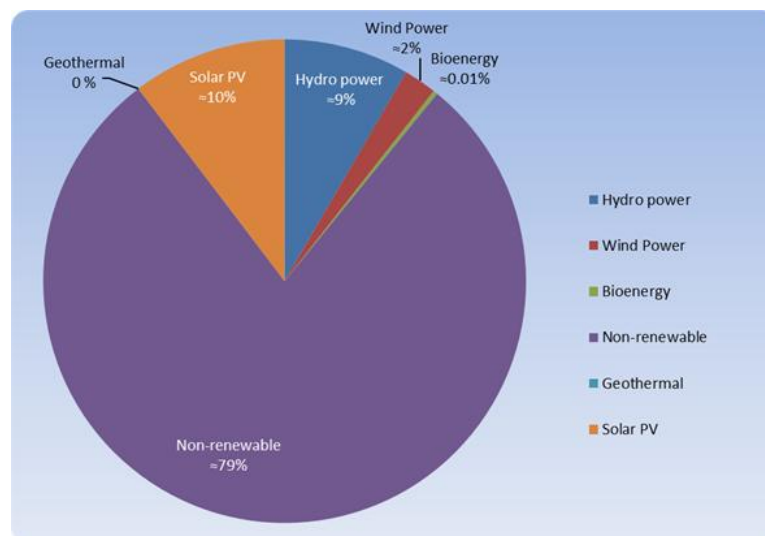
La terza generazione comprende tecnologie avanzate ed emergenti che mirano a massimizzare l'efficienza e a utilizzare nuove fonti di energia.

1. Energia solare termica: questa tecnologia utilizza concentratori solari per catturare e concentrare la luce solare in un fluido che produce vapore per generare elettricità. Mostra un'elevata efficienza nelle regioni con elevata radiazione solare e può generare grandi quantità di elettricità. Tuttavia, richiede grandi aree di terreno e l'investimento iniziale è considerevole.
2. Energia oceanica: include tecnologie che sfruttano l'energia delle onde oceaniche, delle maree e dei gradienti termici per generare elettricità. Offre un potenziale

significativo nelle zone costiere e può fornire energia prevedibile come l'energia mareomotrice. Tuttavia, questa tecnologia è ancora in fase di sviluppo e può avere impatti negativi sugli ecosistemi marini.

3. Energia geotermica avanzata: questo sistema prevede tecniche avanzate come i sistemi geotermici potenziati o l'uso di risorse a profondità maggiori. Ha un grande potenziale in termini di maggiore efficienza e applicazione in una gamma più ampia di luoghi. Tuttavia, i costi e i rischi tecnologici sono elevati e in molti casi la tecnologia è ancora in fase di sviluppo.
4. Sistemi bioenergetici integrati: si tratta di combinare varie tecnologie bioenergetiche, come i digestori anaerobici e i biocarburanti, per migliorare l'efficienza e ridurre i rifiuti. Massimizza l'uso dei rifiuti e dei sottoprodotti, migliorando l'efficienza complessiva del sistema. Tuttavia, l'integrazione di più tecnologie può essere complessa e costosa.

Ogni generazione di tecnologie di energia rinnovabile ha rappresentato un progresso significativo in termini di efficienza, sostenibilità e applicabilità. Con la continua evoluzione delle tecnologie, la combinazione di diverse generazioni promette di offrire soluzioni ancora più solide e su misura per le esigenze energetiche globali.



Ripartizione della capacità di generazione installata per tecnologia. Fonte: IRENA, Renewable Market Watch.

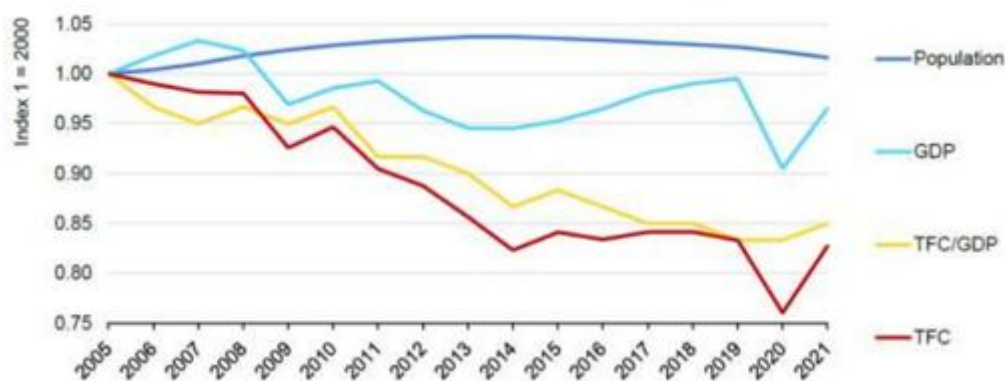
7.2. Analisi di mercato per l'indipendenza energetica delle PMI, dell'industria e dei settori produttivi dell'UE

7.2.1. Analisi dell'area target: la regione Lombardia

La Lombardia, cuore economico dell'Italia (10,2 milioni di abitanti), è un polo di innovazione e industrie chiave, tra cui macchinari, automobili e tecnologie avanzate. In quanto importante produttore e consumatore di energia, la regione dà la priorità alle fonti rinnovabili (idroelettrica, solare, eolica), ponendo l'accento sull'efficienza energetica e sulla riduzione delle emissioni, in linea con gli obiettivi di sostenibilità dell'UE.

Domanda di energia in Italia e nella regione Lombardia

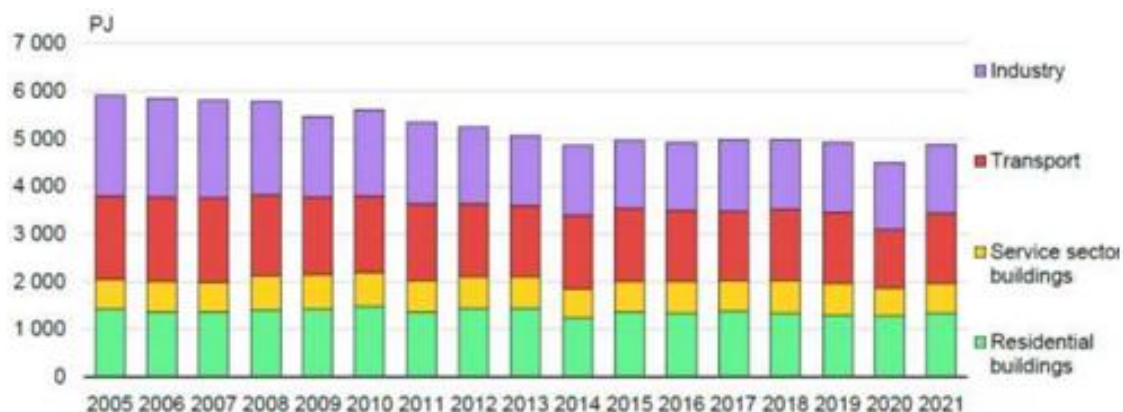
La Lombardia ha ottenuto una riduzione del 7% del consumo energetico, con un notevole miglioramento dell'efficienza energetica. La regione si è affermata come pioniera nell'implementazione di tecnologie efficienti dal punto di vista energetico e di fonti energetiche rinnovabili (FER), in particolare nelle applicazioni solari e delle biomasse. Questo orientamento strategico mira esplicitamente a ridurre la dipendenza dai combustibili fossili e a promuovere l'indipendenza energetica. La conseguenza diretta di questi sforzi è una riduzione dimostrabile delle emissioni di carbonio e dei costi operativi per le industrie regionali, con un conseguente miglioramento sia della sostenibilità ambientale che della competitività economica.



Domanda energetica e fattori trainanti in Italia. Fonte: Agenzia internazionale per l'energia

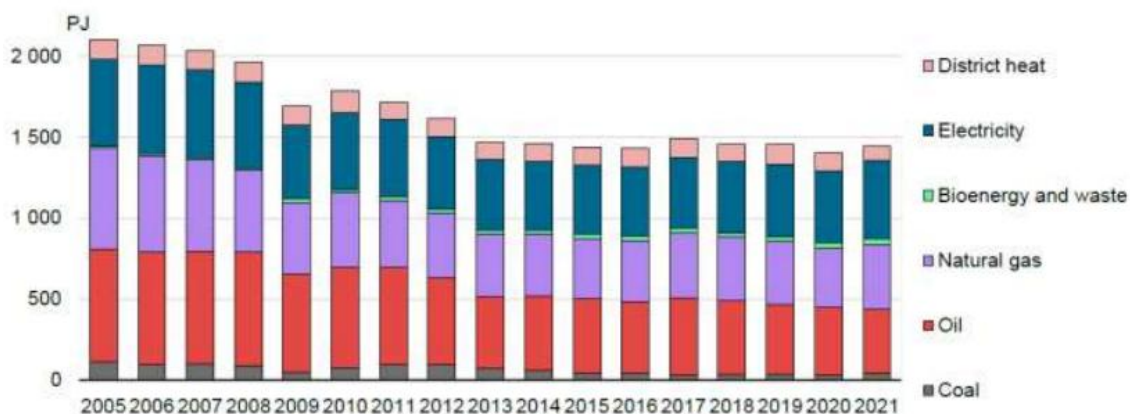
Tendenze settoriali del consumo energetico nell'UE

Si osserva una diminuzione del 30% del consumo energetico industriale. Storicamente, l'industria è stata il principale consumatore fino al 2005, ma ora è in declino. I trasporti sono al secondo posto, con un leggero calo dopo il 2020. Gli edifici residenziali e di servizio mantengono un consumo relativamente stabile.



Consumo finale totale per settore in Italia. Fonte: Agenzia internazionale per l'energia.

Si è registrata una diminuzione del 30% del consumo energetico industriale. Storicamente, l'industria è stata il principale consumatore fino al 2005, ma ora è in declino. I trasporti sono al secondo posto, con un leggero calo dopo il 2020. Nel frattempo, gli edifici residenziali e di servizio hanno mantenuto un consumo relativamente stabile. Questi cambiamenti nel mix energetico, con l'elettricità (32%) e il gas naturale (26%) che dal 2010 dominano rispetto al petrolio (30%) e al carbone in calo, hanno contribuito a una riduzione del 25% dell'intensità energetica tra il 2010 e il 2019.



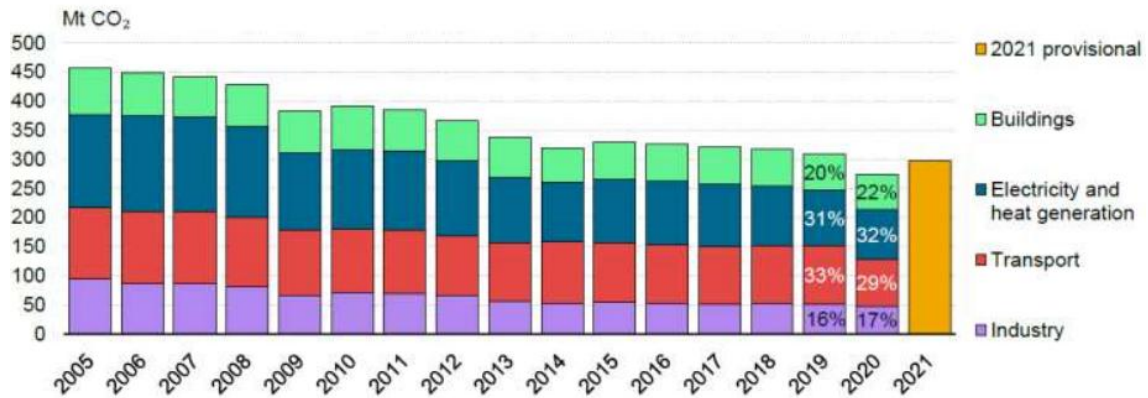
Consumo finale totale nell'industria per fonte in Italia. Fonte: Agenzia internazionale per l'energia

Riduzione delle emissioni di gas serra in Italia

Dal 2005, l'UE ha ottenuto una significativa riduzione del 29% delle emissioni di gas serra (GHG), dimostrando notevoli progressi nei suoi sforzi per il clima. L'anidride carbonica (CO₂) rimane il principale responsabile, rappresentando il 79% di tutte le emissioni.

La pandemia di COVID-19 ha portato a un calo del 9% delle emissioni nel 2020 a causa della diminuzione dell'attività economica. Tuttavia, il 2021 ha visto un rimbalzo del 6,8% con la ripresa delle economie, evidenziando la forte connessione tra crescita economica ed emissioni. Nonostante questo rimbalzo, la tendenza a lungo termine punta ancora verso una diminuzione delle emissioni.

Questi dati sottolineano la sfida continua di separare la crescita economica dalle emissioni di gas serra ed evidenziano quanto sia cruciale la CO₂ per l'impatto climatico complessivo.



Emissioni di CO₂ legate all'energia per settore in Italia, 2005-2021. Fonte: Agenzia internazionale per l'energia

Per raggiungere una riduzione del 55% delle emissioni di gas serra (rispetto al 1990) e avere il 30% di energie rinnovabili nel consumo totale entro il 2030, il piano si basa su incentivi finanziari (tariffe di riacquisto, crediti d'imposta), innovazione e sensibilizzazione dell'opinione pubblica. La sfida principale sarà coordinare la governance nazionale e regionale.

Strategia nazionale di specializzazione intelligente

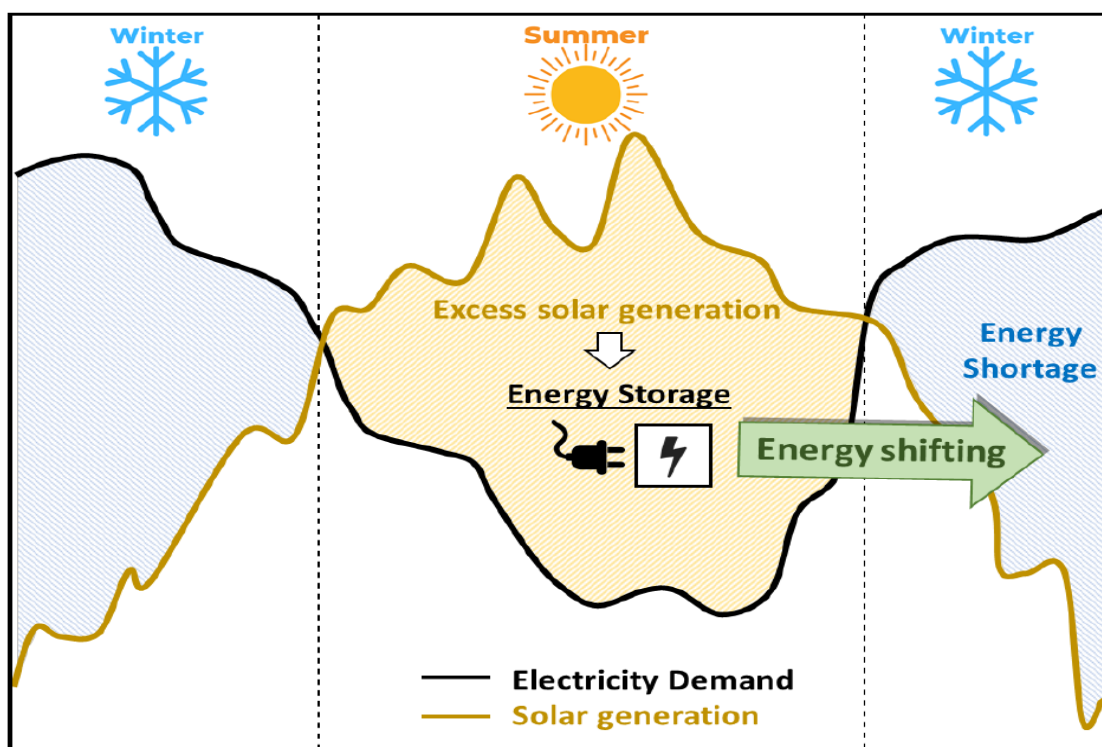
Incentrata sul miglioramento dell'efficienza, della resilienza e della tutela dell'ambiente nei settori industriale ed energetico.

Traiettorie principali:

- **Implementazione di reti intelligenti e generazione distribuita con fonti rinnovabili:** ciò comporta l'implementazione di infrastrutture di rete intelligenti per facilitare l'integrazione senza soluzione di continuità e la gestione ottimizzata delle fonti di energia rinnovabile distribuite.
- **Ottimizzazione dei processi di produzione efficienti e sostenibili:** si concentra sul miglioramento delle operazioni industriali attraverso l'efficienza delle risorse e pratiche sostenibili per ridurre al minimo l'impatto ambientale.
- **Utilizzo di biomateriali e bioraffinerie:** ciò comprende lo sfruttamento strategico delle risorse di biomassa per la produzione di biomateriali e bioprodotto tramite bioraffinerie, con l'obiettivo di ridurre la dipendenza dai combustibili fossili.

7.3. Stoccaggio e distribuzione dell'energia

Lo stoccaggio di energia è un processo che comporta la conservazione di energia elettrica per un uso successivo. Questo concetto è fondamentale nella transizione verso sistemi energetici più sostenibili, in particolare quelli che integrano un'alta percentuale di energie rinnovabili. Secondo il Pacchetto Energia Pulita dell'Unione Europea, lo stoccaggio di energia nel sistema elettrico comporta il ritardo dell'uso finale dell'elettricità a un momento successivo alla sua generazione o la conversione dell'energia elettrica in un'altra forma di energia stoccabile, per la successiva riconversione in elettricità o l'uso come altro vettore energetico.



Correlazione sensoriale tra domanda di energia elettrica e produzione solare in Europa nell'arco di un anno. Fonte: Associazione europea per lo stoccaggio dell'energia.

Esistono due tipi principali di soluzioni per lo stoccaggio dell'energia:

1. Unidirezionali (Power-to-X): queste tecnologie immagazzinano l'energia in modo tale che non venga restituita al sistema elettrico, ma venga utilizzata in altri processi o convertita in un'altra forma di energia. Un esempio è la produzione di idrogeno tramite elettrolisi (Power-to-Hydrogen).
2. Bidirezionali (Power-to-X-to-Power): in questi sistemi, l'elettricità viene immagazzinata e poi restituita al sistema elettrico. Un esempio è la conversione dell'elettricità in energia potenziale gravitazionale nei sistemi di accumulo

idroelettrico con pompaggio (PHS), che possono successivamente rilasciare tale energia nella rete sotto forma di elettricità.

L'accumulo di energia è essenziale per fornire servizi di flessibilità e trasferimento di energia, consentendo il bilanciamento tra domanda e offerta di elettricità, soprattutto quando la produzione di energia rinnovabile è intermittente. Questa capacità aiuta a integrare più efficacemente le fonti di energia rinnovabile nel sistema energetico, riducendo al minimo lo spreco di energia ed evitando picchi di domanda che altrimenti potrebbero richiedere fonti di energia meno sostenibili.

L'implementazione dello stoccaggio di energia è strategica per raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione e garantire la sicurezza energetica. Riduce la dipendenza dalle importazioni di combustibili fossili e migliora la stabilità della rete. Inoltre, lo stoccaggio di energia su larga scala può rappresentare una valida alternativa alle centrali a gas per i servizi energetici di picco, riducendo le emissioni e aumentando l'utilizzo delle risorse energetiche rinnovabili.

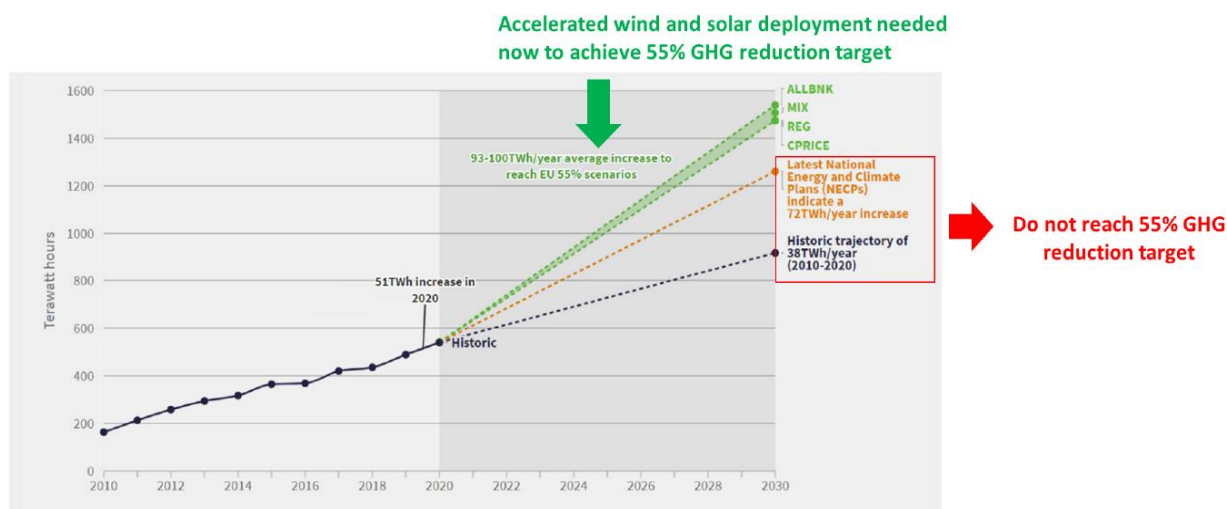
L'Unione Europea, attraverso l'iniziativa REPowerEU, mira ad aumentare la capacità di stoccaggio dell'energia per sostenere la transizione energetica e ha fissato obiettivi di stoccaggio dell'energia in linea con gli obiettivi climatici. Questi obiettivi sono fondamentali per fornire una visione a lungo termine e certezza ai partecipanti al mercato, alle utility, agli investitori e ai responsabili politici, consentendo loro di prendere decisioni strategiche con fiducia.

7.3.1. *Tecnologie per lo stoccaggio di energia*

Le tecnologie di stoccaggio dell'energia possono variare in termini di scala e durata dello stoccaggio, che può andare da pochi secondi a intere stagioni. Esse includono sistemi quali batterie, stoccaggio di energia termica (TES), stoccaggio idroelettrico con pompaggio (PHS), stoccaggio di energia ad aria compressa (CAES) e stoccaggio di energia chimica, tra gli altri.

Il progresso delle energie rinnovabili, come quella solare ed eolica, è stato notevole negli ultimi anni, grazie alla significativa riduzione dei costi e al crescente impegno globale verso la sostenibilità. Man mano che un numero crescente di paesi adotta queste fonti di energia pulita, si prevede che supereranno i loro obiettivi di produzione rinnovabile, come nel caso della Spagna, che punta al 74% di energie rinnovabili nel settore energetico entro il 2030. Tuttavia, questa rapida crescita pone sfide

significative alla stabilità del sistema energetico a causa della natura variabile e non programmabile della produzione eolica e solare.



*Crescita dell'energia eolica e solare necessaria per raggiungere l'obiettivo dell'UE del 55% di emissioni entro il 2030.
Fonte: Obiettivi di stoccaggio dell'energia 2030 e 2050, Associazione europea per lo stoccaggio dell'energia.*

In questo contesto, diventa fondamentale cercare e sviluppare nuove tecnologie di stoccaggio dell'energia. Queste tecnologie sono essenziali per bilanciare l'offerta e la domanda di elettricità, soprattutto nei giorni con bassa produzione eolica o solare. Nonostante i vantaggi che lo stoccaggio può offrire, la sua implementazione è rimasta indietro rispetto all'adozione delle energie rinnovabili. Senza un aumento significativo della capacità di stoccaggio, i sistemi energetici rischiano di diventare eccessivamente dipendenti dai combustibili fossili come riserva, con un potenziale aumento dei costi e delle emissioni di gas serra.

Inoltre, si stima che alcuni paesi supereranno la media UE del 67% di energie rinnovabili variabili entro il 2030, il che richiederà soluzioni di stoccaggio in grado di fornire energia per giorni o addirittura settimane. La mancanza di uno stoccaggio adeguato potrebbe non solo portare a costose riduzioni nella produzione di energia rinnovabile, ma anche compromettere la sicurezza energetica e la stabilità del mercato. È quindi fondamentale dare priorità all'espansione dello stoccaggio di energia, fissando obiettivi chiari e sviluppando tecnologie avanzate che consentano un'integrazione più flessibile ed efficiente delle energie rinnovabili nel sistema energetico.

Per questo motivo, è fondamentale considerare queste tecnologie nella pianificazione dei sistemi energetici per massimizzare la produzione di energia rinnovabile, ridurre al minimo lo spreco di energia e creare riserve energetiche di backup a basse emissioni. Inoltre, è importante ridurre la dipendenza dalle importazioni di gas e riconsiderare l'uso delle turbine a gas per la flessibilità del sistema, in linea con gli obiettivi di riduzione delle emissioni.

Le diverse tecnologie di stoccaggio dell'energia svolgono un ruolo cruciale nella transizione verso sistemi energetici più sostenibili ed efficienti. Le principali tecnologie di stoccaggio dell'energia sono le seguenti:

Batterie

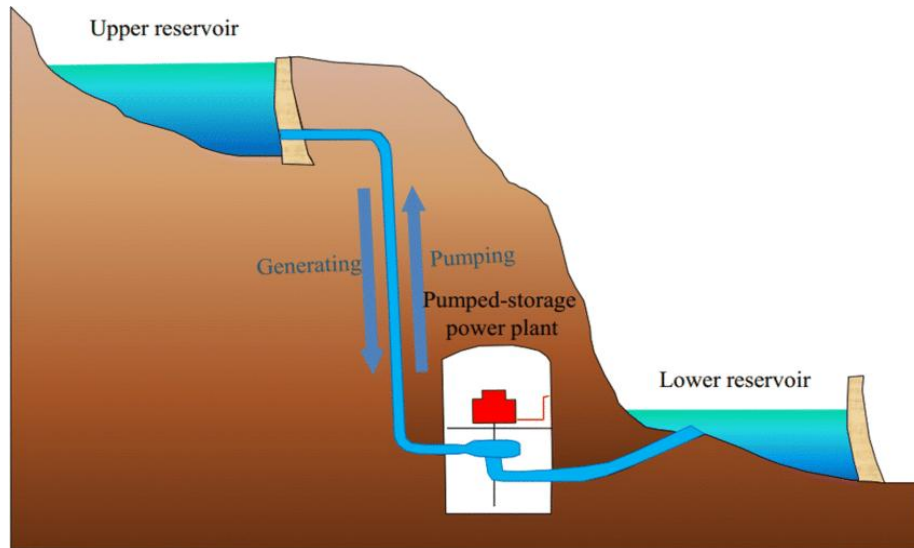
Queste sono tra le tecnologie di accumulo più versatili, utilizzate sia in applicazioni residenziali che in sistemi su larga scala. Le batterie rispondono quasi istantaneamente alle variazioni di frequenza nella rete elettrica e possono immagazzinare energia per un uso successivo. Esempi comuni includono batterie agli ioni di litio, al piombo e a flusso redox.



Diversi tipi di dispositivi di accumulo di energia elettrochimica. Fonti: Sistemi di accumulo di energia elettrochimica: le tecnologie energetiche all'avanguardia.

Accumulo di energia a lunga durata (LDES)

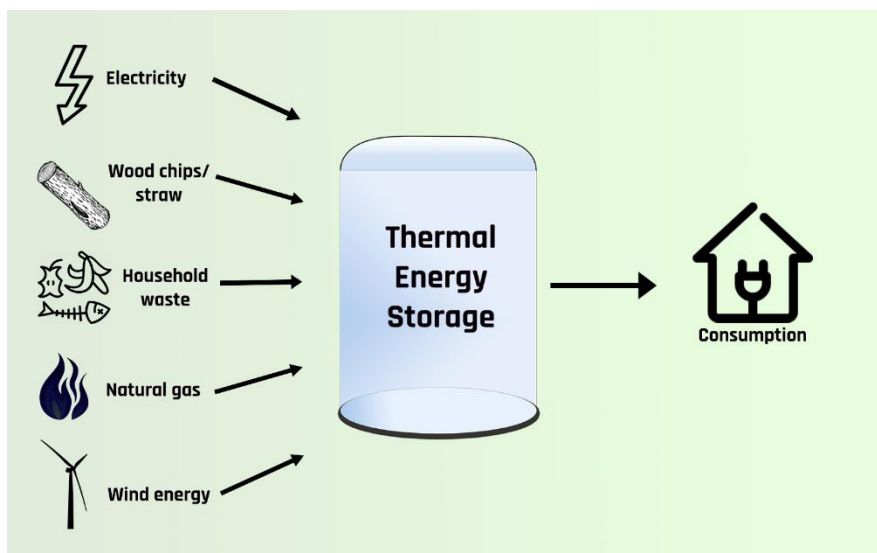
Questa categoria comprende tecnologie in grado di immagazzinare energia per periodi prolungati, da alcune ore a stagioni intere. Comprende sistemi quali l'accumulo idroelettrico con pompaggio (PHS), l'accumulo di energia ad aria compressa (CAES), l'accumulo di energia ad aria liquida (LAES) e l'accumulo termico. Il PHS è una delle tecnologie più mature e consiste nel pompare acqua in un serbatoio sopraelevato quando la domanda di energia è bassa e rilasciarla per generare elettricità durante i picchi di domanda.



Principio di funzionamento di una centrale idroelettrica di pompaggio. Fonte: Previsione e prevenzione dei flussi detritici nell'area del bacino idrico basata su un modello a volume finito di acque poco profonde: un caso di studio del sito della centrale idroelettrica di pompaggio nella contea di Yi, Hebei, Cina.

Accumulo termico (TES)

Le tecnologie di accumulo termico consentono di immagazzinare calore o freddo per un uso successivo, il che è particolarmente utile nelle industrie con calore in eccesso o nei sistemi di riscaldamento e raffreddamento. Il TES può essere sensibile (calore immagazzinato in un fluido senza cambiamento di fase), latente (accumulo di calore durante il cambiamento di fase) o termochimico (accumulo di calore in reazioni chimiche reversibili).

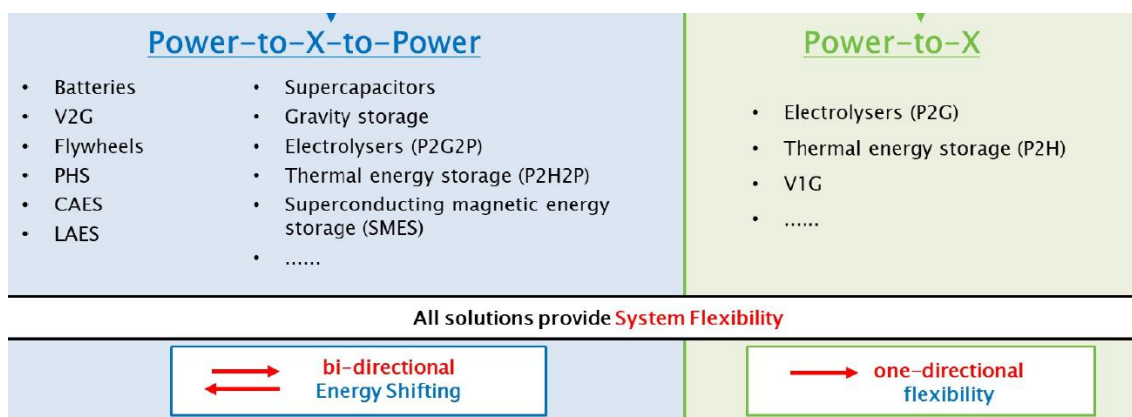


Power-to-X (P2X)

Si riferisce alle tecnologie che convertono l'elettricità in altre forme di energia, come il gas sintetico o le sostanze chimiche immagazzinabili. Un esempio è il Power-to-Gas, che utilizza l'elettricità per produrre gas tramite elettrolisi, che può poi essere immagazzinato o trasportato.

Accumulo di energia chimica (Power-to-X-to-Power)

Queste tecnologie prevedono la conversione dell'energia elettrica in prodotti chimici immagazzinabili che possono essere riconvertiti in elettricità quando necessario. Un esempio è il Power-to-Gas-to-Power, in cui il gas sintetico viene immagazzinato e poi bruciato per generare elettricità.



Generazione rotante.

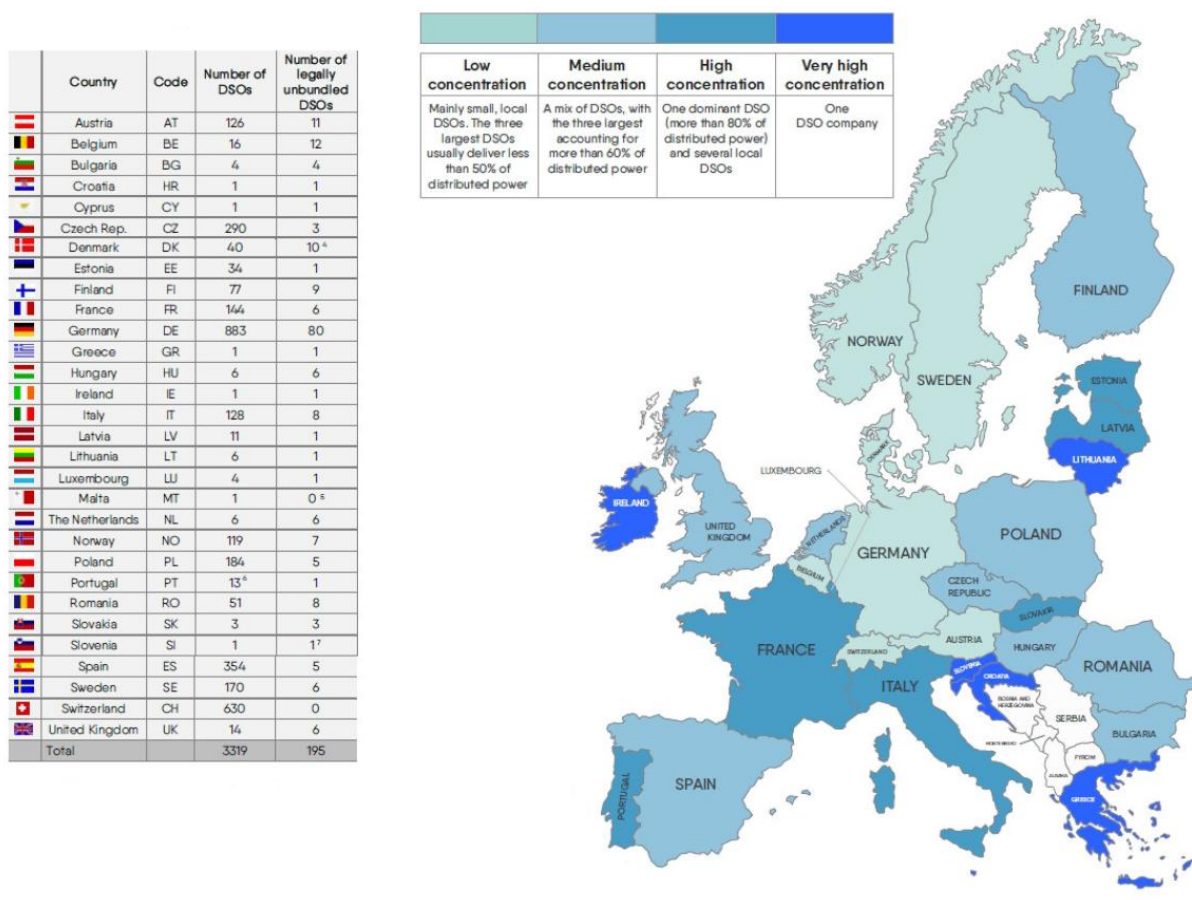
Ciò include tecnologie che forniscono inerzia e stabilità al sistema elettrico, come le batterie Carnot, CAES, LAES e PHS. Queste tecnologie possono fornire energia continua e aiutare a mantenere la frequenza del sistema elettrico.

7.3.2. Infrastruttura per la distribuzione Smart Grid

L'infrastruttura di distribuzione delle reti intelligenti è una componente chiave nella transizione verso sistemi energetici più efficienti e sostenibili. Le tecnologie digitali avanzate e l'integrazione delle fonti di energia rinnovabile distribuite nella rete di distribuzione sono fondamentali per questo cambiamento.

I contatori intelligenti sono essenziali per la digitalizzazione delle reti di distribuzione. Consentono la comunicazione bidirezionale tra le utility e gli operatori di mercato, permettendo ai gestori di sistemi distribuiti (DSO) di gestire efficacemente la qualità del servizio sulla rete, anche a bassi livelli di tensione. Ciò offre ai DSO l'opportunità di sviluppare nuovi servizi e riorganizzare la gestione ottimale della rete, trasformando il

settore energetico europeo da un modello basato sulle infrastrutture a uno più incentrato sui servizi.



Livello di concentrazione dei DSO. Fonte: Reti di distribuzione in Europa; Eurelectric Powering People.

Il cambiamento nella catena del valore dell'elettricità ha portato a una gestione decentralizzata della rete, in cui i DSO devono trasformare il loro modello di business da "tubature" a "piattaforme" per soddisfare le aspettative dei clienti e facilitare un'interazione efficiente tra tutti gli attori del mercato.

Inoltre, l'infrastruttura di misurazione intelligente svolge un ruolo cruciale nell'adattare il sistema di distribuzione ai cambiamenti nel mondo dell'energia e alle esigenze in evoluzione dei clienti. I DSO stanno adottando strumenti intelligenti per gestire le loro reti in modo più efficiente e integrare quantità maggiori di energia rinnovabile variabile nel sistema.

Per quanto riguarda l'efficienza energetica, la direttiva sull'efficienza energetica incoraggia gli operatori di rete a migliorare l'efficienza nella progettazione e nel funzionamento delle infrastrutture al fine di ridurre al minimo le perdite nella rete di distribuzione. Sebbene le perdite di rete siano inevitabili, esse sono state ridotte grazie al miglioramento dell'efficienza energetica e dell'affidabilità della rete.

Anche lo stoccaggio dell'energia è fondamentale per migliorare la trasmissione dell'energia. Le tecnologie di stoccaggio, come lo stoccaggio termico e lo stoccaggio

elettrochimico dell'energia, sono in rapido sviluppo e possono svolgere un ruolo fondamentale nella decarbonizzazione del settore energetico.

L'infrastruttura di distribuzione delle reti intelligenti è essenziale per la transizione energetica, in quanto consente una gestione più efficiente dell'energia, l'integrazione delle fonti energetiche rinnovabili e il miglioramento dell'efficienza e dell'affidabilità del sistema elettrico. I DSO devono adattarsi a questo nuovo ambiente e adottare modelli di business innovativi per affrontare le sfide derivanti dall'aumento della generazione distribuita e dal cambiamento della domanda dei consumatori.

7.4. Attori chiave nei sistemi energetici

Gli stakeholder intermedi o gli attori coinvolti nel sistema energetico svolgono un ruolo fondamentale nel sistema energetico durante la transizione verso un modello più sostenibile. Questi attori sono strategicamente posizionati tra fornitori di energia, consumatori e responsabili politici, facilitando la collaborazione e mediando tra gli interessi di ciascun gruppo per raggiungere obiettivi comuni di efficienza energetica e sostenibilità.

Gli intermediari energetici sono organizzazioni che emergono in diversi settori e livelli, che vanno dai progetti su piccola scala alla gestione della transizione a lungo termine. Il loro lavoro è fondamentale per creare reti di attori, articolare e allineare gli interessi e promuovere cambiamenti duraturi nel comportamento dei consumatori energetici. Questi cambiamenti sono essenziali per affrontare sfide quali la sicurezza dell'approvvigionamento energetico, la riduzione dei combustibili fossili e il cambiamento climatico.

Inoltre, gli intermediari possono beneficiare di un maggiore sostegno politico, poiché il loro lavoro contribuisce all'attuazione delle politiche relative al risparmio energetico. Un contesto politico e finanziario stabile, con piani d'azione a lungo termine e adeguati schemi di finanziamento, fornisce un terreno favorevole alle attività di questi intermediari.

Per questi motivi, gli attori coinvolti nei sistemi energetici sono essenziali nella transizione verso un sistema energetico sostenibile, agendo come facilitatori e catalizzatori del cambiamento, collegando le diverse componenti del sistema e promuovendo sia l'efficienza energetica che l'innovazione.

I principali attori coinvolti nel sistema energetico sono i seguenti:

Politici

I politici svolgono un ruolo cruciale nel sistema energetico formulando politiche e regolamenti che guidano il settore. La loro influenza è significativa nella promozione dell'efficienza energetica e nella transizione verso un sistema più sostenibile. Le decisioni politiche possono incentivare lo sviluppo di tecnologie pulite, regolamentare

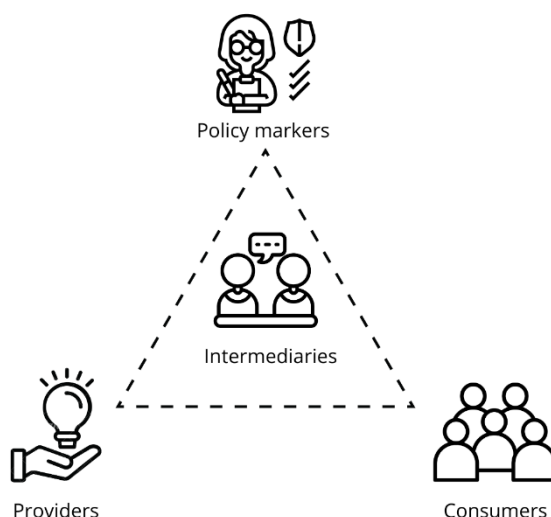
le emissioni e fissare obiettivi in materia di energie rinnovabili, contribuendo così alla sostenibilità del sistema.

Fornitori di energia

I fornitori di energia includono aziende dedicate alla produzione e alla distribuzione di elettricità e gas. Sebbene la loro motivazione principale sia la vendita di energia, partecipano anche a iniziative di efficienza energetica per gestire la domanda, soprattutto durante i periodi di picco dei consumi. Inoltre, migliorano la loro immagine pubblica e si assicurano il sostegno dei consumatori implementando pratiche sostenibili e offrendo servizi di efficienza energetica.

Consumatori

I consumatori, sia residenziali che commerciali, sono attori chiave i cui comportamenti in termini di domanda e consumo influenzano direttamente il sistema energetico. Le loro decisioni relative all'uso dell'energia incidono sulla sostenibilità del sistema, poiché una maggiore consapevolezza e l'adozione di pratiche efficienti possono ridurre il consumo energetico e le emissioni di carbonio.



7.5. Consumo energetico ed efficienza energetica nell'Unione europea

Il consumo energetico nell'Unione europea è una questione cruciale che influisce su tutti gli aspetti della vita quotidiana e sul funzionamento dei settori economici. Nonostante gli sforzi di diversificazione, l'UE dipende ancora fortemente dai combustibili fossili, il che presenta sfide in termini di sicurezza dell'approvvigionamento, competitività e sostenibilità.

È essenziale migliorare l'efficienza energetica, aumentare la produttività e ridurre il consumo energetico totale, garantendo al contempo un approvvigionamento sicuro e

L'efficienza energetica dell'economia è migliorata in tutti gli Stati membri dell'UE rispetto a dieci anni fa, influenzata dal passaggio a un'economia basata sui servizi e dall'adozione di metodi di produzione meno energivori.

Inoltre, l'UE continua a dipendere in modo significativo dalle importazioni per soddisfare il proprio fabbisogno energetico, con il 62,5% di tutti i combustibili consumati importati nel 2022. Ciò sottolinea la necessità di diversificare le fonti di approvvigionamento e ridurre la dipendenza dalle importazioni.

7.5.1. Strategie per ridurre il consumo energetico

Le strategie dell'Unione europea per ridurre il consumo energetico fanno parte di un piano ambizioso volto a combattere il cambiamento climatico e a diminuire la dipendenza dell'UE dai combustibili fossili, in particolare dalle importazioni dalla Russia. Queste strategie sono strutturate attorno a diversi pilastri fondamentali volti a trasformare il panorama energetico europeo in un modello più sostenibile ed efficiente.

Efficienza energetica negli edifici

Gli edifici rappresentano una parte significativa del consumo energetico totale e delle emissioni di gas serra nell'UE. Per affrontare questo problema, sono stati fissati obiettivi specifici per migliorare l'efficienza energetica degli edifici. La strategia prevede la ristrutturazione degli edifici meno efficienti per soddisfare gli standard di emissioni quasi zero entro il 2030. Ciò include:

- Installazione di tecnologie rinnovabili: promuovere la graduale installazione di pannelli solari sugli edifici pubblici e non residenziali, che contribuisce a ridurre la domanda di energia dalla rete e abbassa le emissioni di carbonio utilizzando fonti di energia rinnovabile.
- Miglioramento dell'isolamento e dei sistemi HVAC: miglioramento dell'isolamento termico e dell'efficienza dei sistemi di riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria (HVAC) per ridurre il consumo energetico negli edifici.

Ristrutturazione degli edifici pubblici

Il settore pubblico svolge un ruolo cruciale nel guidare il percorso verso una maggiore efficienza energetica. Le misure specifiche includono:

- Riduzione del consumo energetico: gli edifici pubblici devono ridurre il loro consumo energetico finale dell'1,9% ogni anno. Questo obiettivo incoraggia le amministrazioni a adottare pratiche più sostenibili e ad investire in tecnologie efficienti.
- Ristrutturazione annuale: almeno il 3% degli edifici pubblici deve essere ristrutturato ogni anno per soddisfare gli standard di efficienza energetica, garantendo un continuo miglioramento del patrimonio immobiliare pubblico in termini di sostenibilità.

Investimenti in progetti energetici transfrontalieri

Per diversificare le fonti di approvvigionamento e ridurre la dipendenza dai fornitori esterni, l'UE ha stanziato fondi aggiuntivi per progetti energetici che coinvolgono più paesi. Questi investimenti includono:

- Infrastrutture della rete energetica: progetti che migliorano l'interconnessione delle reti elettriche e del gas tra i paesi membri, facilitando un approvvigionamento più stabile e sicuro.
- Progetti congiunti nel campo delle energie rinnovabili: iniziative che sviluppano e implementano tecnologie rinnovabili in collaborazione tra i paesi, ottimizzando le risorse e condividendo i benefici.

Lotta alla povertà energetica

Riconoscendo che le famiglie vulnerabili sono quelle maggiormente colpite dai prezzi elevati dell'energia, l'UE ha creato strumenti per mitigare tale impatto:

- Fondo sociale per il clima: un meccanismo che fornisce sostegno finanziario alle famiglie e alle piccole imprese per migliorare l'efficienza energetica, ad esempio installando sistemi di riscaldamento più efficienti o migliorando l'isolamento.
- Piattaforma STEP: la nuova piattaforma STEP (Strategic Technologies for Europe) si concentra sulla promozione di tecnologie pulite e accessibili, contribuendo a una transizione energetica equa.

Etichettatura energetica degli elettrodomestici

Per facilitare il processo decisionale dei consumatori, le etichette di efficienza energetica degli elettrodomestici sono state semplificate. Queste etichette forniscono informazioni chiare sul consumo energetico dei prodotti, aiutando i consumatori a scegliere opzioni più efficienti e sostenibili.

Obiettivi di efficienza energetica

L'UE ha stabilito obiettivi vincolanti in materia di efficienza energetica, con l'obiettivo di ridurre collettivamente il consumo energetico di almeno l'11,7% entro il 2030. Questo obiettivo sarà raggiunto attraverso:

- Misure locali e regionali: attuazione di politiche e programmi a livello locale e regionale che promuovono l'efficienza energetica in vari settori, quali la pubblica amministrazione, gli edifici e i centri dati.
- Iniziative nazionali: ogni Stato membro è tenuto a sviluppare e attuare le proprie strategie su misura per le proprie circostanze specifiche al fine di contribuire alla riduzione del consumo energetico.

Esenzioni per alcuni edifici

Sebbene la maggior parte degli edifici debba rispettare gli standard di efficienza energetica, esistono eccezioni per:

- Edifici protetti: edifici con valore architettonico o storico, che richiedono considerazioni speciali durante la ristrutturazione.
- Edifici agricoli e tecnici: edifici utilizzati per scopi agricoli o tecnici che non sono soggetti alle stesse norme di efficienza.
- Edifici religiosi e temporanei: esenzioni per strutture religiose e edifici temporanei che hanno requisiti diversi.
- Edifici della difesa nazionale: strutture di proprietà delle forze armate o del governo centrale dedicate alla difesa nazionale.

Queste strategie rappresentano un approccio globale dell'UE alla transizione verso un modello energetico più sostenibile ed efficiente, in linea con gli obiettivi del Green Deal europeo. L'attuazione efficace di queste misure contribuirà a ridurre le emissioni di gas serra, a migliorare la sicurezza energetica e a rafforzare la competitività economica dell'Unione Europea a livello e, aprendo la strada a un futuro più sostenibile e resiliente.

7.5.2. Migliorare l'efficienza energetica tra i principali soggetti interessati

Negli ultimi anni, l'UE ha posto grande enfasi sul miglioramento dell'efficienza energetica. Questi sforzi sono stati guidati non solo dalla necessità di ridurre le emissioni di gas serra o diminuire i costi energetici, ma anche dall'obiettivo di raggiungere l'indipendenza energetica per le aziende e le industrie, nonché di migliorare la sicurezza energetica.

La combinazione di politiche ambiziose, investimenti energetici e adozione di tecnologie innovative ha portato a significativi progressi in questo campo.

Politiche e direttive

Come menzionato nelle sezioni precedenti, la direttiva sull'efficienza energetica è una componente fondamentale della strategia dell'UE per migliorare l'efficienza energetica. Essa stabilisce obiettivi e misure specifici per ridurre il consumo energetico in vari settori, compreso quello industriale. La revisione della direttiva nel 2021 rafforza gli obblighi di risparmio energetico e promuove una maggiore efficienza nella fornitura e nell'uso dell'energia.

D'altra parte, anche il Green Deal europeo, introdotto nel 2019, svolge un ruolo cruciale nell'allineare tutte le politiche energetiche e climatiche all'obiettivo di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050. Questo Green Deal include la "Renovation Wave", una strategia volta a raddoppiare il tasso di ristrutturazione degli edifici industriali e commerciali per migliorarne l'efficienza energetica e avvicinarsi all'indipendenza energetica.

Investimenti in tecnologie e settori chiave

Gli investimenti nelle tecnologie di efficienza energetica sono essenziali per l'indipendenza energetica delle aziende. L'UE ha destinato fondi significativi attraverso

programmi come il Fondo europeo di sviluppo regionale (FESR) e il Fondo di coesione (FC) per sostenere progetti di efficienza energetica nel settore industriale.

Tra il 2014 e il 2020, circa 3,8 miliardi di euro sono stati stanziati per migliorare l'efficienza energetica nelle aziende, a dimostrazione dell'impegno dell'UE verso questo obiettivo.

Sono stati implementati sistemi di gestione dell'energia e audit energetici obbligatori per aiutare le industrie a identificare e sfruttare le opportunità di risparmio energetico. Queste misure consentono alle aziende di ottimizzare i loro processi produttivi e ridurre il loro consumo energetico, contribuendo così alla loro indipendenza energetica.

Storie di successo e risultati

Diverse aziende e industrie dell'UE hanno ottenuto notevoli progressi in materia di efficienza energetica, riducendo in modo significativo la loro dipendenza da fonti energetiche esterne. Ad esempio, paesi come la Germania e i Paesi Bassi hanno adottato tecnologie avanzate di efficienza energetica nelle loro industrie manifatturiere, ottenendo una notevole riduzione del consumo energetico e una maggiore resilienza energetica.

L'attuazione di misure di efficienza energetica ha consentito alle aziende non solo di ridurre i costi operativi, ma anche di migliorare la propria competitività sul mercato globale. Inoltre, diminuendo la loro dipendenza da fonti energetiche esterne, le industrie hanno aumentato la loro sicurezza energetica, aspetto particolarmente importante nel contesto dell'attuale volatilità del mercato energetico globale.

Sfide e opportunità future

Nonostante i progressi compiuti, l'UE deve ancora affrontare sfide significative per raggiungere la completa indipendenza energetica nel settore industriale. L'attuazione disomogenea delle politiche tra gli Stati membri e la necessità di maggiori investimenti nelle tecnologie di efficienza energetica sono ostacoli che devono essere superati. Inoltre, la transizione verso fonti di energia rinnovabile deve essere accelerata per integrare i miglioramenti nell'efficienza energetica e garantire una vera indipendenza energetica.

Il futuro dell'efficienza energetica nell'UE dipenderà dalla capacità delle aziende di adottare innovazioni tecnologiche e dall'efficacia delle politiche pubbliche nel promuovere e sostenere queste transizioni. La digitalizzazione e l'automazione, insieme allo sviluppo di tecnologie energetiche pulite, saranno fondamentali per il raggiungimento di questi obiettivi.

Per raggiungere gli obiettivi di riduzione della dipendenza dalle fonti energetiche esterne e di miglioramento della sicurezza energetica, è necessario continuare a rafforzare le politiche, promuovere la cooperazione tra gli Stati membri e garantire un finanziamento adeguato per i progetti di efficienza energetica e indipendenza energetica come Repower Industries.

Relazione sulla riunione delle parti interessate di Repower Industries.

Discussione sull'applicazione dell'idrogeno nell'industria a sostegno dell'indipendenza energetica, incentrata sull'integrazione strategica dell'idrogeno nel settore industriale, in particolare nel contesto dell'indipendenza energetica europea. Il dibattito ha evidenziato lo stato attuale, le sfide, le opportunità e gli obiettivi strategici per la diffusione dell'idrogeno.

Stato attuale dell'integrazione dell'idrogeno

Il percorso verso la decarbonizzazione industriale richiede un approccio graduale, passando dall'idrogeno convenzionale (nero) a quello grigio e, infine, a quello verde. Sebbene i quadri tecnologici necessari siano in gran parte maturi, significative carenze infrastrutturali, sia a livello nazionale (Italia) che regionale (Lombardia), ne impediscono la diffusione su larga scala. L'utilizzo attuale dell'idrogeno è prevalentemente limitato all'industria chimica, mentre altri settori rimangono in fase embrionale o sperimentale. Esiste un notevole impulso industriale agli investimenti nell'idrogeno, guidato dall'imperativo dell'indipendenza energetica, insieme a collaborazioni accademiche consolidate, sebbene limitate.

Sfide chiave nella diffusione dell'idrogeno

Ostacoli tecnici e infrastrutturali

L'ostacolo più critico è l'assenza di una solida rete di distribuzione e stoccaggio dell'idrogeno. Inoltre, i costi di produzione dell'idrogeno sono intrinsecamente legati ai prezzi dell'elettricità, che rimangono sensibili alla volatilità dei prezzi del metano. Sebbene l'energia nucleare rappresenti una potenziale via per la produzione di idrogeno, i tempi di costruzione prolungati in Italia ne precludono l'efficacia a breve termine.

Ostacoli economici

I costi di produzione proibitivi, che attualmente vanno da 8 a 10 €/kg, rendono l'applicazione industriale su larga scala economicamente non sostenibile; per una diffusione capillare è ritenuto necessario un prezzo target di 1-2 €/kg. Gli elevati costi di investimento (CAPEX) e di esercizio (OPEX), in particolare per le soluzioni di autoproduzione, comportano periodi di ammortamento prolungati. Inoltre, l'attuale panorama degli incentivi è rivolto prevalentemente alla produzione di idrogeno piuttosto che al suo utilizzo finale.

Ostacoli politici e strategici

La diffusa mancanza di un quadro normativo chiaro e stabile crea incertezza, con il settore in attesa dell'attuazione del "decreto tariffe" italiano. Le strategie nazionali e regionali, come il PNEIC, fanno riferimento all' "idrogeno a basse emissioni" piuttosto che esplicitamente all'"idrogeno verde", mantenendo così la flessibilità per diverse fonti di produzione, compreso il nucleare.

Opportunità chiave per l'adozione dell'idrogeno

Sono state presentate applicazioni concrete della tecnologia dell'idrogeno in settori "difficili da abbattere", tra cui un'applicazione per forni industriali. Tuttavia, questi casi sottolineano gli elevati volumi di domanda e l'aumento dei costi e della complessità associati all'idrogeno verde. In particolare, un'azienda ceramica industriale ha raggiunto il 10% di indipendenza energetica e punta al 50% entro un anno grazie all'integrazione di elettrolizzatori. I clienti industriali di piccole e medie dimensioni mostrano un forte interesse a raggiungere la piena indipendenza energetica attraverso l'idrogeno, anche se permangono ostacoli economici dovuti agli elevati costi CAPEX/OPEX e a una rete di approvvigionamento inaffidabile.

Il superamento di questi ostacoli economici richiede una strategia di incentivi completa e il sostegno finanziario dei responsabili politici, con il Fondo per l'innovazione e Invitalia identificati come potenziali meccanismi di finanziamento. Le strategie nazionali e regionali riconoscono l'idrogeno come vettore energetico strategico sia per la produzione che per l'importazione, favorendo una definizione flessibile di "idrogeno a basse emissioni". Sebbene i finanziamenti pubblici siano destinati prevalentemente alle tecnologie di produzione, è fondamentale stimolare l'adozione industriale, in particolare nei settori ad alta intensità energetica, attraverso progetti innovativi, collaborazioni regionali e la diffusione delle migliori pratiche.

È stato discusso il potenziale sinergico dell'energia nucleare con la produzione di idrogeno per mitigare la variabilità delle energie rinnovabili, anche se i lunghi tempi di realizzazione in Italia suggeriscono l'idoneità provvisoria di soluzioni flessibili come gli elettrolizzatori modulari per ottimizzare le strutture dei costi. In contesti con flessibilità limitata, lo stoccaggio in batterie è un investimento complementare fondamentale. Una best practice degna di nota ha riguardato la produzione di idrogeno tramite elettrolisi dai fanghi di depurazione, dimostrando un modello di economia circolare a emissioni zero, ma ancora poco sviluppato in Italia.

Obiettivi e strategie di attuazione

L'obiettivo generale è rafforzare l'indipendenza energetica dell'industria italiana, con particolare attenzione alla regione Lombardia, attraverso l'integrazione dell'idrogeno.

Strategie e sotto-obiettivi chiave:

- ***Sviluppare infrastrutture dedicate:*** lanciare una rete pilota regionale per il trasporto e lo stoccaggio dell'idrogeno. Attuare almeno un progetto industriale integrato entro i prossimi due anni.
- ***Ridurre i costi di produzione:*** sostenere lo sviluppo di elettrolizzatori ad alta efficienza e basso consumo energetico. Integrare la produzione di idrogeno con fonti rinnovabili (solare, eolica) in tutti i progetti pilota.
- ***Introduzione di politiche di sostegno e incentivi:*** ampliare i programmi di finanziamento (ad esempio, Fondo per l'innovazione, Invitalia) per includere l'utilizzo dell'idrogeno, non solo la produzione.

- **Incoraggiare l'adozione industriale:** organizzare workshop regionali per diffondere storie di successo e promuovere soluzioni basate sull'idrogeno.
- **Rafforzare il coinvolgimento del mondo accademico:** promuovere progetti congiunti di ricerca e sviluppo (R&S) tra università e imprese incentrati sulla tecnologia dell'idrogeno.
- **Promuovere modelli circolari e locali**

Incontro con gli stakeholder della Lombardia

LE2C ha orchestrato e partecipato in modo proattivo a importanti eventi internazionali e regionali a Milano, Kilkenny e Västernorrland. Questo coinvolgimento strategico ha portato alla creazione di una rete completa composta da 50 stakeholder, tra cui responsabili politici, aziende, istituzioni e centri di ricerca, che coinvolge complessivamente circa 80 partecipanti.

Le principali sfide energetiche che la regione Lombardia deve affrontare sono molteplici e includono: l'aumento dei costi operativi associato a una produzione energetica interna insufficiente; la necessità critica di bilanciare in modo giudizioso lo sviluppo delle energie rinnovabili con la conservazione dei terreni agricoli; i tempi di sviluppo prolungati inerenti ai progetti di energia nucleare; l'imperativo urgente di potenziare le infrastrutture di stoccaggio dell'energia; la necessità cruciale di semplificare la regolamentazione per facilitare le iniziative nel campo delle energie rinnovabili; le preoccupazioni relative all'aumento dell'impronta energetica dei centri dati; la necessità di attuare incentivi robusti per stimolare gli investimenti nelle tecnologie delle energie rinnovabili; e l'accelerazione della creazione di comunità di energia rinnovabile, insieme all'ottimizzazione dei relativi processi di approvazione.

7.6. Energia per il settore industriale

Il consumo energetico industriale rimane in gran parte basato sui combustibili fossili, in particolare il carbone, e rappresenta circa un quarto delle emissioni di CO₂ legate all'energia. Con la crescita dell'economia globale e della popolazione, aumenterà anche la domanda di materiali e beni, rendendo ancora più cruciale comprendere quali tecnologie e strategie possano facilitare la produzione, l'uso e lo smaltimento sostenibili dei prodotti essenziali.

La decarbonizzazione del settore industriale è uno dei compiti più impegnativi: molte tecnologie a basse emissioni di carbonio necessarie per i processi industriali sono ancora in fase di sviluppo o sono troppo costose, e le attrezzature industriali hanno una lunga durata di vita e vengono sostituite raramente. Sebbene siano stati compiuti alcuni progressi, il ritmo dei miglioramenti è troppo lento.

Per allinearsi allo scenario delle emissioni nette zero entro il 2050, è essenziale che i governi attuino politiche più severe, in particolare quelle che impongono la riduzione delle emissioni di CO₂ e mitigano i rischi associati allo sviluppo e all'adozione di nuove tecnologie.

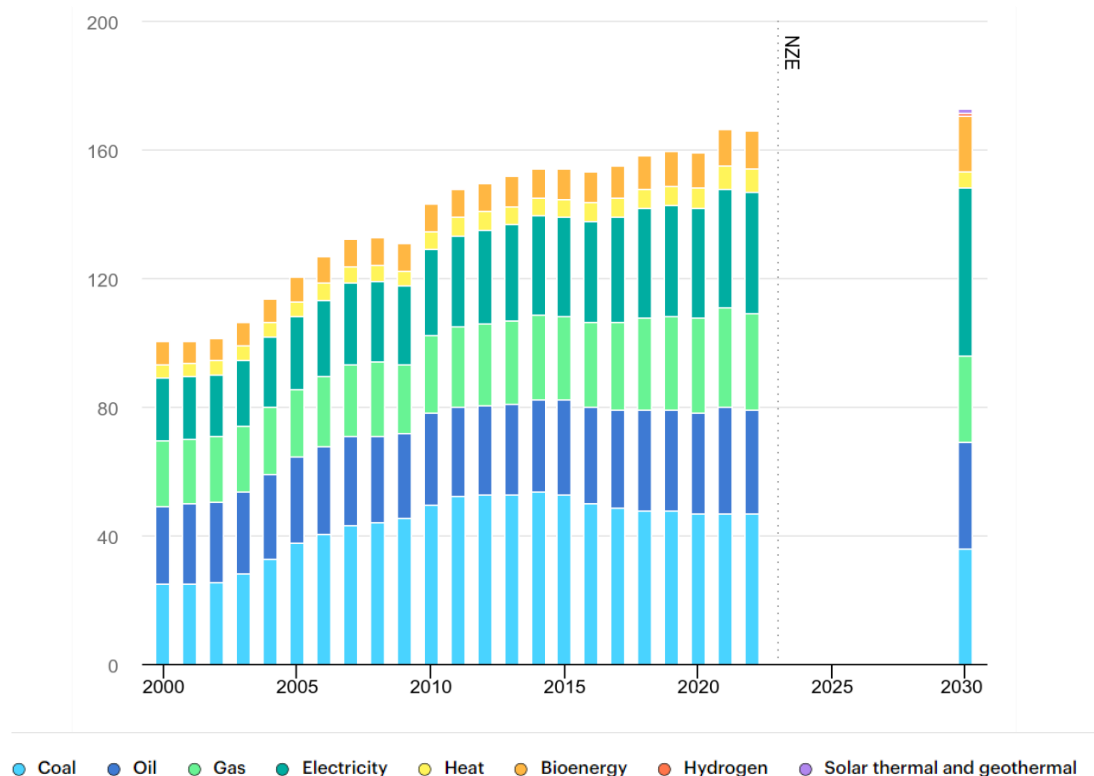
Molti processi industriali richiedono reazioni chimiche e calore ad alta temperatura che non possono essere completamente decarbonizzati con la tecnologia attualmente disponibile sul mercato. Più della metà delle riduzioni delle emissioni nell'industria pesante nello scenario Net Zero si basa su tecnologie che si sono dimostrate efficaci ma non sono ancora pronte per la commercializzazione.

Nel 2022, il settore industriale è stato responsabile dell'emissione di 9,0 Gt di CO₂, pari a un quarto delle emissioni globali di CO₂ del sistema energetico. Sia nel 2020 che nel 2022, le emissioni di CO₂ sono state leggermente ridotte, ma tale diminuzione non è stata sufficiente per allinearsi allo scenario Net Zero Emissions by 2050, che prevede una riduzione delle emissioni industriali a circa 7 Gt di CO₂ entro il 2030.

Ad oggi, si sono registrati modesti miglioramenti nell'efficienza energetica e nell'adozione di fonti di energia rinnovabile nel settore industriale, nonché progressi in settori quali la collaborazione internazionale e l'innovazione. Tuttavia, i progressi sono lenti.

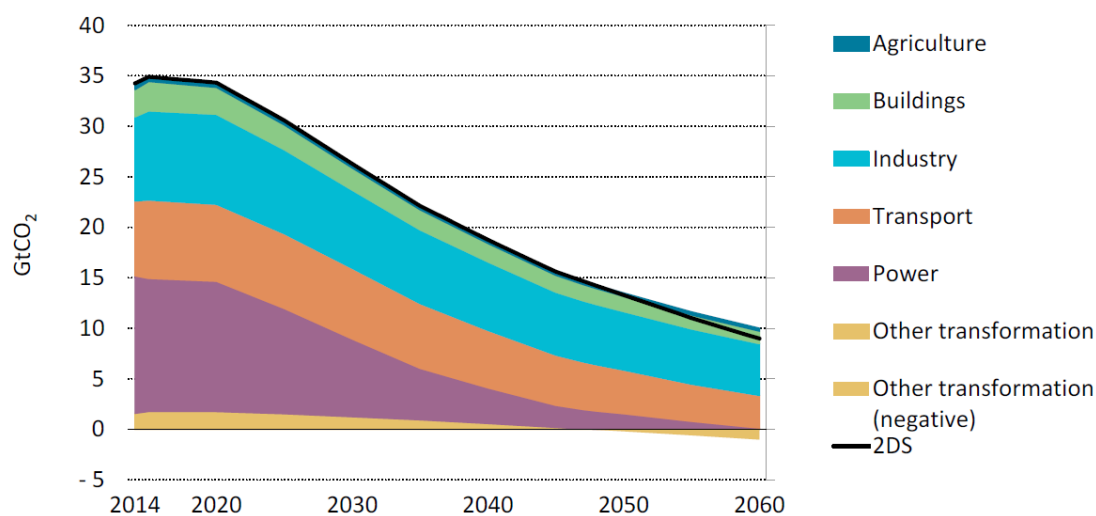
Per ottenere risultati significativi verso il raggiungimento degli obiettivi dello scenario di emissioni nette pari a zero, è necessaria una maggiore efficienza nell'uso dei materiali e dell'energia, insieme a una rapida adozione di combustibili a basse emissioni di carbonio e a una più rapida implementazione di processi di produzione a emissioni di gas serra quasi pari a zero, tra cui la cattura, l'utilizzo e lo stoccaggio del carbonio (CCUS) e l'idrogeno.

Le politiche governative possono contribuire a raggiungere questi risultati più rapidamente, riducendo i rischi associati allo sviluppo di nuove tecnologie e adottando nuove politiche di riduzione delle emissioni di CO₂ per il settore industriale.



Il ruolo crescente delle emissioni industriali

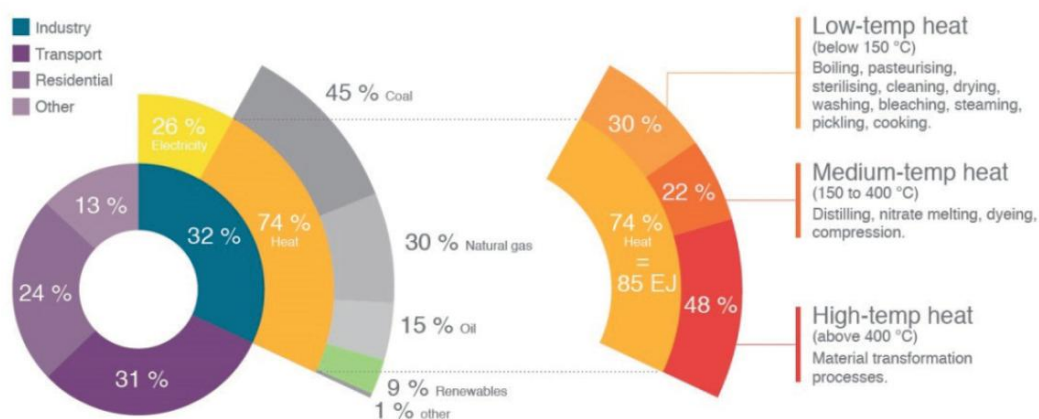
Tutti gli scenari rispettosi del clima mostrano una significativa riduzione delle emissioni di gas serra nel settore energetico, dovuta in gran parte al massiccio passaggio alle fonti di energia rinnovabile. Le emissioni dirette degli edifici diminuiscono grazie al miglioramento dell'isolamento, all'uso dell'energia solare e all'elettificazione del riscaldamento tramite pompe di calore. Anche il settore dei trasporti viene esaminato in dettaglio, individuando i ruoli chiave nell'efficienza e nell'elettificazione, con sfide continue in alcuni segmenti come il trasporto merci a lungo raggio e l'aviazione.



Entro il 2060, in uno scenario di profonda decarbonizzazione, si prevede che il settore energetico sarà quasi completamente decarbonizzato, mentre l'industria e i trasporti diventeranno le principali fonti di emissioni di CO₂. In questo periodo, la maggior parte delle emissioni cumulative proverrà dall'industria e dai trasporti. Sebbene le emissioni industriali possano aumentare in scenari meno ambiziosi, potrebbero essere significativamente ridotte con misure di decarbonizzazione più severe.

Si prevede che la quota di emissioni dirette di CO₂ dell'industria aumenterà considerevolmente, passando dal 24% nel 2014 al 44% nel 2050. Le industrie che producono materiali di base, come cemento, ferro e acciaio e prodotti chimici, sono responsabili della maggior parte delle emissioni industriali globali di CO₂. Queste emissioni derivano sia dalla combustione di combustibili fossili che da specifici processi industriali, tra cui la produzione di idrogeno, la calcinazione del calcare nella produzione di cemento e la riduzione del minerale di ferro nella produzione dell'acciaio.

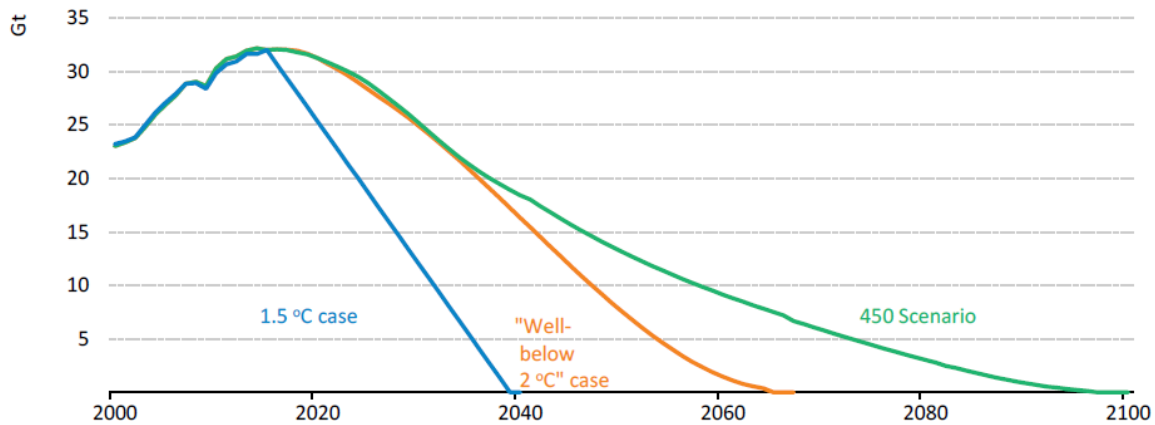
La maggior parte dell'energia nell'industria è destinata al calore di processo, mentre il resto è utilizzato per il lavoro meccanico e l'elettricità. Il calore di processo è classificato in basse, medie e alte temperature, con una parte stimata essere basata sull'elettricità.



Quota e ripartizione della domanda di calore nell'industria. Fonte: Solar Payback.

La necessità di innovazione

L'uso di combustibili fossili nell'industria e le relative emissioni di CO₂ possono essere ridotti attraverso diverse strategie, come il miglioramento dell'efficienza energetica, l'implementazione di tecnologie di cattura e stoccaggio del carbonio e lo sviluppo di nuovi processi di produzione. Inoltre, l'uso di materiali alternativi nell'industria e in altri settori, come l'aumento dell'uso del legno nell'edilizia, può anche contribuire alla riduzione delle emissioni. Tuttavia, l'aumento dell'uso di energie rinnovabili sembra essere la soluzione ideale per ridurre il consumo di combustibili fossili e le emissioni in vari settori industriali importanti.



Traiettorie indicative delle emissioni di CO₂ del settore energetico globale per diversi percorsi di decarbonizzazione.
Fonte: IEA

Diverse fonti rinnovabili, come la bioenergia, l'energia solare e l'energia geotermica, possono essere utilizzate per generare calore per scopi industriali. Tuttavia, la disponibilità di queste risorse varia a seconda della zona geografica e del periodo dell'anno. Ad esempio, nelle regioni temperate e calde ma umide, le opportunità di raccogliere il calore solare a temperature superiori a 150 °C in modo economicamente vantaggioso sono limitate, anche se le risorse di biomassa possono essere significative. Al contrario, nelle regioni calde e aride, le risorse di biomassa sono in genere scarse, ma i sistemi di concentrazione dell'energia solare possono raccogliere in modo efficiente l'energia solare ad alte temperature.

L'energia per l'industria può anche provenire da fonti rinnovabili attraverso la produzione di elettricità, sia da impianti dedicati che dalla rete. Oppure da una combinazione di entrambi. Per gli impianti industriali remoti e non collegati alla rete, queste fonti possono sostituire i combustibili fossili utilizzati per la produzione di energia elettrica o per il lavoro meccanico. Inoltre, il calore può essere generato dall'elettricità utilizzando diverse tecnologie.

La riduzione delle emissioni industriali si basa sul miglioramento dell'efficienza energetica, sull'adozione di processi innovativi e sulla cattura e lo stoccaggio del carbonio. Anche i cambiamenti nei combustibili e nelle materie prime, nonché l'efficienza dei materiali, compresi i miglioramenti nell'efficienza dei materiali di produzione, le sinergie tra i materiali industriali, la riduzione dell'intensità dei materiali di uso finale e il riciclaggio post-consumo, contribuiscono alla riduzione delle emissioni. Processi innovativi, come i nuovi metodi di produzione dell'acciaio e il miglioramento della produzione chimica utilizzando la biomassa, svolgono un ruolo significativo nella riduzione delle emissioni di CO₂. Tuttavia, lo sviluppo e l'implementazione di questi processi sono incerti, quindi alcune industrie potrebbero raggiungere le riduzioni di emissioni richieste entro i tempi previsti, mentre altre potrebbero non riuscirci. È fondamentale esplorare opzioni che potrebbero accelerare la riduzione delle emissioni nel settore industriale, soprattutto se le riduzioni in altri settori sono insufficienti.

Gli scenari rispettosi del clima dipendono in larga misura dallo sviluppo ambizioso delle risorse bioenergetiche, delle tecnologie di cattura e stoccaggio del carbonio (CCS) e di cattura e utilizzo del carbonio (CCU), o dalla combinazione di entrambe (bioenergia con CCS). La bioenergia deriva da materiale organico che cattura la CO₂ dall'atmosfera attraverso la fotosintesi. La cattura e lo stoccaggio della CO₂ emessa durante il consumo di bioenergia potrebbero determinare emissioni negative nel corso del ciclo di vita della bioenergia con CCS. Per raggiungere questo obiettivo, il totale dei gas serra dell' e lungo tutta la catena di approvvigionamento deve essere inferiore alla quantità catturata e stoccata in modo permanente.

Il raggiungimento di emissioni negative in alcuni settori potrebbe compensare gli aumenti temporanei delle emissioni o le emissioni persistenti di altri settori. Tuttavia, la CCS è stata lenta e difficile da implementare e non riduce la dipendenza dai combustibili fossili. Inoltre, la bioenergia con CCS rimane non provata su larga scala, con una significativa incertezza sulla sua fattibilità. Anche la disponibilità sostenibile di risorse bioenergetiche per un uso su larga scala rappresenta una sfida, poiché il raggiungimento degli obiettivi climatici potrebbe superare le attuali capacità bioenergetiche. L'approvvigionamento di bioenergia sostenibile deve aumentare in modo significativo e mobilitare questa quantità in modo sostenibile sarà una sfida importante.

Il ruolo delle energie rinnovabili nel settore energetico e, in una certa misura, nel settore dell'edilizia, è stato ampiamente studiato. Ciò vale meno per l'industria, dove le energie rinnovabili sono state oggetto solo di pochi studi. La maggior parte delle innovazioni legate all'energia nell'industria si sono concentrate sul miglioramento dell'efficienza energetica piuttosto che sulla riduzione delle emissioni di gas serra. L'elettricità, precedentemente considerata una fonte di calore costosa, offre ora opzioni più convenienti grazie alla rapida riduzione dei costi di alcune tecnologie di elettricità rinnovabile.

Inoltre, molti modelli energetici presentano dei limiti, come il fatto di non considerare la possibilità di delocalizzare le attività industriali con lo sviluppo del commercio internazionale. La delocalizzazione può avere effetti positivi o negativi sulle emissioni di gas serra, a seconda della situazione. Pertanto, molti modelli possono trascurare il potenziale trasferimento delle emissioni di carbonio e perdere opportunità di soluzioni globali, come la delocalizzazione delle attività industriali in regioni con abbondanti risorse rinnovabili.

Viene esplorato il potenziale emergente di cambiamenti di processo più innovativi che coinvolgono le energie rinnovabili. Vengono prese in considerazione le opzioni per la produzione di combustibili sintetici rinnovabili immagazzinabili e trasportabili o vettori energetici per uso industriale, nonché le implicazioni per il commercio internazionale di materie prime. Infine, vengono discusse le opzioni politiche che potrebbero promuovere un'adozione più rapida e più ampia delle energie rinnovabili nell'industria.

7.6.1. Energia rinnovabile per l'industria

La riduzione delle emissioni di gas serra (GHG) nel settore industriale a lungo termine rappresenta una delle sfide più complesse della transizione energetica. Le emissioni derivanti dalla combustione e dai processi di produzione del cemento, della siderurgia e della produzione chimica sono particolarmente problematiche.

L'aumento dell'uso delle energie rinnovabili è una strategia per ridurre le emissioni di CO₂ nel settore industriale, sia in termini di energia che di processi. Il recente calo dei costi delle tecnologie solari fotovoltaiche ed eoliche offre nuove opportunità per la decarbonizzazione dell'industria, sia attraverso l'uso diretto dell'elettricità che attraverso la produzione di prodotti chimici e combustibili ricchi di idrogeno (H).

Inoltre, l'elettrificazione può migliorare la flessibilità necessaria per integrare grandi quantità di energia rinnovabile variabile nelle reti elettriche.

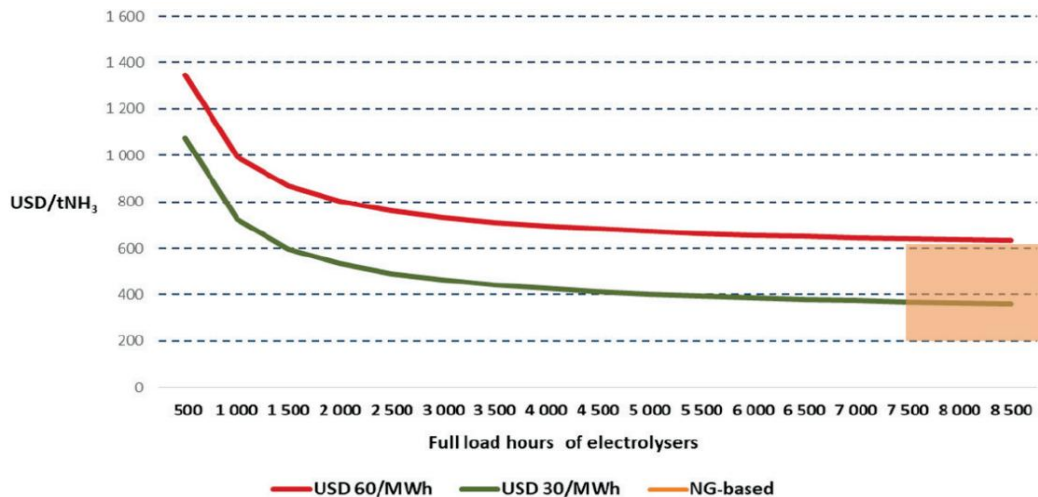
Introduzione di nuovi approcci per migliorare l'adozione dell'industria delle energie rinnovabili

L'adozione del calore rinnovabile diretto nell'industria deve affrontare varie sfide, quali le lunghe distanze dalle fonti energetiche di valore, la mancanza di spazi vicini per gli impianti solari, il costo elevato di alcuni biocarburanti e gli squilibri stagionali. Tuttavia, i recenti progressi nel campo del vapore solare per i giacimenti di petrolio pesante e il suo potenziale utilizzo nelle raffinerie sono molto promettenti.

L'elettrificazione dei processi industriali che utilizzano tecnologie rinnovabili potrebbe essere fondamentale per ridurre le emissioni di CO₂. Ciò include l'elettrificazione dell'energia per il movimento e la forza, nonché la produzione di calore e vapore attraverso tecnologie particolarmente efficaci come le pompe di calore e la ricomprensione meccanica del vapore.

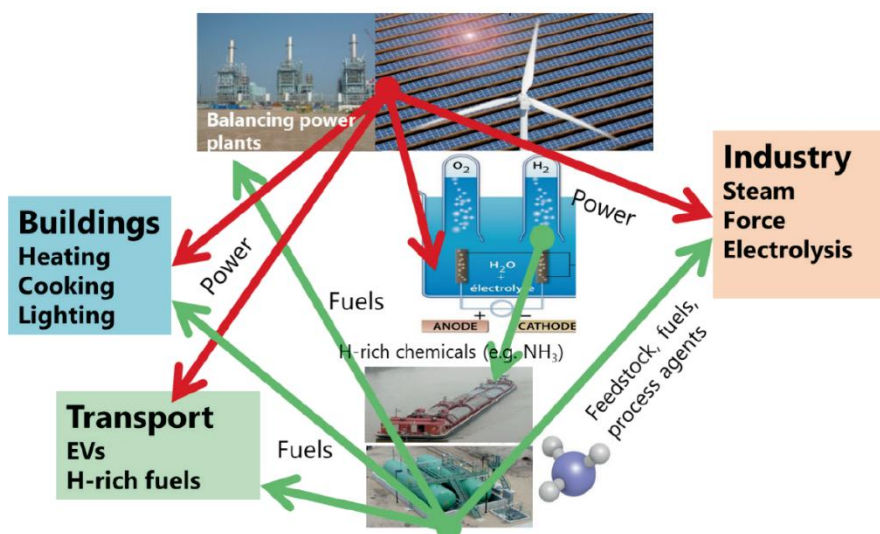
Inoltre, l'elettrolisi basata sulle energie rinnovabili può produrre sostanze chimiche ricche di idrogeno come l'ammoniaca e il metanolo, che possono essere utilizzate nell'industria per la produzione di fertilizzanti, agenti di processo e combustibili. Nelle regioni con risorse abbondanti, il costo dell'energia idroelettrica, solare ed eolica può scendere al di sotto di 0,027 € per chilowattora (kWh), consentendo la produzione di idrogeno a costi competitivi rispetto ai combustibili fossili, senza emissioni di CO₂.

L'ammoniaca prodotta da elettricità verde, che richiede solo aria e acqua, potrebbe eliminare le emissioni di CO₂ associate alla produzione di fertilizzanti azotati. In condizioni ottimali, il costo dell'ammoniaca verde sarebbe di circa 360 € per tonnellata, anche se questo costo potrebbe aumentare in condizioni meno favorevoli. Rispetto alla produzione di ammoniaca da gas naturale, che varia da 180 a 540 € per tonnellata, l'ammoniaca verde potrebbe essere competitiva, soprattutto se i costi di trasporto sono bassi.



Costo dell'ammoniaca a vari prezzi dell'elettricità e fattori di carico dell'elettrolizzatore. Fonte: Energia rinnovabile per l'industria: dall'energia verde ai materiali e ai combustibili verdi. IEA.

L'idrogeno verde e l'ammoniaca potrebbero anche ridurre le emissioni di CO₂ nella produzione di ferro e acciaio, nonché nella produzione di cemento, utilizzando calore solare o elettrico o combustibili sintetici ricchi di idrogeno. La combinazione dell'elettrificazione dei processi e dell'uso di prodotti chimici e combustibili ricchi di idrogeno ha il potenziale per aumentare in modo significativo l'adozione delle energie rinnovabili nell'industria.



Elettrificazione diretta e indiretta dell'industria e altri usi finali delle energie rinnovabili. Fonte: Energia rinnovabile per l'industria: dall'energia verde ai materiali e ai combustibili verdi. IEA.

8. CONTESTO STRATEGICO E POLITICO

Il presente capitolo analizza le politiche comunitarie e nazionali esistenti che influenzano l'implementazione delle FER nell'industria. Tali politiche devono essere prese in considerazione per la definizione dello strumento di supporto dell'Autorità di gestione nel progetto Repower Industries.

8.1. Misure della Regione Lombardia

8.1.1. *Misure della Regione Lombardia - Direzione Generale (DG) Enti locali, montagna, risorse energetiche e uso delle acque*

Il bando di gara (decreto 10455), avviato nel luglio 2023, prevede contributi a fondo perduto per interventi di efficienza energetica e riqualificazione destinati agli edifici pubblici sotto la giurisdizione delle autorità locali e delle autorità dei parchi regionali, con un'attenzione strategica agli immobili ad alto consumo energetico.

Finanziati nell'ambito del FESR PR FESR 21-27, Azione 2.1.1, gli interventi ammissibili comprendono il rinnovamento completo dell'involucro edilizio (ad esempio, isolamento, rifacimento del tetto, sostituzione delle finestre) e misure supplementari per la produzione di energia rinnovabile e la gestione ottimizzata del consumo energetico. L'ammissibilità si estende agli edifici amministrativi, agli asili nido, alle scuole primarie e secondarie e alle biblioteche. I criteri fondamentali includono la ristrutturazione di secondo livello (superiore al 25% della superficie dispersa) e il raggiungimento di un risparmio energetico superiore al 30%.

Le sovvenzioni coprono fino al 100% delle spese ammissibili, non sono cumulabili e hanno un limite massimo di 1 milione di euro per domanda.

Il bando, lanciato nel settembre 2023 (con 180 domande pervenute), è stato rifinanziato nel settembre 2024 con ulteriori 44 milioni di euro, portando il budget totale a 69 milioni di euro. Ai sensi del decreto 14451 (30 settembre 2024), sono stati ammessi 115 interventi, 83 finanziati e 32 non finanziati. Le scadenze per l'avvio dei progetti e la chiusura dei conti sono state prorogate rispettivamente al 31 luglio 2025 e al 30 maggio 2026. I primi versamenti dei contributi ai progetti ammessi e finanziati sono iniziati nel dicembre 2024.

Manifestazione di interesse "Energy4Schools"

L'iniziativa "Energy4Schools", formalizzata con Decreto 15939 del 24 ottobre 2024, rappresenta un bando strategico per progetti finalizzati alla riqualificazione energetica delle infrastrutture scolastiche e allo sviluppo concomitante di fonti di energia rinnovabile nelle province della Lombardia e nella Città Metropolitana di Milano.

Questo programma opera nell'ambito di due obiettivi specifici (2.1.1 e 2.2.1) del POR FESR 21-27, fornendo contributi a fondo perduto che coprono fino al 100% delle spese ammissibili (investimento minimo: 200.000,00 euro). Il budget totale stanziato è di 72 milioni di euro, distribuiti proporzionalmente in base alle autonomie scolastiche. Attuato tramite protocolli d'intesa e strutturato come un regime non assistenziale, il portale online ha chiuso il 13 marzo 2025 con 17 progetti presentati. La classifica di questi progetti è prevista entro la fine di giugno 2025.

Bando Comunità di Energia Rinnovabile - Fase 2

Il bando per le comunità di energia rinnovabile - Fase 2 (Decreto 20949, dicembre 2024) è attualmente attivo e fornisce sostegno finanziario a 513 interventi precedentemente identificati come meritevoli da una precedente manifestazione di interesse (DGR 6270/2022 e Decreto 18074/2023). Questa iniziativa è specificamente rivolta alla nuova costruzione di impianti di energia rinnovabile su edifici pubblici o terreni di proprietà pubblica integrati all'interno di comunità di energia rinnovabile (REC) esistenti o di nuova costituzione.

Gli enti pubblici (sia i leader delle REC che i partecipanti) delle 312 domande ritenute meritevoli sono i beneficiari ammissibili. Il programma offre una sovvenzione a fondo perduto che copre fino al 40% delle spese ammissibili, nel rispetto dei massimali definiti dal DM 414/23. È stato stanziato un budget consistente di 20.000.000 di euro proveniente dalle risorse finanziarie regionali (LR 2/2022). Il programma opera nell'ambito di un regime di aiuti di Stato esentati (art. 41 GBER, codice SA.117254).

Il portale per la presentazione delle domande online, aperto il 9 gennaio 2025, ha visto prorogata la data di chiusura al 30 novembre 2025. Un aspetto critico da considerare per i richiedenti è il lungo tempo necessario per la progettazione esecutiva, che dovrebbe essere preso in considerazione nella pianificazione del progetto.

Invito a presentare proposte RELOAd-CER per le comunità di energia rinnovabile

Il bando RELOAd-CER (Decreto 20950, dicembre 2024) rappresenta un'iniziativa significativa che offre sovvenzioni a fondo perduto per la creazione di nuovi impianti di produzione di energia rinnovabile e dei relativi sistemi di stoccaggio. Questi beni, che devono essere di proprietà di enti pubblici e situati su immobili di proprietà pubblica, sono specificamente destinati a servire le comunità di energia rinnovabile (REC).

Questo programma opera nell'ambito del FESR PR FESR 21-27, Azione 2.2.2, sostenendo la più ampia diffusione delle Comunità energetiche attraverso il finanziamento della costruzione o dell'ammodernamento di impianti di energia rinnovabile su edifici pubblici o terreni pubblici, al servizio sia delle REC nascenti che di quelle esistenti.

Sono beneficiari ammissibili gli enti locali con più di 5.000 abitanti e altri enti pubblici. La sovvenzione copre fino al 40% delle spese ammissibili, nel rispetto dei massimali DM 414/23, con un'assegnazione massima di 1.500.000,00 euro per beneficiario. Il budget totale del programma è di 27.750.000 euro, provenienti dai fondi FESR. Operando nell'ambito di un regime di aiuti di Stato esentato (art. 41 GBER, codice SA.117072), il portale per la presentazione delle domande online, aperto l'8 gennaio

2025, è stato prorogato fino al 30 novembre 2025 (NRRP). Un aspetto critico da considerare per i richiedenti è il lungo tempo di attesa segnalato per la progettazione esecutiva.

FESR PR 2021-27 Iniziative di teleriscaldamento

Il PR FESR 2021-27 introduce due azioni strategiche (2.1.4 e 2.2.1) volte a promuovere i sistemi di teleriscaldamento e teleraffreddamento (DHC).

L'azione 2.1.4 si concentra sul miglioramento dell'efficienza energetica e sull'espansione delle reti DHC esistenti, promuovendo l'implementazione di sistemi "TLR_EFF" in linea con la direttiva UE 2012/27/CE. L'azione 2.2.1 dà priorità all'aumento della produzione di energia rinnovabile per il DHC, sostenendo in particolare nuovi sistemi efficienti che utilizzano biomasse e recupero di calore.

Queste iniziative mirano a rafforzare l'efficienza dei sistemi DHC, estendere la portata della rete e incentivare nuovi sviluppi DHC alimentati da fonti sostenibili. La valutazione terrà conto della riduzione delle emissioni, della riduzione del consumo energetico e della redditività. Sia le imprese che le autorità locali sono beneficiari ammissibili, con un budget dedicato di 20 milioni di euro per ciascuna azione.

Sebbene approvata dal Comitato per gli aiuti di Stato, la notifica formale è ancora in sospeso. Il decreto e l'invito a presentare proposte sono previsti entro luglio 2025, con un'apertura prevista per ottobre 2025. Una considerazione fondamentale per i richiedenti è la lunghezza prevista dei tempi per la progettazione complessiva, l'autorizzazione e l'attuazione, paragonabili a quelli delle iniziative relative alle reti intelligenti.

FESR PR 2021-27, Azione 2.3.1. Sviluppo di reti intelligenti

A questa iniziativa, unica componente dell'obiettivo specifico 2.3 ("Sviluppo di sistemi, reti e strutture intelligenti di stoccaggio dell'energia al di fuori della TEN-E"), sono stati stanziati 10 milioni di euro provenienti dalle risorse del FESR.

Il suo obiettivo principale è il miglioramento tecnologico delle reti di distribuzione dell'energia elettrica. Ciò mira a facilitarne la trasformazione in infrastrutture digitali e flessibili in grado di accogliere la produzione distribuita di energia rinnovabile e di soddisfare la crescente domanda di consumo di energia elettrica aumentando la capacità di fornitura della rete.

I beneficiari designati sono i distributori di energia elettrica.

I criteri per questa azione sono stati approvati dal comitato di sorveglianza il 24 ottobre 2024. È stato ottenuto il parere informale dell'autorità ambientale ed è in corso una valutazione della sua rilevanza ai fini delle norme sugli aiuti di Stato.

Le attività imminenti includono il passaggio al coordinamento UE, l'approvazione dell'Autorità FESR e la ratifica del decreto. Il portale per la presentazione online dovrebbe essere aperto entro ottobre 2025. Una considerazione significativa per questa azione è il previsto prolungamento dei tempi per la progettazione completa, l'autorizzazione e l'attuazione.

Invito a presentare proposte NRRP - Produzione di idrogeno in siti dismessi (M2 C2 Investimento 3.1 "Valli dell'idrogeno")

Questa iniziativa regionale fa parte del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) dell'Italia, in particolare dell'Investimento M2 C2 3.1, "Valli dell'idrogeno". Il suo obiettivo principale è quello di sostenere finanziariamente progetti dedicati alla produzione di idrogeno verde da fonti rinnovabili all'interno di aree industriali dismesse (brownfield) in tutta la regione Lombardia.

Gli obiettivi strategici di questo bando sono molteplici:

- Promuovere la produzione di idrogeno verde all'interno delle zone industriali riconvertite della Lombardia.
- Stimolare lo sviluppo di una filiera locale dell'idrogeno.
- Accelerare la decarbonizzazione dei settori industriali e dei trasporti chiave.

È espressamente data priorità ai progetti situati in aree industriali dismesse.

I beneficiari ammissibili comprendono imprese e altri soggetti impegnati nella produzione di idrogeno rinnovabile. A questo programma è stato assegnato un budget consistente di 33,5 milioni di euro.

La classifica dei progetti è stata formalmente approvata. Le attività attuali prevedono la sottoscrizione di specifici documenti di impegno da parte delle aziende beneficiarie, seguita dall'attuazione obbligatoria degli interventi entro i termini stabiliti dal bando.

Rafforzamento delle filiere produttive e degli ecosistemi industriali – 2025

Il programma POR FESR 21-27 della Regione Lombardia ha pubblicato un bando dal titolo "MISURA PER IL RAFFORZAMENTO DELLE CATENE PRODUTTIVE E DEGLI ECOSISTEMI INDUSTRIALI - 2025". Gestita da Finlombarda, questa iniziativa mira a sostenere la creazione, lo sviluppo e il rafforzamento delle catene produttive regionali e degli ecosistemi industriali.

Il bando è stato pubblicato il 16 aprile 2025 e rimarrà aperto fino all'esaurimento dei fondi, ma non oltre il 31 dicembre 2027. Il budget totale disponibile è di 32,4 milioni di euro.

I progetti devono concentrarsi su uno o più dei seguenti obiettivi:

- Migliorare la competitività delle filiere produttive.
- Promuovere la sostenibilità ambientale, sociale ed economica e l'economia circolare.
- Promuovere l'innovazione, il miglioramento tecnologico e la digitalizzazione all'interno delle catene.

Un progetto di filiera deve essere una collaborazione tra almeno tre aziende partner, di cui almeno una è una piccola e media impresa (PMI). Tutte le aziende partecipanti devono avere un punteggio di credito compreso tra le categorie 1 e 7. Il valore totale del progetto deve essere compreso tra 300.000 e 5 milioni di euro.

Attività di sviluppo aziendale, come investimenti in beni materiali e immateriali, nonché ottenimento di certificazioni. Questi progetti devono essere completati entro 18 mesi.

I progetti possono anche combinare lo sviluppo aziendale con:

- Attività **di sviluppo sperimentale** relative alla Strategia S3 della Regione Lombardia. Se un progetto include lo sviluppo sperimentale, la durata è estesa a 24 mesi, ma la spesa per queste attività non può superare il 50% del costo totale del progetto, con un importo massimo ammissibile di 2,5 milioni di euro.
- **Costi ammissibili e sostegno finanziario.** I costi ammissibili per lo sviluppo aziendale includono macchinari, hardware, software, lavori di costruzione (fino al 20% dei costi dei macchinari e sistemi di energia rinnovabile. Per lo sviluppo sperimentale, i costi ammissibili coprono il personale, le attrezzature, i materiali e altri costi operativi.

Il sostegno finanziario è fornito attraverso due strumenti:

- **Sviluppo aziendale:** le PMI e le MidCap possono ricevere un prestito agevolato con un tasso fisso dell'1,5%, che copre fino al 50% delle spese ammissibili (fino a 2,5 milioni di euro). È inoltre disponibile una sovvenzione a fondo perduto, la cui percentuale è determinata dal regime di aiuti di Stato. Il prestito viene erogato sotto forma di anticipo del 70%, con il saldo residuo alla fine del progetto, mentre la sovvenzione viene versata in un'unica soluzione al completamento del progetto.
- **Sviluppo sperimentale:** le PMI, le MidCap o le grandi imprese possono ricevere una sovvenzione a fondo perduto, con la percentuale calcolata in base al regime di aiuti di Stato applicabile.

Inviti a presentare proposte in materia di energia e ambiente

- **DG Ambiente e clima (2023):** 10 milioni di euro in sovvenzioni a fondo perduto per le PMI per ridurre il consumo energetico e installare impianti fotovoltaici sui tetti per l'autoconsumo (con stoccaggio opzionale).
- **DG Ambiente e Clima (2024):** 23 milioni di euro (di cui 1 milione di euro per le imprese) in sovvenzioni non rimborsabili del 55-65% per privati, PMI e condomini per sostituire impianti termici inquinanti con sistemi a biomassa legnosa a basse emissioni (cumulabili con il Conto Termico).
- **DG Sviluppo economico (PR FESR 2021-2027):** 65 milioni di euro (40,95 milioni di euro a fondo perduto, 24,05 milioni di euro per il Fondo di garanzia) per le PMI che investono nell'efficienza energetica degli impianti di produzione, riducendo l'impatto ambientale attraverso la riduzione dei consumi, il recupero di energia e/o la cattura di gas serra.

8.2. Lo strumento politico (PREAC)

Il PREAC (Piano Energetico, Ambientale e Climatico Regionale), emanato dal Consiglio Regionale della Lombardia nel 2020, stabilisce il quadro strategico per l'agenda di sostenibilità della regione fino al 2030.

Obiettivi:

- **Riduzione delle emissioni di gas serra:** raggiungere una riduzione del 43,8% rispetto ai livelli del 2005.
- **Consumo energetico finale:** realizzare una diminuzione del 35,2%.
- **Quota di energia rinnovabile:** raggiungere il 35,8% dell'energia totale da fonti rinnovabili.

L'attuazione del piano si basa su quattro principi fondamentali: migliorare l'efficienza energetica, promuovere la produzione e l'autoconsumo di energia rinnovabile a livello locale, espandere la capacità di generazione di energia pulita e sostenere l'innovazione tecnologica.

GOALS 2030	ACT ADDRESS	PREAC
Climate-changing gas reduction (compared to 2005)	40 %	43,8%
Reduction in final energy use (compared to 2005)	28% - 32%	35,2%
End-use coverage with energy from renewable sources	31% - 33%	35,8%

Tabella dei PREAC e dei loro obiettivi nel 2030. Fonte: Regione Lombardia

Azioni PREAC

La strategia energetica della Lombardia si concentra su quattro imperativi fondamentali per garantire un futuro sostenibile e indipendente:

- **Adattamento ai cambiamenti climatici:** migliorare in modo proattivo la resilienza del sistema energetico ai cambiamenti ambientali.
- **Diversificazione delle fonti energetiche:** ridurre la dipendenza da singole fonti energetiche per rafforzare l'indipendenza regionale.
- **Espansione delle energie rinnovabili:** dare priorità a un maggiore impiego di energia solare fotovoltaica, biomasse ed energia idroelettrica.
- **Integrazione di tecnologie efficienti:** implementare soluzioni avanzate come pompe di calore e sistemi di accumulo di energia per un utilizzo ottimizzato dell'energia.

Questa strategia è sostenuta da un approccio territoriale che consente lo sviluppo di azioni su misura per 17 aree specifiche all'interno della Lombardia, garantendo rilevanza e impatto a livello locale.

Programma regionale per l'energia, l'ambiente e il clima

Il PREAC (Piano Regionale Energia Ambiente Clima) delinea un impegno finanziario sostanziale e si prevede che produrrà significativi benefici ambientali e socioeconomici.

- **Struttura finanziaria:**

Il programma prevede un investimento annuale di 3,5 miliardi di euro, per un investimento totale di 24,5 miliardi di euro entro il 2030. Il finanziamento proviene strategicamente da diversi strumenti, tra cui il PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza), il FESR (Fondo Europeo di Sviluppo Regionale), il Fondo per il Riscaldamento e incentivi fiscali nazionali come il Super Ecobonus.

- **Impatto previsto:**

Si prevede che il PREAC consentirà di ridurre le emissioni di gas serra di 16,5 milioni di tonnellate. Inoltre, si prevede che stimolerà la creazione di numerosi posti di lavoro e favorirà la crescita del settore dell'economia verde nella regione.

8.3. Livelli di attuazione delle politiche

L'approccio dell'Italia all'indipendenza energetica e alla transizione verso le energie rinnovabili è caratterizzato da un sofisticato quadro di governance che opera sia a livello nazionale che regionale. Il NECP è fondamentale per questa iniziativa. Questo piano fissa obiettivi ambiziosi, mirando a ridurre le emissioni di gas serra di almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990 e ad aumentare la quota di energie rinnovabili sul consumo totale al 30%. Questo piano globale riflette l'impegno per lo sviluppo sostenibile, affrontando al contempo le pressanti preoccupazioni ambientali.

A livello nazionale, l'Italia ha sviluppato un solido quadro normativo che facilita la transizione verso le fonti di energia rinnovabile. Ciò include varie leggi e politiche volte a incoraggiare gli investimenti nelle tecnologie rinnovabili. Gli incentivi finanziari, come le tariffe di riacquisto e i crediti d'imposta, svolgono un ruolo fondamentale nel promuovere un clima di investimento stabile. Anche l'attenzione del governo alla ricerca e all'innovazione è fondamentale; esso sostiene le partnership tra università, istituti di ricerca e aziende private, garantendo che le nuove tecnologie possano essere efficacemente integrate nel mercato energetico. Inoltre, le campagne di sensibilizzazione dell'opinione pubblica sono parte integrante della strategia nazionale, volte a educare i cittadini sui vantaggi delle energie rinnovabili e a promuovere pratiche di risparmio energetico.

Tuttavia, l'attuazione di queste politiche non è priva di difficoltà. La struttura di governance italiana è caratterizzata da un certo grado di decentralizzazione, in cui i governi regionali godono di una notevole autonomia in materia di politica energetica. Questo sistema quasi federale può portare a conflitti tra le politiche nazionali e regionali, che possono ostacolare l'efficace attuazione delle politiche. Ad esempio, mentre il governo nazionale fissa obiettivi ambiziosi, le autorità regionali possono dare

priorità alle esigenze energetiche locali che non sempre sono in linea con gli obiettivi nazionali. Pertanto, un efficace coordinamento tra i diversi livelli di governo è essenziale per superare queste sfide e garantire una transizione energetica coerente.

In Lombardia, l'amministrazione locale ha sviluppato un proprio Piano Energetico Regionale che integra il NECP concentrandosi sulle esigenze e sulle risorse energetiche locali. Questo piano dà priorità alle fonti di energia rinnovabile come il solare e le biomasse, particolarmente adatte al tessuto industriale della regione. Le strategie della Lombardia mirano ad aumentare l'efficienza energetica e a ridurre la dipendenza dai combustibili fossili, in linea con gli obiettivi nazionali ma adattate al contesto specifico della regione. Inoltre, il governo lombardo pone l'accento sullo sviluppo di "competenze verdi" attraverso iniziative educative mirate, garantendo che la forza lavoro sia preparata alle esigenze di un settore energetico in transizione.

La collaborazione è anche una caratteristica fondamentale dell'approccio della Lombardia, poiché il governo regionale coinvolge attivamente i comuni, le imprese e le comunità locali nella pianificazione energetica e nell'attuazione delle politiche. Sfruttando le conoscenze e le risorse locali, la Lombardia migliora l'efficacia delle sue politiche energetiche e promuove il sostegno pubblico alle iniziative volte al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità. La regione ha esplorato meccanismi di finanziamento innovativi, come i green bond e i partenariati pubblico-privati, per attrarre investimenti in progetti di energia rinnovabile, mitigando così alcuni dei rischi finanziari associati a queste iniziative.

Nel complesso, l'attuazione delle politiche energetiche in Italia riflette l'impegno a raggiungere l'indipendenza energetica attraverso un approccio multiforme che integra le strategie nazionali con le capacità regionali. Il successo di queste politiche si basa sull'armonizzazione degli obiettivi tra i diversi livelli di governo, rispondendo al contempo alle esigenze energetiche locali e garantendo un forte coinvolgimento pubblico nelle iniziative di sostenibilità. Nonostante le sfide poste da una struttura di governance complessa, l'impegno dell'Italia nella transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio è evidente, poiché si sforza di allineare gli sforzi locali e nazionali verso un futuro energetico sostenibile.

Coinvolgimento della Regione Lombardia (RL)

La Regione Lombardia (RL), in qualità di Autorità Politica Associata (APA), ha dimostrato un forte impegno durante tutto il secondo semestre. I contributi principali includono la co-organizzazione e l'ospitare eventi interregionali a Milano, la partecipazione attiva alla revisione degli strumenti di politica energetica regionale e la promozione di sinergie locali per il coinvolgimento delle parti interessate e la raccolta delle migliori pratiche. L'impegno della RL è ulteriormente dimostrato dalla partecipazione del LE2C a forum specializzati come il Tavolo delle batterie, il Tavolo dell'energia nucleare e le discussioni collaborative relative al Protocollo lombardo per lo sviluppo sostenibile, tutti volti a promuovere la transizione energetica regionale e gli obiettivi di sostenibilità.

Regione Lombardia

La Regione Lombardia sta promuovendo attivamente la transizione energetica attraverso importanti bandi di finanziamento per le comunità di energia rinnovabile e la riqualificazione energetica degli edifici pubblici.

Mantiene una stretta collaborazione con il Politecnico di Milano su progetti europei incentrati sui sistemi di teleriscaldamento e teleraffreddamento (DHC) e sulla formazione di professionisti in questo settore.

Guardando al futuro, la Regione prevede di attuare misure per le imprese in materia di efficienza energetica e digitalizzazione a partire dal 2026. Inoltre, sta sviluppando iniziative relative alle reti intelligenti e al teleriscaldamento, integrando sia fonti rinnovabili che fonti fossili ad alta efficienza.

Contributi della Regione Lombardia

La Regione Lombardia ha fornito indicazioni fondamentali per la revisione strategica dei suoi strumenti politici, evidenziando le aree chiave da migliorare e gli obiettivi futuri.

La Regione sottolinea l'imperativo di una maggiore comunicazione e visibilità per garantire una più ampia diffusione delle migliori pratiche. Riconosce che, sebbene possa influenzare le normative regionali, una parte significativa del quadro legislativo ha origine a livello nazionale o europeo. Sono in corso sforzi per ottenere la semplificazione e l'unificazione delle procedure.

Una sfida cruciale individuata è la carenza di capitale umano adeguatamente formato. Molte attività regionali in corso non sono ben conosciute dalle imprese locali, rendendo il miglioramento della comunicazione un passo fondamentale per un migliore coinvolgimento e una migliore formazione. La Lombardia partecipa attivamente ai forum nazionali e collabora con le istituzioni educative per analizzare e adattare le politiche nazionali.

Un esempio concreto di progresso citato è l'implementazione di una piattaforma digitale integrata per le richieste di autorizzazioni relative alle energie rinnovabili, che migliora l'accessibilità e l'efficienza. La Regione sottolinea inoltre l'importanza di un cambiamento di paradigma nel reclutamento, concentrandosi su individui con competenze sia soft che hard e investendo in programmi di formazione su misura.

8.3.1. Tariffe energetiche (UE)

Andamento del consumo energetico nell'UE

Il consumo energetico dell'industria ha subito notevoli fluttuazioni dal 2000. Nel 2021 era inferiore di circa il 10% rispetto al 2000 e quasi allo stesso livello del 2010. Si è registrato un calo tra il 2007 e il 2009 a causa della crisi finanziaria globale e dal 2011 al 2014 a causa della riduzione dell'attività industriale.

Il consumo è poi aumentato tra il 2014 e il 2018, sulla scia della forte crescita dell'attività industriale, ma è nuovamente diminuito tra il 2018 e il 2020 a causa del

rallentamento della crescita industriale e della crisi COVID-19, prima di registrare una ripresa nel 2021 con un aumento del 5 %. Il consumo di energia elettrica ha seguito lo stesso andamento del consumo totale.



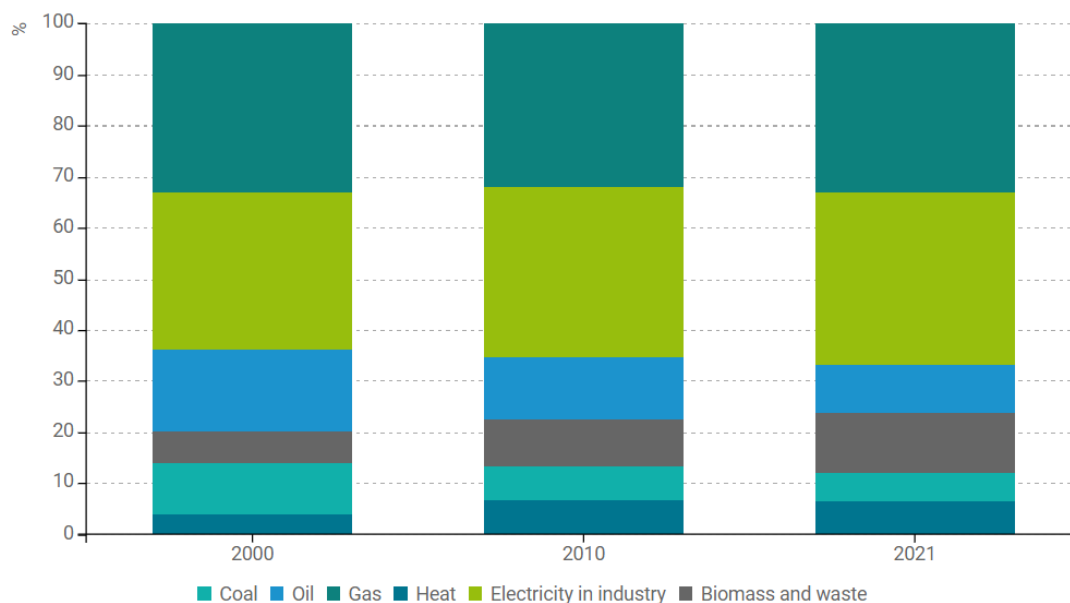
Consumo energetico e attività nell'industria (2000 = 100). Fonte: Odyssee – mure.

Variazione del mix energetico nell'industria dell'UE.

L'elettricità ha rappresentato la quota più elevata del consumo industriale con il 34% nel 2021, seguita da vicino dal gas con il 33%. La quota del gas è rimasta pressoché costante dal 2000, mentre quella dell'elettricità è aumentata di 3 punti percentuali.

Le quote del petrolio e del carbone sono in calo dal 2000, con una diminuzione di 6,8 punti per il petrolio e di 4,2 punti per il carbone. Per contro, le quote della biomassa e

del calore sono in aumento, con un incremento di 5,7 punti per la biomassa e di 2,4 punti per il calore.

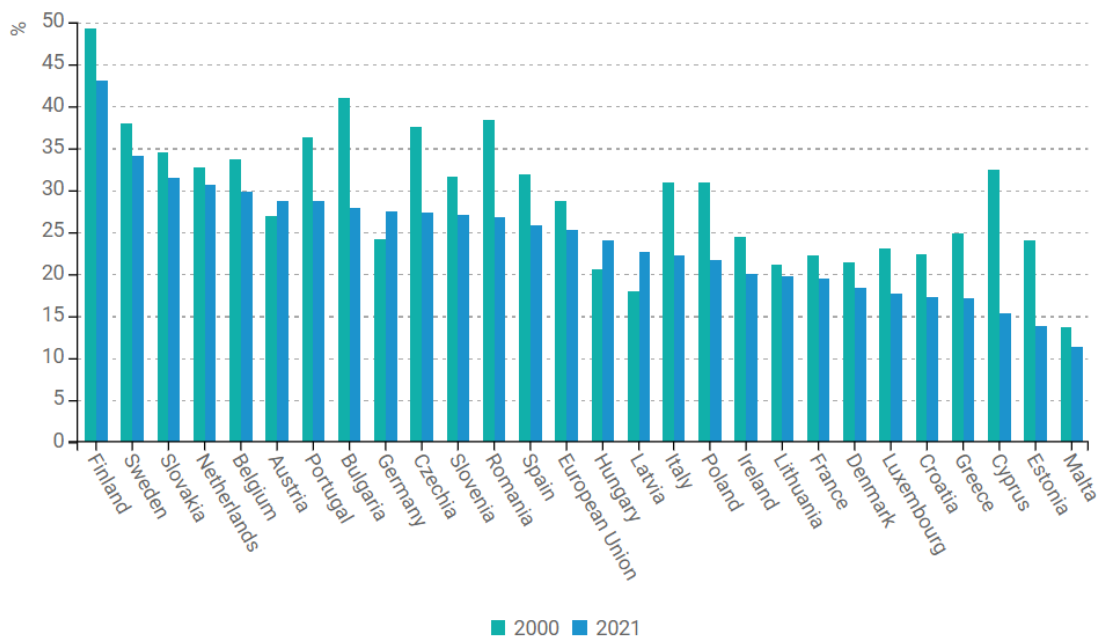


Variazione del mix di combustibili nell'industria (UE) Fonte: Odyssee – mure

L'industria assorbe una quota decrescente del consumo finale.

Nella maggior parte dei paesi dell'UE, la quota dell'industria nel consumo energetico finale è in calo, con una diminuzione di 3,5 punti percentuali a livello dell'UE dal 2000. Questo calo è stato particolarmente significativo in Bulgaria, Romania, Repubblica Ceca, Grecia, Cipro ed Estonia, dove è scesa da 8 a 17 punti.

Tuttavia, tale quota è aumentata in Germania, Austria, Lettonia e Ungheria, con un incremento compreso tra 1,7 e 4,8 punti. Esistono notevoli discrepanze nella quota dell'industria nel consumo finale tra i vari paesi, che varia dal 15% o meno a Cipro, in Estonia e a Malta al 43% in Finlandia, con una media UE del 25%.

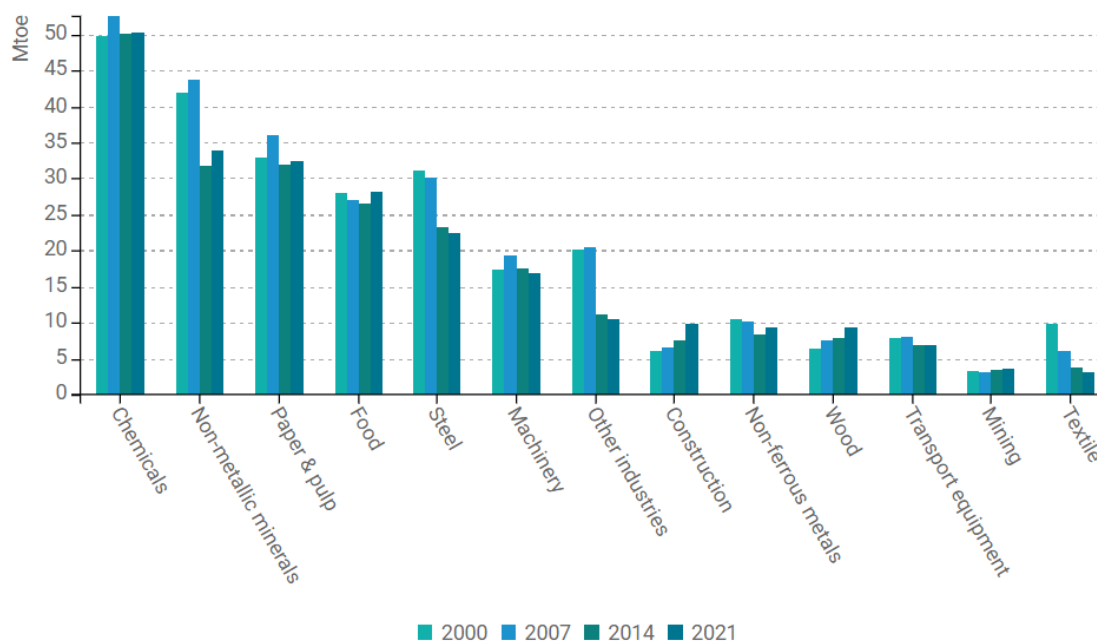


Evoluzione della quota dell'industria nel consumo finale. Fonte: Odyssee – mure.

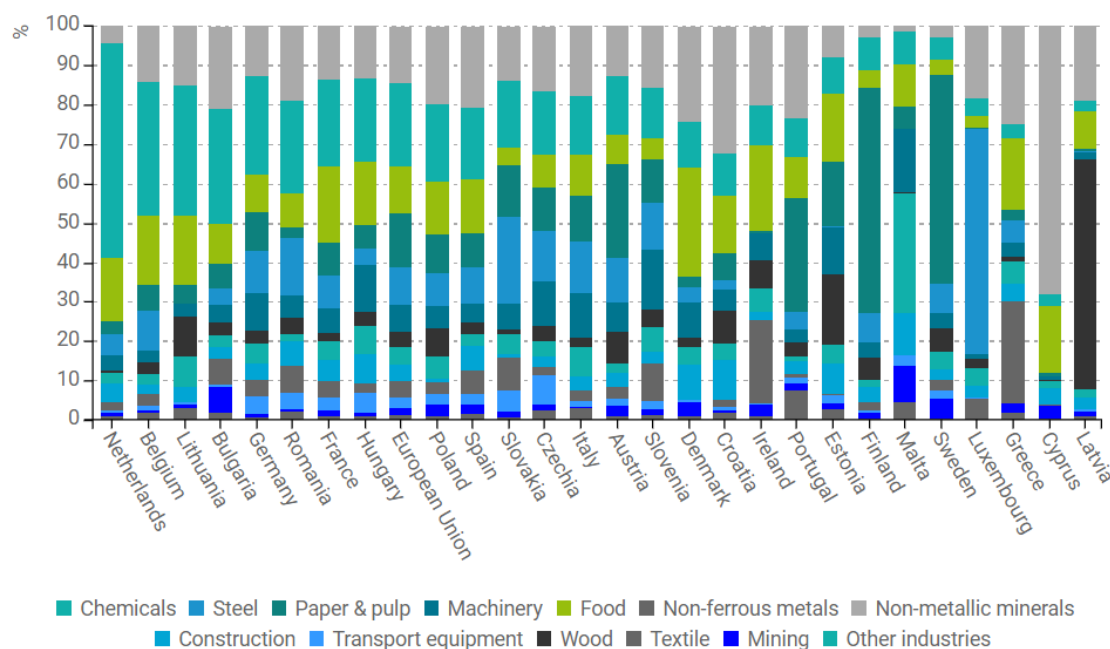
Andamento del consumo energetico per settore industriale.

Le industrie chimiche, non metallurgiche, cartarie e alimentari contribuiscono per oltre i due terzi al consumo energetico industriale nell'UE. Il settore chimico è il maggiore consumatore con il 22% nel 2021, seguito dalle industrie non metallurgiche con il 18%, dalla cartaria con il 15% e dai minerali non metallici con il 12%.

Il consumo energetico dell'acciaio e dei minerali non metallici è diminuito in modo significativo dal 2000, rispettivamente del 28 % e del 19%, mentre il consumo energetico del settore tessile è diminuito del 68%.

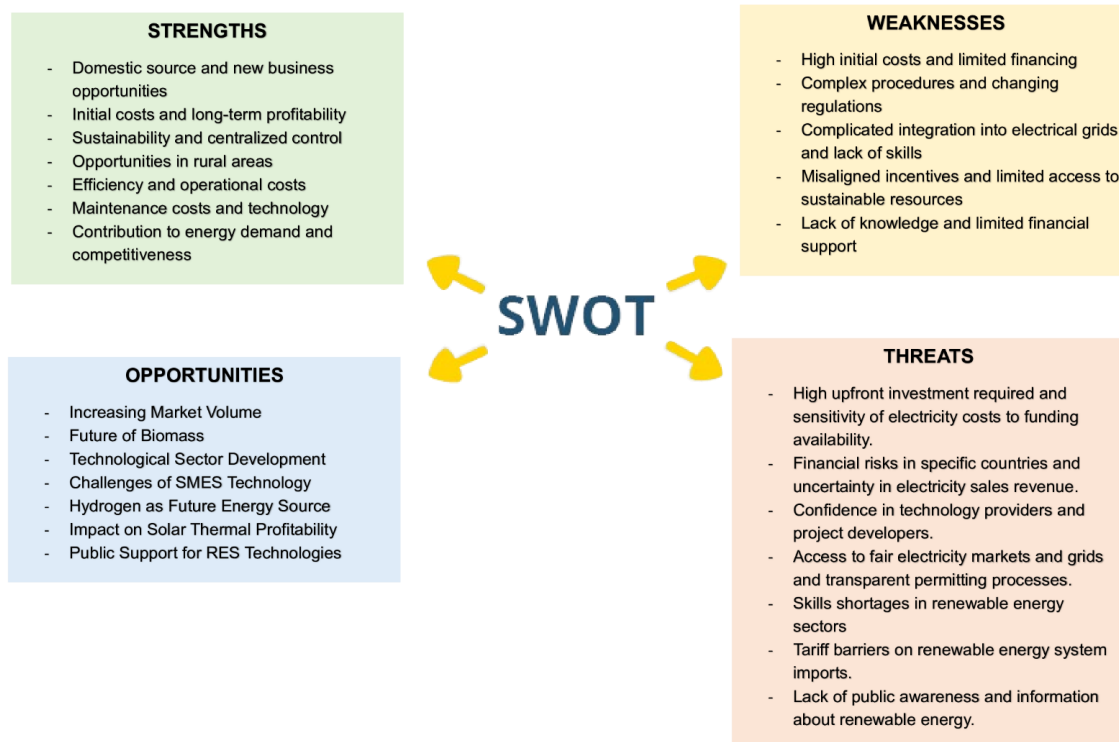


A livello nazionale, la situazione varia notevolmente da un paese all'altro. Il settore chimico è il principale consumatore industriale in nove Stati membri dell'UE. La carta e la cellulosa sono il settore più importante nei paesi scandinavi (Svezia e Finlandia), in Portogallo e in Austria.



8.3.2. *Problemi, ostacoli e risultati (UE)*

Al fine di acquisire una comprensione completa dei problemi, delle minacce e delle opportunità nel campo della gestione energetica in Europa, abbiamo condotto un'analisi SWOT, delineando i punti deboli, le minacce, i punti di forza e le opportunità della situazione energetica nei paesi di Repower Industries.



Punti deboli

I costi effettivi dell'energia elettrica rinnovabile variano notevolmente da un mercato all'altro, il che significa che in molti casi il costo può ancora rappresentare un ostacolo significativo alla sua diffusione. La maturità del mercato è un fattore chiave, poiché i primi progetti nei mercati immaturi tendono ad avere costi superiori ai benchmark internazionali. I fattori che influenzano i costi totali del progetto includono la disponibilità della risorsa rinnovabile, i costi di investimento del progetto e i costi di finanziamento.

La disponibilità locale delle risorse rinnovabili influisce sull'energia prodotta da ciascuna unità di capacità installata o sui costi di ciascuna unità generata (ad esempio, quante ore di luce solare riceve al giorno un pannello fotovoltaico).

I costi di investimento del progetto includono i costi di preparazione del progetto, delle attrezzature e della connessione alla rete. Ciascuno di questi costi varia a seconda del mercato ed è influenzato dal quadro politico e normativo. I costi saranno ridotti grazie a procedure di autorizzazione trasparenti e alla presenza di un mercato su larga scala

prevedibile e competitivo. I costi di connessione alla rete dipenderanno dalla posizione relativa della risorsa rinnovabile rispetto ai centri di utenza e dalla politica di ripartizione dei costi di potenziamento della rete.

Anche quando tecnologie potenzialmente competitive in termini di costi vengono introdotte in nuovi mercati, i costi tenderanno inizialmente ad essere più elevati rispetto ai benchmark internazionali per diversi motivi. Tra questi vi è la necessità per gli sviluppatori di comprendere le condizioni delle risorse e del mercato e di sviluppare catene di approvvigionamento competitive in termini di costi per i componenti e i servizi forniti a livello locale. Anche i costi di finanziamento dei progetti nei nuovi mercati tendono ad essere più elevati, in quanto sono considerati più rischiosi rispetto ai progetti nei mercati maturi. Con l'aumentare della diffusione, i costi dovrebbero avvicinarsi ai parametri di riferimento internazionali, ma durante queste fasi iniziali sarà probabilmente necessario un sostegno finanziario.

Anche laddove gli ostacoli economici alla diffusione delle FER sono stati superati, possono esistere una serie di altri ostacoli non economici che impediscono del tutto la diffusione o comportano costi più elevati del necessario. Seguendo le categorie di fattori abilitanti illustrate nella sezione precedente, gli ostacoli alla diffusione delle FER possono essere classificati come:

- normativi, istituzionali e amministrativi;
- finanziari ed economici;
- tecnici e infrastrutturali;
- sociali; e
- ambientali.

L'importanza relativa dei singoli ostacoli può variare a seconda della tecnologia e del mercato. Può anche cambiare con la maturazione della tecnologia lungo il percorso di commercializzazione e diffusione. Una volta superato un ostacolo, possono emergerne altri: ad esempio, l'integrazione delle fonti di energia elettrica rinnovabile nella rete (un ostacolo tecnico) è facilmente gestibile a bassi livelli di penetrazione, ma richiede maggiore attenzione con l'aumentare della quota di energie rinnovabili nel sistema.

- Ostacoli tecnologici: l'efficienza e l'affidabilità dei progetti variano a seconda delle diverse tecnologie; ad esempio, per i progetti geotermici il rischio maggiore è associato alla fase di perforazione (poiché potrebbe non essere possibile trovare calore a una temperatura adeguata). Inoltre, la domanda di calore può essere più elastica rispetto alla domanda di elettricità e può variare rapidamente a causa delle misure di efficienza energetica degli edifici o delle chiusure degli impianti. Il calore è molto più difficile da trasportare o distribuire rispetto all'elettricità, dove la produzione in eccesso può essere immessa e venduta attraverso la rete. Alcune tecnologie di calore rinnovabile richiedono anche l'accesso a fonti di combustibile sicure e sostenibili (ad esempio, la biomassa).
- Carenze di competenze dei fornitori e degli installatori: nei mercati immaturi, esiste il rischio che i fornitori e gli installatori non dispongano delle competenze necessarie per fornire sistemi affidabili e mantenerli correttamente.

- Ostacoli normativi: possono esserci incertezze e costi imposti da procedure di approvazione complesse, che introducono incertezza nella fase di sviluppo del progetto, o da norme complesse e mutevoli in materia di regimi di sostegno, regimi di pianificazione o altre normative ambientali.
- "Incentivi contrastanti": questo aspetto è legato alla struttura proprietaria nel settore edilizio, dove spesso i proprietari degli immobili sono gli investitori nelle tecnologie di riscaldamento rinnovabile, ma potrebbero non beneficiare dei risparmi operativi in termini di costi o comfort, che invece vanno a vantaggio degli inquilini dell'immobile (IEA, 2013a).
- Barriere informative: in particolare nei nuovi mercati, questo termine si riferisce alla mancanza di informazioni affidabili e di familiarità con le nuove tecnologie. Ad esempio, i potenziali utenti e consumatori potrebbero non essere consapevoli delle opportunità offerte da queste tecnologie, come il risparmio sui costi del combustibile. Anche gli istituti finanziari potrebbero non essere a conoscenza o non avere familiarità con queste tecnologie e quindi non essere disposti a fornire i finanziamenti necessari.

Minacce

I costi di finanziamento dei progetti giocano un ruolo importante nel determinare i costi complessivi, dato che i progetti di energia rinnovabile richiedono un investimento iniziale di capitale intensivo. Il costo dell'elettricità prodotta è estremamente sensibile al tasso al quale il capitale per il progetto viene reso disponibile attraverso il finanziamento azionario e il finanziamento del debito.

I costi di finanziamento sono determinati dai rischi percepiti associati al progetto, quali:

- rischi finanziari associati all'operatività in un determinato paese;
- fiducia nei risultati ottenuti e nell'affidabilità creditizia della tecnologia, del fornitore di attrezzature, dello sviluppatore del progetto e dell'acquirente di energia; e
- la certezza che ci sarà un flusso di entrate regolare e prevedibile dalla vendita di energia elettrica.

Nel valutare la competitività dei costi delle FER, è importante esaminare le condizioni specifiche del mercato in cui operano. Ad esempio, nei mercati con buone risorse, buone condizioni di finanziamento e domanda in aumento, alcune energie rinnovabili sono in grado di competere in un mercato basato sui prezzi all'ingrosso. Inoltre, la presenza di una quota crescente di energie rinnovabili a basso costo marginale nel mix energetico può esercitare una pressione al ribasso sui prezzi all'ingrosso. In altri mercati, le energie rinnovabili possono avere difficoltà a recuperare i propri costi con i prezzi all'ingrosso, anche se i loro costi di generazione diminuiscono. In tali mercati, le energie rinnovabili sono remunerate a prezzi marginali in base all'equilibrio prevalente tra domanda e offerta a breve termine.

Fino a poco tempo fa, i costi rappresentavano una delle principali minacce alla diffusione di molte tecnologie di energia rinnovabile. Sono state quindi elaborate politiche volte a rendere l'energia rinnovabile economicamente competitiva rispetto ai combustibili fossili, soprattutto perché raramente si tiene conto dei costi esterni associati all'impatto ambientale dei combustibili fossili.

Tuttavia, data la riduzione sostenuta dei costi in alcune delle tecnologie chiave, l'energia rinnovabile è ora competitiva in termini di costi in un numero crescente di casi in cui le condizioni delle risorse e del mercato sono favorevoli, il che significa che in alcuni mercati le barriere economiche sono meno evidenti rispetto a cinque anni fa.

Esistono numerosi ostacoli alla diffusione delle energie rinnovabili. Molti di essi derivano dalle caratteristiche delle tecnologie e dall'interazione tra queste ultime e i quadri politici, di mercato e normativi in vigore, che in generale sono stati sviluppati tenendo conto dell'approvvigionamento energetico basato sui combustibili fossili.

Alcune delle minacce non legate ai costi sono importanti, tra cui:

- garantire l'accesso al mercato dell'elettricità e alla rete a condizioni ragionevoli;
- mettere in atto un sistema di autorizzazioni chiaro e trasparente;
- adottare misure per affrontare la carenza di competenze;
- evitare barriere tariffarie penalizzanti all'importazione di sistemi di energia rinnovabile; e
- fornire informazioni al pubblico.

Punti di forza

L'energia rinnovabile offre diversi vantaggi. In primo luogo, è una fonte interna, che riduce la dipendenza dalle importazioni. Ciò non solo migliora la sicurezza energetica, ma crea anche nuove opportunità commerciali, favorendo così lo sviluppo economico a livello macroeconomico. Sebbene i costi iniziali di installazione possano essere elevati, questi investimenti diventano più accessibili nel tempo.

Ecologiche e sostenibili, le fonti di energia rinnovabile sono in grado di rigenerarsi e sono disponibili a lungo termine. L'energia solare, ad esempio, si rinnova quotidianamente, mentre la biomassa può essere coltivata nelle aziende agricole nell'ambito di programmi specifici. Inoltre, l'energia rinnovabile offre un controllo centralizzato agli Stati, garantendo stabilità e mitigando le fluttuazioni dei prezzi.

Nelle zone rurali, i progetti di energia rinnovabile consentono la creazione di nuove imprese, promuovendo la crescita economica e la stabilità. La scalabilità di queste fonti energetiche consente di realizzare soluzioni su misura in base alle esigenze locali.

Una pianificazione efficiente dei trasporti è fondamentale per ridurre i costi complessivi associati alle energie rinnovabili. La creazione di impianti di produzione su piccola scala non solo ottimizza le reti elettriche, ma si rivela anche conveniente in termini di spese operative.

L'energia solare si distingue per i bassi costi di manutenzione e la tecnologia semplice, che riduce al minimo l'impatto ambientale garantendo al contempo la sostenibilità.

In prospettiva, l'integrazione delle energie rinnovabili nelle strategie energetiche nazionali è essenziale per soddisfare la domanda energetica a lungo termine, diversificare le fonti energetiche e migliorare la competitività energetica. Pertanto, i governi devono adottare misure decisive per promuovere le iniziative nel campo delle energie rinnovabili.

Opportunità

La transizione verso una maggiore indipendenza energetica è guidata dall'adozione delle energie rinnovabili e dal miglioramento dell'efficienza. La crescita del mercato sarà possibile grazie alla maggiore efficacia e alla crescente consapevolezza dell'inquinamento ambientale, incoraggiata dall'Accordo di Parigi e dai limiti proposti all'uso dei combustibili fossili, che sostengono direttamente lo sviluppo dell'energia pulita.

La biomassa, in particolare, mostra un grande potenziale per aumentare la produzione nazionale nei prossimi anni. Allo stesso modo, i progressi tecnologici nel settore delle energie rinnovabili, soprattutto attraverso strumenti e servizi più convenienti, offrono opportunità significative. A questo proposito, le tecnologie di accumulo dell'energia che utilizzano campi magnetici potrebbero svolgere un ruolo decisivo, anche se la loro più ampia implementazione pone alcune sfide.

Allo stesso modo, gli sforzi di ricerca per l'utilizzo dell'idrogeno come fonte di energia stanno progredendo notevolmente, con l'aspettativa che l'idrogeno diventi una fonte di energia primaria in futuro. Inoltre, l'adeguamento dei prezzi dell'energia per riflettere le emissioni delle fonti convenzionali potrebbe migliorare la redditività degli impianti solari termici, accelerando l'adozione dell'energia pulita.

Infine, il sostegno pubblico agli investimenti nelle FER è forte, con risorse significative ed economicamente accessibili disponibili, aprendo la strada a una maggiore indipendenza energetica nel medio e lungo termine.

9. CONCLUSIONE

L'analisi di mercato di Repower Industries dimostra che la Lombardia si trova in un momento cruciale della sua transizione energetica, in cui si intersecano competitività industriale, sostenibilità ambientale e sicurezza energetica. La pressione combinata dell'aumento dei prezzi dell'energia, degli impegni climatici e dell'instabilità geopolitica richiede un'azione decisiva per accelerare l'adozione delle energie rinnovabili, espandere l'efficienza energetica e modernizzare le infrastrutture. In questo modo, la Lombardia può ridurre la sua dipendenza dai combustibili fossili, stabilizzare i costi energetici per le industrie e le PMI e rafforzare la resilienza agli shock esterni.

La solida base industriale della regione, l'ecosistema di ricerca avanzato e l'allineamento delle politiche con il quadro REPowerEU costituiscono le basi per questa trasformazione. Gli investimenti strategici nel solare, nell'eolico, nell'idroelettrico e nelle biomasse, insieme alla diffusione di reti intelligenti, soluzioni di stoccaggio e sistemi di gestione dell'energia, saranno fondamentali per garantire un approvvigionamento energetico affidabile e accessibile. Inoltre, la leadership della Lombardia nell'innovazione e nella tecnologia la pone in una posizione ideale per attrarre investimenti, creare posti di lavoro verdi ed esportare soluzioni ad altre regioni europee che affrontano sfide simili.

In definitiva, il successo dipenderà dall'azione coordinata tra responsabili politici, parti interessate del settore, istituti di ricerca e comunità locali. Se attuate in modo efficace, le misure delineate in questa analisi non solo garantiranno l'indipendenza energetica della Lombardia, ma stimoleranno anche una crescita sostenibile, miglioreranno la competitività regionale e renderanno la regione un punto di riferimento europeo per una transizione verde giusta e inclusiva. Questa visione riflette un futuro in cui la politica energetica, la strategia industriale e gli obiettivi climatici convergono per creare un'economia resiliente, innovativa e prospera.

Inoltre, il presente documento rimarrà aperto a continui miglioramenti, con l'integrazione di ulteriori buone pratiche nel corso del progetto, garantendone così il progressivo arricchimento e la rilevanza a lungo termine.



Conclusioni chiave relative al contesto energetico e climatico in Lombardia e in Italia:

1. Transizione energetica e sfide regionali

Il ruolo della Lombardia: la Lombardia, cuore industriale dell'Italia, svolge un ruolo fondamentale nella strategia energetica nazionale, soprattutto in termini di consumo energetico, efficienza energetica industriale e integrazione delle fonti energetiche rinnovabili. La base industriale della regione, ad alta intensità energetica, deve affrontare sfide significative nella riduzione delle emissioni e nella transizione verso sistemi energetici sostenibili.

Indipendenza energetica: la spinta della Lombardia verso l'indipendenza energetica è fondamentale, soprattutto alla luce del crescente fabbisogno energetico, determinato dall'espansione industriale e dalla crescita dei data center. Tuttavia, la regione dipende ancora fortemente dall'energia importata, in particolare dal gas naturale. Entro il 2030, si prevede un aumento del consumo energetico, che sottolinea la necessità di un mix energetico sostenibile.

2. Integrazione delle energie rinnovabili

Crescita delle energie rinnovabili: la Lombardia sta compiendo passi da gigante nell'aumento della sua capacità di energia rinnovabile, in particolare nell'energia solare, anche se è in ritardo nell'energia eolica a causa dei vincoli geografici. L'integrazione di fonti di energia rinnovabile come il solare e le biomasse è considerata essenziale per migliorare la sicurezza energetica e ridurre le emissioni di carbonio.

Energia solare ed eolica: la Lombardia ha registrato una crescita significativa nella produzione di energia fotovoltaica, mentre l'energia eolica ha avuto un ruolo meno

rilevante. Esiste un potenziale di crescita, soprattutto nel settore eolico, se si affrontano le sfide tecnologiche e infrastrutturali.

3. Efficienza energetica e decarbonizzazione

Efficienza energetica: la strategia della Lombardia sottolinea l'importanza di migliorare l'efficienza energetica in tutti i settori, in particolare nell'industria e nell'edilizia. Sebbene il settore industriale abbia compiuto progressi nell'adozione di tecnologie efficienti dal punto di vista energetico, sono necessari ulteriori miglioramenti, soprattutto nei settori ad alta intensità energetica come l'acciaio e il cemento.

Obiettivi di decarbonizzazione: l'Italia e la Lombardia allineano i loro sforzi agli obiettivi del Green Deal e del REPowerEU dell'UE, puntando a una sostanziale riduzione delle emissioni di CO₂ entro il 2030. Le politiche energetiche della Lombardia sono incentrate sulla riduzione del consumo energetico, sull'aumento della quota di energie rinnovabili e sul miglioramento dell'efficienza energetica.

4. Sfide nel mercato energetico

Prezzi dell'energia: l'alto costo dell'energia, aggravato dalle tensioni geopolitiche e dalla crisi energetica, rimane una questione significativa per le industrie lombarde. Nonostante gli sforzi per promuovere l'indipendenza energetica attraverso le energie rinnovabili e l'efficienza energetica, l'aumento dei prezzi dell'energia continua a rappresentare una minaccia per la competitività industriale. Questa sfida sottolinea la necessità di riforme politiche per stabilizzare i prezzi dell'energia e promuovere investimenti a lungo termine nelle energie rinnovabili.

Stoccaggio dell'energia: lo stoccaggio dell'energia rimane una questione cruciale per bilanciare la natura intermittente delle fonti energetiche rinnovabili. Sebbene la produzione di energia rinnovabile sia aumentata, in particolare nel settore fotovoltaico, è necessario potenziare le soluzioni di stoccaggio dell'energia per garantire la stabilità della rete e migliorare la sicurezza energetica.

5. Politiche strategiche e investimenti

PREAC e politiche energetiche nazionali: il Programma regionale per l'ambiente e il clima (PREAC) in Lombardia è in linea con le strategie nazionali italiane in materia di clima ed energia, concentrandosi sulla decarbonizzazione, l'espansione delle energie rinnovabili e il miglioramento dell'efficienza energetica. L'attuazione di politiche come il PREAC è essenziale per raggiungere gli obiettivi energetici della regione e contribuire agli obiettivi climatici più ampi dell'Italia. Quadro nazionale e dell'UE: la strategia energetica nazionale italiana, sostenuta dal Green Deal dell'UE, mira a ridurre le emissioni di gas serra e a passare a un sistema energetico sostenibile entro il 2050. Le azioni chiave includono la promozione delle energie rinnovabili, l'efficienza energetica e lo sviluppo di tecnologie innovative come l'idrogeno.

6. Impatto economico e prospettive future

Fabbisogno di investimenti: per raggiungere gli obiettivi energetici e di decarbonizzazione fissati per il 2030 sono necessari investimenti significativi. Si stima che la Lombardia avrà bisogno di circa 3,5 miliardi di euro all'anno, con il settore industriale che riceverà la quota maggiore degli investimenti.

Innovazione tecnologica e creazione di posti di lavoro: la transizione energetica offre opportunità di innovazione tecnologica e creazione di posti di lavoro, in particolare nei settori delle energie rinnovabili come il solare, l'eolico e lo stoccaggio di energia. Gli investimenti della Lombardia nelle tecnologie verdi e nei sistemi di reti intelligenti la posizionano come leader nell'economia verde.

In conclusione, la Lombardia sta compiendo progressi costanti verso un futuro sostenibile ed efficiente dal punto di vista energetico, ma la regione deve affrontare sfide significative nell'integrazione delle energie rinnovabili, nel miglioramento dell'efficienza energetica e nella garanzia di energia a prezzi accessibili per le sue industrie. Il successo della regione nel raggiungimento dei suoi obiettivi energetici dipenderà da investimenti continui, dal sostegno politico e dallo sviluppo di soluzioni innovative per far fronte alla crescente domanda di energia e agli obiettivi di decarbonizzazione.

10. RIFERIMENTI

1. Banca D'Italia, Eurosistema (2023) – Regional economies; The economies of the Italian Regions. Recent dynamics and structural aspects. <https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/economie-regionali/index.html?com.dotmarketing.htmlpage.language=1>
2. Buildings Performance Institute Europe (2022) - RepowerEU Energy Savings Plan: Time to Switch to Action. <https://www.bpie.eu/publication/repowereu-energy-saving-plan-time-to-switch-to-action/>
3. Central European University, Department of Environmental Sciences and Policy, Austria (2024) – Breaking the era of energy interdependence in Europe: A multidimensional reframing of energy security, sovereignty, and solidarity. https://www.researchgate.net/publication/378005854_Breaking_the_era_of_energy_interdependence_in_Europe_A_multidimensional_reframing_of_energy_security_sovereignty_and_solidarity
4. Climate Action Network Europe (2023) – Energy System of Tomorrow; Reconsidering the European Electricity Market for a Flexible, Resilient, People-centred and Efficient System with 100% Renewables. <https://caneurope.org/content/uploads/2023/02/ELECTRICITY-MARKET-DESIGN-BRIEFING-ENERGY-SYSTEM-OF-TOMORROW-6.pdf>
5. Deloitte (2016) – Energy Efficiency in Europe; The levers to deliver the potential. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Energy-and-Resources/energy-efficiency-in-europe.pdf>
6. Ecoserveis (2017) – Atlas of Energy Poverty Initiatives in Europe: <https://ecoserveis.net/wp-content/uploads/2019/02/Atlas-of-energy-poverty-initiatives-in-Europe.pdf>
7. EPRS | European Parliamentary Research Service (2022) – Energy saving and demand reduction. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/733666/EPRS_BRI\(2022\)733666_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/733666/EPRS_BRI(2022)733666_EN.pdf)
8. EPRS | European Parliamentary Research Service (2022) – Russia's war on Ukraine: Implications for EU energy supply. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2022/729281/EPRS_ATA\(2022\)729281_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2022/729281/EPRS_ATA(2022)729281_EN.pdf)
9. EPRS | European Parliamentary Research Service (2023) – Energy transition in the EU. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/754623/EPRS_BRI\(2023\)754623_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/754623/EPRS_BRI(2023)754623_EN.pdf)
10. EPRS | European Parliamentary Research Service (2023) – What if the EU were energy independent? [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_ATA\(2023\)753182](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_ATA(2023)753182)
11. EPRS | European Parliamentary Research Service (2024) – Renewable energy in the EU.

- [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2023/745693/EPRS_ATA\(2023\)745693_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2023/745693/EPRS_ATA(2023)745693_EN.pdf)
12. Eurelectric Powering People (2020) – Distribution Grids in Europe. <https://www.eurelectric.org/publications/distribution-grids-in-europe-facts-and-figures-2020/>
 13. European Association for Storage of Energy – Energy Storage Targets 2030-2050; Ensuring Europe’s Energy Security in a Renewable Energy System. <https://ease-storage.eu/wp-content/uploads/2022/06/Energy-Storage-Targets-2030-and-2050-Full-Report.pdf>
 14. European Commission (2022) – Communication from the Commission to the European Parliament, The European Council, The Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions; REPowerEU Plan. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2022%3A230%3AFIN>
 15. European Commission (2022) – JRC Science for Policy Report; Energy Consumption and Energy Efficiency Trends in the EU, 2000-2020. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC130732>
 16. European Commission (2023) – 2023 Country Report, Italy. https://economy-finance.ec.europa.eu/system/files/2023-06/ip236_en.pdf
 17. European Parliament, Directorate General for Communication (2024) – Energy saving: EU action to reduce energy consumption. https://www.europarl.europa.eu/pdfs/news/expert/2022/12/story/20221128_STO58002/20221128STO58002_en.pdf
 18. European Parliament; Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies (2023) – The design of the European electricity market. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2023/740094/IPOL_STU\(2023\)740094_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2023/740094/IPOL_STU(2023)740094_EN.pdf)
 19. European Round Table for Industry (2024) – Competitiveness of European Energy – Intensive Industries. https://ert.eu/wp-content/uploads/2024/04/ERT-Competitiveness-of-Europes-energy-intensive-industries_March-2024.pdf
 20. European Union Agency for the Cooperation of Energy Regulators, ACER (2023) – Current EU energy market situation & insights from the ACER-CEER Market Monitoring Reports. https://www.acer.europa.eu/sites/default/files/documents/en/The_agency/Documents/ACER_MMR_Presentation_ITRE_28112023.pdf
 21. Eurostat Statistic Explained (2024) – Energy production and imports. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_production_and_imports
 22. Eurostat Statistic Explained (2024) – Energy statistics – an overview. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_statistics_-_an_overview
 23. Friedrich Ebert Stiftung (2023) – Energy Without Russia, Country Report Italy. <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/budapest/20542.pdf>

24. International Energy Agency (2023) – Italy 2023, Energy Policy Review. https://iea.blob.core.windows.net/assets/71b328b3-3e5b-4c04-8a22-3ead575b3a9a/Italy_2023_EnergyPolicyReview.pdf
25. International Renewable Energy Agency (IRENA) (2019) – Climate Change and Renewable Energy; National Policies and the Role of Communities, Cities and Regions. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Jun/IRENA_G20_climate_sustainability_2019.pdf
26. International Renewable Energy Agency (IRENA) (2019) – Renewable Energy Prospects for the European Union. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Feb/IRENA_REmap_EU_2018.pdf
27. Interreg Europe Policy Learning Platform on Low-carbon economy (2022) – Empowering Citizens for Energy Communities. https://www.interregeurope.eu/sites/default/files/good_practices/PolicyBrief_RECommunities_final.pdf
28. Life Bio-Balance (2022) – Collection of Best Practices from National Energy Climate Plans. https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/best_practice_collection_for_necps_biobalance.pdf
29. Ministry of Economic Development (2023) – Italy 's National Energy Strategy: For a more competitive and sustainable energy. https://www.mimit.gov.it/images/stories/documenti/SEN_EN_marzo2013.pdf
30. Ministry of Economic Development, Environmental, Land and Sea Protection and Infrastructure and Transport (2018) – Integrated National Energy Climate Plan. https://energy.ec.europa.eu/system/files/2020-02/it_final_necp_main_en_0.pdf
31. National Agency for Energy Efficiency (2021) – Energy Efficiency trends and policies in Italy. <https://www.odyssee-mure.eu/publications/national-reports/energy-efficiency-italy.pdf>
32. Regione Lombardia – PREAC: Programma regionale per l'energia, l'ambiente e il clima 2030. <https://www.regione.lombardia.it/wps/wcm/connect/7e5feabd-fad4-4ead-9b8a-8ee6b8b3b952/REECP+-+Key+findings.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-7e5feabd-fad4-4ead-9b8a-8ee6b8b3b952-oo2Ldx3>
33. Sumy State University (2020) – Renewable energy innovation in Europe: Energy efficiency analysis. https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/91723/1/Kolosok_renewable_energy.pdf;jsessionid=92B36B7B17313C862F948ABC165EC120
34. Union Camere Lombardia – Rapporto di analisi della situazione, Regione Lombardia. https://projects20142020.interregeurope.eu/fileadmin/user_upload/tx_tevpr_jects/library/file_1603205432.pdf

**Interreg
Europe**



Co-funded by
the European Union

Repower Industries



*Analisi di mercato
contesto lombardo
2025*