



ASSOLOMBARDA

ro

**Energia,  
innovazione,  
competitività**

nerg



# **ENERGIA, INNOVAZIONE, COMPETITIVITÀ**



ASSOLOMBARDA

## **STEERING COMMITTEE**

### **Coordinamento**

Fabrizio Di Amato, Vice Presidente Energia, Centro Studi, Sviluppo delle Filiere e Cluster – Assolombarda

Roberto Bocca – World Economic Forum

Carlo Andrea Bollino – Università di Perugia e Università Luiss Guido Carli

Fedele De Novellis – REF Ricerche

Fabio Inzoli – Politecnico di Milano

Fabio Iraldo – Scuola Superiore Sant’Anna di Pisa

Maurizio Masi – Politecnico di Milano

Roberto Nava – Bain & Company

Luca Paolazzi – REF Ricerche

Roberto Poli – Consulente finanza ed energia

Andrea Prencipe – Università Luiss Guido Carli

Ferruccio Resta – Politecnico di Milano

### **CON IL COINVOLGIMENTO DI:**

Riccardo Bellato, Presidente Gruppo Chimici e Presidente Green Economy Network – Assolombarda

Giovanni Milani, Presidente Gruppo Energia – Assolombarda

Patrizia Rutigliano, Coordinatore Filiera Power, Oil & Gas – Assolombarda

### **GRUPPI DI LAVORO:**

*Le proposte delle imprese sono state sviluppate con il coinvolgimento di:*

- *Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima:* Giovanni Castino (Saipem), Leonardo D'Acquisto (Italgas), Annalisa Del Pia (Maire Tecnimont), Remo Maoli (Sorgenia), Alberto Mariani (A2A), Ettore Piantoni (Comat Servizi Energetici), Roberto Potì (Edison), Stefano Scazzola (Sorgenia), Riccardo Sorichetti (Falck Renewables), Alessandro Totaro (Innogy), Roberta Traversi (Vector Cuatro), Roberto Venafro (Edison), Giuseppe Viscardi (Eni).
- *Biometano:* Alessandro Alberto Bonvini (Snam), Paolo Bugatti (Cannon), Guido Ceccherelli (Effegi Consulting), Simona D'Angelosante (Snam), Annalisa Del Pia (Maire Tecnimont), Gaetano Iaquaniello (NextChem), Andrea Lanuzza (Gruppo CAP), Paolo Masserdotti (A2A Ambiente), Fabio Medici (Eni), Lorenzo Mottura (Edison), Renato Ornaghi (Energy Saving), Ettore Piantoni (Comat Servizi Energetici), Paolo Rocchi (Eni), Maura Sacco (A2A), Viviana Toniatti (A2A).
- *Storage e Idrogeno:* Jeremie Bertrand (Snam), Paolo Bugatti (Cannon), Michela Capocchia (Sapio), Luca Cavalletto (Unareti), Alessandro Cornati (2i Rete Gas), Simona D'Angelosante (Snam), Annalisa Del Pia (Maire Tecnimont), Maurizio Di Francesco (Bracco Imaging), Gaetano Iaquaniello (NextChem), Andrea Leporesi (C.U.R.A.), Andrea Mazzolini (A2A), Fabio Medici (Eni), Ettore Piantoni (Comat Servizi Energetici), Marco Puricelli (2i Rete Gas), Paolo Rocchi (Eni), Riccardo Sorichetti (Falck Renewables), Giovanni Tagliabue (Edison).

## Introduzione

Questo libro sul “Futuro dell’energia” rappresenta il contributo concreto di analisi e proposte che la comunità delle imprese associate ad Assolombarda offre al dibattito e ai decisori pubblici su uno dei temi di maggior rilievo per l’impatto sociale, economico, ambientale che genera, per l’innovazione e gli investimenti che attiva, per la competitività che alimenta. La transizione verso un nuovo modello energetico, verso un nuovo paradigma industriale e tecnologico, dei consumi e degli stili di vita di ciascuno di noi, produttori e consumatori, mondo pubblico e privato, è infatti tra le maggiori sfide globali dei prossimi decenni. Una sfida che, grazie alle possibilità date dal digitale applicato al settore energetico, può rappresentare una opportunità per le imprese tutte e per il nostro Paese.

Quello che offriamo è un apporto volutamente dettagliato e tecnico, dal riepilogo degli impegni assunti sulla scena internazionale ed europea per la lotta alle emissioni climalteranti, alla strategia italiana 2030. Abbiamo alle spalle la Strategia Energetica Nazionale e la proposta di Piano Nazionale Integrato Energia e Clima, inviata all’Unione europea dal Governo Conte 1 a inizio 2019, e su cui in questo anno a dire il vero non si è concentrata come si doveva l’attenzione politica e del dibattito pubblico. Un grave errore, visto che il PNIEC delinea in concreto obiettivi e strumenti molto impegnativi.

Questo progetto è nato dalla consapevolezza e dalla responsabilità di essere parte centrale del processo di transizione energetica. Lo dimostrano i numeri: in Lombardia si concentra una parte rilevante dell’intera filiera energetica italiana, che genera 11 miliardi di euro di valore aggiunto regionale all’anno rispetto ai 62 miliardi di quello nazionale, e con un “ritorno” di valore aggiunto a livello di indotto più elevato della media italiana, pari a 2,2 euro per ogni euro nel comparto energetico in senso stretto, grazie alla superiore integrazione interna e alla maggior completezza della filiera lombarda.

Sono imprese molto presenti sui mercati internazionali, fortemente attente alla sostenibilità, con elevata propensione agli investimenti tecnologici, dotate di competenze interne altamente qualificate, inserite in maniera rilevante nelle catene globali del valore, intense utilizzatrici delle tecnologie 4.0 e proattive nel loro impiego per mutare in chiave innovativa i rapporti dentro le filiere.

Per questo abbiamo organizzato tre gruppi di lavoro sui maggiori aspetti delle scelte di transizione che il Paese è chiamato ad affrontare, mettendo a matrice competenze accademiche e di ricerca esterne al mondo dell'impresa, insieme alle nostre filiere dell'energia, dell'oil & gas, della *green economy*. Ne sono derivate 28 proposte concrete che trovate illustrate in dettaglio in questo volume.

Qui vogliamo solo anticiparvi tre considerazioni di ordine generale.

La prima concerne il contesto internazionale. Come descritto nella prima parte del libro, le sfide della lotta alle emissioni climalteranti investono inevitabilmente questioni di *governance* mondiale e di coordinamento degli obiettivi e degli strumenti a livello globale, questioni che sono ben lungi dall'essere risolte efficacemente.

Per decenni ancora, le fonti fossili saranno prevalenti ai fini dei consumi di energia primaria per vaste parti del pianeta, più che per il mondo avanzato dove lo sforzo a favore della transizione energetica va condotto con grande determinazione, anche e proprio perché bisogna avere rispetto dei diritti dei *latecomers* allo sviluppo.

Tuttavia, va affermato con grande forza che il tentativo in atto di ricondurre il commercio mondiale e il confronto sullo sviluppo economico nel quadro di rapporti bilaterali tra grandi potenze non aiuta e non aiuterà affatto un'ordinata evoluzione energetica. Il nuovo scenario geopolitico mondiale ha, infatti, effetti negativi per l'Italia, paese trasformatore e a forte dipendenza energetica, che non solo si manifestano nella disce-

sa dell'export, ma che rischiano di prodursi anche in una forte volatilità del prezzo delle fonti che importiamo, e nell'impatto conseguente sulla bolletta energetica per imprese e consumatori italiani, bolletta che continua a rappresentare un pesante gap rispetto ai nostri competitor europei.

La seconda considerazione riguarda gli obiettivi sfidanti per l'Italia del PNIEC. Giungere nel 2030 a un contenimento del 43% dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario di riferimento, a una riduzione del 40% nelle emissioni complessive di gas serra rispetto al 1990, a un 30% di quota da rinnovabili sul totale dei consumi nazionali lordi di energia è una sfida alla nostra portata, poiché attualmente l'Italia è tra i Paesi Ue che ha già di fatto conseguito e superato gli obiettivi della strategia 20-20-20.

Ma è una sfida che al contempo richiede una rilevante mobilitazione di risorse finanziarie e una chiarezza assoluta su visione e tempi realizzativi delle opere infrastrutturali necessarie, sulle nuove tecnologie da adottare ad esempio in settori come lo stoccaggio e l'idrogeno, sulla definizione di misure in grado di spingere verso una mobilità sostenibile.

Confindustria Energia ha stimato che di qui al 2030 gli investimenti privati delle imprese nell'infrastruttura energetica saranno nell'ordine di 96 miliardi di euro. Tra gli altri, si valutano 29,2 miliardi per gli impianti di produzione elettrica da rinnovabili, 14,1 miliardi per la rete elettrica, 10,9 miliardi per l'efficientamento e la mitigazione degli impianti che trattano idrocarburi, altri 10,9 miliardi nella raffinazione per la sostenibilità di prodotti innovativi come i biocarburanti. Si tratta di interventi ingenti e a forte impatto sulla rete elettrica e di dispacciamento, sulle reti di trasporto del gas, per l'accumulo e il bilanciamento dell'intermittenza tipica di alcune fonti rinnovabili da sviluppare, per garantire soglie maggiori di sicurezza interna e internazionale dell'intero sistema energetico nazionale.

Questi numeri sono frutto di analisi serie e precise, effettuate dalle migliori competenze tecniche di settore del nostro Paese.

E spiegano la nostra forte perplessità di fronte al fatto che in questo 2019 non abbiamo visto su di essi accentrarsi in alcun modo l'attenzione della politica.

Centinaia di pagine e di ore in tv e radio giustamente dedicate al mondiale e benvenuto “fenomeno Greta”. Mai però un dibattito serio su come delineare nel concreto l'azione del pubblico in questo quadro, in termini sia di supporto sia di semplicità normativa e autorizzativa. Siamo ancora in attesa della nomina dei 77 commissari alle maggiori opere infrastrutturali italiane bloccate che erano state promesse con il decreto salva-cantieri. Se vale come segnale anticipatore, sentiamo l'obbligo di dire che l'enfasi sulla *green revolution* rischia di divenire l'ennesimo tema di convegno che non si traduce in decisioni conseguenti a un cronoprogramma così impegnativo. E che ha impatti immensi non solo per le imprese della filiera energetica italiana, ma sull'intera vita economica del Paese.

Di qui la terza considerazione. Non è un caso che, appresi gli elementi di fondo della prossima legge di bilancio, alla recente Assemblea di Assolombarda abbiamo deciso di sollecitare sin da subito il governo in carica proprio sul tema della sostenibilità ambientale. E lo abbiamo fatto scegliendo un punto centrale della complessa strategia che l'Italia deve perseguire: quello dell'economia circolare, che in questo nostro contributo investe ben 5 proposte puntuali.

Misure come la nuova tassa sugli imballaggi, prevista nel Disegno di Legge bilancio 2020, non hanno nulla a che fare con l'economia circolare. In ambiti come il recupero e il riciclo, le imprese italiane hanno realizzato negli anni esperienze di assoluto successo e ai vertici dei ranking comparati europei.

Introdurre un'imposta sulla plastica risponde solo a esigenze di gettito a copertura di spesa corrente, verrà inevitabilmente traslato ai consumatori e non avrà alcun effetto sulla sostenibilità ambientale. Per spostare i comportamenti, servono misure che incentivino positivamente a perseguire scelte più sostenibili.



Ricordiamo che il settore dell'economia circolare in Italia ha già un'alta capacità produttiva pari a circa 100 milioni di tonnellate di materiali riciclati, con un fatturato stimato di quasi 56 miliardi di euro e un valore aggiunto di 18 miliardi, pari all'1,1% del PIL. L'Italia è al primo posto tra i maggiori Paesi europei per quota di addetti nell'economia circolare, pari al 2,1% degli occupati di tutti i settori e superiore all'1,7% della media Ue.

In ambito di economia circolare, che è uno dei punti qualificanti degli indirizzi europei, come Assolombarda abbiamo segnalato al Governo la necessità di prevedere misure volte alla chiusura del ciclo di trattamento dei rifiuti urbani e speciali.

Gli obiettivi europei per l'economia circolare fissano nel 65% di riciclaggio la quota di rifiuti urbani al 2035, l'aumento del riciclo degli imballaggi, la limitazione all'uso della discarica. Tali obiettivi necessitano in Italia di investimenti in impianti stimati in circa 10 miliardi di euro, senza considerare quelli in ricerca, innovazione, software, *intangibles*.

Incentivare tali investimenti non condurrebbe solo ad un miglior uso delle risorse e delle fonti energetiche rinnovabili. Abbatterebbe anche le ingenti cifre che spendiamo ogni anno per conferire rifiuti urbani e speciali a impianti di altri Paesi che ne sono dotati, a differenza nostra. E creerebbe occupati valutabili nell'ordine di 15-20 mila unità aggiuntive.

In attesa che si definiscano le modalità di utilizzo dei Fondi Strutturali europei per il settennato 2021-2027, proponiamo per tali impianti, ma anche per le tecnologie e i progetti che coniugano digitale 4.0 con economia circolare, l'introduzione di misure strutturali di super-deduzione per categorie di spese o ammortamenti qualificati, riprendendo quanto recentemente previsto per gli istituti di super e iper ammortamento.

Sono strumenti che, fino alla gelata sopravvenuta all'improvviso freno a Industria 4.0 oggi ripristinata, hanno avuto successo: sono facilmente utilizzabili dalle imprese senza bandi e procedure complesse e lente, quindi di immediata utilizzabilità anche per

impianti in fase di realizzazione da parte di tutte le imprese che gestiscono rifiuti urbani e speciali.

È solo un esempio della svolta che crediamo indispensabile e necessaria, e che sappiamo essere possibile solo se perseguita insieme, con uno sforzo congiunto fra pubblico e privato. Siamo pronti a fare la nostra parte, impegnando le forze e capacità innovative delle imprese in questa grande sfida per la sostenibilità e la competitività del Paese.

Buona lettura.

*Il presente lavoro è frutto di un'analisi condivisa tra imprese ed esperti in tema energetico. Vogliamo ringraziare i componenti dello Steering Committee per il contributo di alto valore alla discussione e alla realizzazione di questo volume.*

*Un sentito ringraziamento va anche alle imprese di Assolombarda che hanno contribuito alla elaborazione delle proposte: i membri del Gruppo Tecnico Energia, del Gruppo Energia, del Green Economy Network, della Filiera Power, Oil & Gas.*

*Infine, un grazie alle persone di Assolombarda coinvolte nel progetto: il Centro Studi, il Settore Politiche industriali e Competitività del territorio, il Settore Organizzazione Sviluppo e Rapporti associativi, il Settore Fisco e Diritto d'Impresa, l'Area Comunicazione.*

**Carlo Bonomi**

Presidente Assolombarda

**Fabrizio Di Amato**

Vice Presidente Assolombarda  
Energia, Centro Studi,  
Sviluppo delle Filiere e Cluster



## Indice

<b>Parte 1 – Gli scenari dell’energia</b>	<b>14</b>
1.1 L’inquadramento attuale e le tendenze <i>di Roberto Poli</i>	15
1.2 Gli scenari globali: climate change, decarbonizzazione, sicurezza <i>di Carlo Andrea Bollino, Andrea Prencipe - Università Luiss Guido Carli</i>	26
1.3 La strategia europea <i>di Eleonora Annunziata, Fabio Iraldo - Scuola Superiore Sant’Anna di Pisa</i>	63
1.4 La transizione energetica: l’opportunità italiana in una prospettiva globale <i>di Roberto Bocca, Pedro Gomez, Harsh Singh - World Economic Forum</i>	74
1.5 Lo scenario italiano al 2030 <i>a cura di Assolombarda</i>	101
1.6 Le opportunità per le imprese: sostenibilità, innovazione, efficienza <i>di Fabio Inzoli, Maurizio Masi, Ferruccio Resta - Politecnico di Milano</i>	118

<b>Parte 2 – Le proposte delle imprese</b>	132
<i>di Assolombarda e Roberto Nava - Bain &amp; Company</i>	
<b>Parte 3 – L’alto valore dell’“energia” nell’economia italiana e lombarda</b>	156
<i>di Fedele De Novellis e Luca Paolazzi - REF Ricerche</i>	
<b>Parte 4 – Summary e conclusioni</b>	190
<i>di Fabrizio Di Amato</i>	

# **Gli scenari dell'energia**

**1**

## 1.1 L'inquadramento attuale e le tendenze

Di **Roberto Poli**

### Introduzione

I macro-trend che caratterizzeranno il futuro del pianeta, dall'aumento della popolazione mondiale, alla scarsità delle risorse naturali e all'esacerbarsi delle conseguenze del cambiamento climatico porteranno inevitabilmente a un'evoluzione del sistema energetico verso un nuovo modello. L'equilibrio che andrà a definirsi presenterà sfide cruciali sul fronte dell'affidabilità, dell'accessibilità economica e della sostenibilità energetica, tre fattori fortemente connessi che presuppongono un approccio integrato in termini di *policy*, per esempio nel bilanciare lo sviluppo di fonti rinnovabili, sostenibili e sempre più accessibili economicamente, con l'affidabilità complessiva del sistema.

Per sviluppare una riflessione sulle politiche future è indispensabile partire da una base conoscitiva oggettiva: a questo scopo, nel presente capitolo vengono presentati i principali numeri sulla situazione attuale del sistema energetico globale e nazionale, nonché le stime più accreditate sugli scenari futuri.

Prima di approfondire numeri e tendenze, è necessaria una premessa. Le previsioni del *World Energy Outlook* (WEO) di seguito commentate poggiano su quelle ipotesi che oggi l'International Energy Agency (IEA) ritiene ragionevoli e probabili. Come in tutti gli esercizi di proiezione, il quadro futuro potrà ovviamente riservarci sorprese rispetto agli andamenti tendenziali qui considerati. Tuttavia, questi numeri rappresentano al momento la base razionale e di consenso su cui inquadrare le prospettive all'orizzonte e avviare un primo ragionamento.

### Le tendenze complessive al 2040<sup>1</sup>

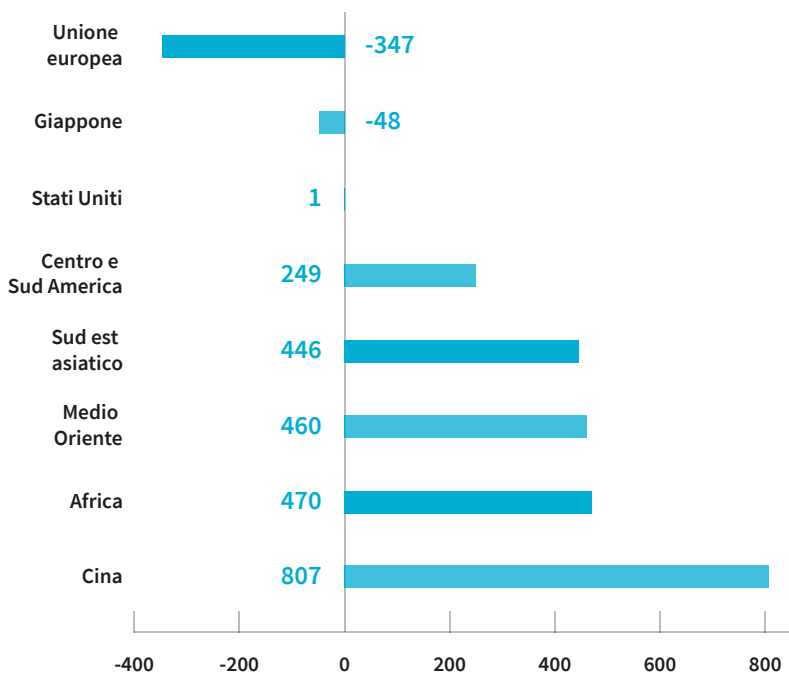
Le previsioni di sviluppo mondiale al 2040, con un aumento della popolazione di 1,7 miliardi di persone, in gran parte nelle aree urbane e con redditi crescenti, fanno oggi stimare un incremento della domanda mondiale di energia al 2040 di circa il 27% rispetto ai livelli del 2017, dando per scontato un aumento molto rilevante dell’efficienza energetica. Nel cosiddetto *New Policies Scenario* pubblicato nel *World Energy Outlook 2018* dell’International Energy Agency, la domanda mondiale di energia primaria salirà da circa 14000 Mtoe nel 2017 a circa 18000 Mtoe al 2040, dopo essere cresciuta del 39% tra il 2000 e il 2017.

Parallelamente, si registrerà uno stravolgimento geografico della domanda, frutto di tendenze visibili già ora: per Stati Uniti, Unione europea e Giappone non si prevedono aumenti nella richiesta complessiva di energia, quindi tutto l’incremento si verificherà nel resto del mondo, con particolare rilevanza in Cina (grafico 1.1).

**1 – I dati considerati nel capitolo sono principalmente tratti dal World Energy Outlook 2018 dell’International Energy Agency e si basano sul New Policies Scenario che tiene conto, oltre che delle politiche attualmente in vigore, anche delle politiche e degli obiettivi annunciati ma non ancora implementati.**



→ **Grafico 1.1 - Variazioni nella domanda primaria di energia secondo il New Policies Scenario, 2017-2040 (var. in Mtoe)**



Fonte: IEA, 2018

## Parte 1 – Gli scenari dell'energia

Queste tendenze comporteranno nel 2040 una inversione nel peso dei Paesi sviluppati rispetto ai Paesi in via di sviluppo sulla domanda energetica: se nel 2000 Europa e Stati Uniti rappresentavano insieme il 43% della domanda mondiale di energia mentre Cina e India insieme il 16%, tra poco più di vent'anni la situazione sarà ben diversa, con Europa e Stati Uniti al 22% e Cina e India al 28%.

Il forte aumento della domanda energetica asiatica sarà soddisfatto da una molteplicità di fonti: l'Asia da sola inciderà sulla metà della crescita mondiale della domanda di gas, sul 60% di quella dell'eolico e del solare fotovoltaico, sull'80% di quella del petrolio e su oltre il 100% di quella del carbone.

In questo scenario, l'energia elettrica svolgerà un ruolo fondamentale. Ricordando che ancora oggi oltre un miliardo di persone nel mondo non hanno accesso all'energia elettrica e che al 2040 si attende un aumento della generazione del 60% rispetto ad oggi, ne consegue che nel prossimo ventennio si assisterà alla più travolgente trasformazione dall'inizio dell'elettrificazione. In particolare, la domanda di energia elettrica crescerà poco nelle economie mature mentre raddoppierà nelle economie in sviluppo.

A livello di fonti energetiche, le rinnovabili aumenteranno più delle altre (+126% dal 2017 al 2040), passando dal 10% al 17% della domanda mondiale. Con riferimento alla sola generazione elettrica, l'incidenza dovrebbe salire dal 25% di oggi al 41% al termine del periodo, con conseguente riduzione delle emissioni.

L'aumentata competitività dell'energia solare fotovoltaica dovrebbe consentire, nelle previsioni dei tecnici, il superamento dell'eolica nel 2025, dell'idroelettrica nel 2030 e dell'energia da carbone nel 2040. Si tratta comunque di obiettivi non facili da raggiungere, a meno che la pressione dell'opinione pubblica sui cambiamenti climatici non diventi così forte e cogente da diventare il *driver* dello sviluppo.

Alla crescita della domanda e ai cambiamenti nella composizione, nonché nella distribuzione geografica, si affiancheran-

no ingenti investimenti a livello globale, stimati in 42 trilioni di dollari da qui al 2040, cioè quanto l'intero debito pubblico mondiale di oggi.

## I combustibili fossili

Va tuttavia rilevato che, ancora oggi, l'energia da fonti fossili (petrolio, carbone, gas) alimenta oltre l'80% dei consumi mondiali di energia "primaria". Nel 2040 le fonti fossili saranno ancora determinanti: secondo il WEO 2018, i combustibili fossili saranno la principale fonte primaria (il 75%) con un ruolo più importante per il gas e più ridotto per il carbone e il petrolio rispetto a quanto succede oggi (tabella 1.1).

→ **Tabella 1.1 – Domanda mondiale primaria di energia per fonte energetica, 2017 e 2040**

	2017		2040	
	Mtoe	%	Mtoe	W%
<b>Carbone</b>	3.750	27%	3.809	22%
<b>Petrolio</b>	4.435	32%	4.894	28%
<b>Gas</b>	3.107	22%	4.436	25%
<b>Nucleare</b>	688	5%	971	5%
<b>Rinnovabili</b>	1.334	10%	3.014	17%
<b>Biomassa</b>	658	5%	591	3%
<b>Totale</b>	<b>13.972</b>	<b>100%</b>	<b>17.715</b>	<b>100%</b>

Fonte: IEA, 2018

## Parte 1 – Gli scenari dell'energia

Un elemento da considerare per comprendere l'attuale situazione e i trend futuri è la distribuzione mondiale delle riserve provate di combustibili fossili, la quale risulta assai diversa da quella dei consumi (tabella 1.2).

### → Tabella 1.2 – Riserve provate di combustibili, 2018

	Petrolio	Carbone	Gas
<b>Principali paesi produttori</b>			
Medio Oriente/Golfo Persico	48,3%	0,1%	38,4%
Russia	6,1%	15,2%	19,8%
Venezuela	17,5%	0,1%	3,2%
<b>Principali paesi consumatori</b>			
Stati Uniti	3,5%	23,7%	6,0%
Cina-India	1,8%	22,8%	3,8%
Europa	0,8%	12,8%	2,0%
<b>Totale riserve mondiali</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: British Petroleum, Statistical Review of World Energy 2019

Analizzando i dati, si evince che una parte molto importante delle riserve di petrolio e gas si trova in pochi Paesi scarsamente abitati. Cina e India, i due Paesi più popolati del mondo con quasi tre miliardi di abitanti, detengono invece scarse riserve sia di petrolio (1,8% del totale mondiale) sia di gas (3,8%), mentre hanno ampie disponibilità di carbone (22,8%), la fonte più inquinante.

I circa 1700 miliardi di barili di riserve petrolifere di fine 2018 si concentrano per l'85% in Paesi non OCSE e per il restante 15% nei Paesi OCSE. In particolare, circa il 45% delle riserve di greggio si trova in cinque Paesi del Golfo Persico che hanno un numero contenuto di abitanti: Arabia Saudita, Iraq, Kuwait, Emirati Arabi Uniti, Iran. Includendo tutto il Medio Oriente e il Golfo Persico si arriva a circa il 48% delle riserve provate. Al di fuori di questa regione, esistono importanti quantità di riserve petrolifere in Venezuela (17,5% del totale mondiale) e in Russia (6,1%).

Dal punto di vista del mercato, le riserve provate di petrolio detenute da società private (*international oil companies*) rappresentano soltanto l'8% del totale mondiale e le prime sette compagnie petrolifere occidentali ne controllano solo il 4% (in sintesi i tempi storici delle sette sorelle sono finiti da tempo).

A fronte di ciò, i Paesi dell'Opec controllano il 41% della produzione mondiale e ne esportano la gran parte. I grandi produttori non-Opec, ossia Federazione Russa, Stati Uniti, Messico, Cina, Canada e Norvegia, controllano insieme un ulteriore 42% e utilizzano internamente la gran parte della produzione, che pertanto non affluisce al mercato internazionale.

Dal lato domanda, oggi il petrolio svolge un ruolo di primo piano e continuerà ad essere una fonte fossile fondamentale anche nei prossimi anni. Tuttavia, la crescita della domanda si sposterà quasi esclusivamente nei Paesi in via di sviluppo, con la Cina che nel 2030 diventerà il maggior consumatore di petrolio del pianeta. Da qui al 2040, in Africa e Asia la domanda crescerà rispettivamente del 2,0% e dell'1,1% l'anno, mentre negli USA scenderà dello 0,8% annuo e in Europa dell'1,8%. A livello settoriale, la

## Parte 1 – Gli scenari dell'energia

domanda di petrolio globale è e sarà trainata principalmente dal settore dei trasporti (nel 2040 l'incidenza del settore supererà il 50%) e dall'industria petrolchimica (nel 2040 il 15%).

Guardando al carbone, le riserve provate si concentrano per circa i 2/3 in quattro Paesi: Stati Uniti, Russia, Cina, India.

La Cina, pur detenendo il 13% delle riserve mondiali provate di carbone, incide su ben il 46% della produzione termoelettrica a carbone a livello mondiale, ed è per questo motivo che rappresenta uno dei più grandi importatori di questa fonte fossile. L'India, che ha una produzione pari all'8% di quella mondiale, è anch'essa importatrice e, in prospettiva, vedrà un forte aumento della produzione interna. Il resto della produzione è dislocato in diversi Paesi con percentuali abbastanza basse: in Russia si concentra la produzione del 5%, negli USA del 10%, in Europa del 4%. Dai numeri si evince chiaramente come la gran parte delle produzioni di carbone venga utilizzata nei principali Paesi di produzione. Il suo impiego si distingue tra produzione di energia elettrica, per i 2/3 del totale, e utilizzo nell'industria per il restante 1/3.

Dal lato della domanda mondiale, il carbone è previsto in diminuzione fino a toccare il 22% di incidenza nel 2040.

Infine, per quanto riguarda il gas, le riserve provate si concentrano per circa il 50% in tre Paesi: Russia, Iran, Qatar.

La produzione annua mondiale di gas proviene per quasi il 40% da Russia e Stati Uniti, che rappresentano il 33% del consumo mondiale. Gli Stati Uniti risultano autosufficienti e la Russia esporta il 40% della sua produzione. La produzione degli Stati Uniti ha visto un aumento notevole dello *shale gas*, che proseguirà negli anni a venire, con un'incidenza sul totale della produzione di gas che crescerà dal 13% al 23%.

Sul fronte della domanda globale, il gas da qui al 2040 sarà la fonte fossile con la maggiore crescita annua, pari all'1,6%. Ne consegue che la sua incidenza vedrà un aumento dal 22% al 25% sulla domanda mondiale di energia. Anche per il gas, la Cina è il Paese con le evoluzioni più sorprendenti: la domanda di gas tri-

plicherà entro il 2040, a causa della politica energetica cinese che punta a favorire la transizione dal carbone al gas. Nel 2040 la Cina diventerà così il più grande importatore di gas, superando anche l'Europa, che resta tuttavia con una dipendenza dalle importazioni di gas superiore all'80%.

I numeri fin qui illustrati evidenziano chiaramente il forte squilibrio tra Paesi produttori e Paesi consumatori, con profondi riflessi sull'equilibrio geopolitico mondiale. Questa problematica è stata al centro delle strategie politiche degli ultimi decenni e lo sarà nei decenni a venire.

## Il quadro italiano

A livello di consumi, in Italia le fonti fossili rappresentano l'80% del mix energetico, mentre le fonti rinnovabili il 18% (tabella 1.3).

### → Tabella 1.3 – Mix energetico italiano: consumi lordi di energia, 2017

	2017
Petrolio	34,7%
Gas naturale	38,6%
Combustibili fossili solidi	5,9%
Rinnovabili	18,1%
Importazioni nette di energia elettrica	2,0%
Rifiuti non riciclabili	0,7%
<b>Totale</b>	<b>100%</b>

Fonte: Eurostat

## Parte 1 – Gli scenari dell’energia

Rispetto agli obiettivi europei al 2020, conosciuti come “strategia 20-20-20”, l’Italia ha raggiunto o sta raggiungendo i suoi target su emissioni di CO<sub>2</sub>, fonti rinnovabili ed efficienza energetica.

La quota di rinnovabili in Italia è cresciuta fortemente negli ultimi 10 anni ed è più alta rispetto alla media europea e ai principali Paesi *benchmark* (tabella 1.4).

Nel settore elettrico, la quota di rinnovabili è pari al 34% (quindi sopra alla media europea), di cui l’idroelettrico rappresenta il contributo più importante, seguito da solare, biomassa ed eolico.

Nel settore termico, le fonti rinnovabili incidono sul 20% dei consumi totali, in linea con la media europea.

Nel settore dei trasporti, la quota di rinnovabili è ancora poco sviluppata e si attesta intorno al 6,5%, una percentuale inferiore alla media europea e a Paesi come Francia e Germania.

### → Tabella 1.4 – Incidenza dell’energia da fonti rinnovabili nel confronto europeo, 2017

	Italia	Francia	Germania	Spagna	Media Ue
Totale rinnovabili	18,1%	16,3%	15,5%	17,5%	17,5%
Energia elettrica	34,1%	19,9%	34,4%	36,3%	30,8%
Energia termica	20,1%	21,4%	13,4%	17,5%	19,5%
Trasporti	6,5%	9,1%	7,0%	5,9%	7,6%

Fonte: Eurostat



L'Italia registra miglioramenti sul fronte dell'efficienza energetica: se si pone il consumo primario di energia del 2005 uguale a 100, nel 2017 l'indice è pari a 82,4, uno dei livelli più bassi nell'Unione europea (in media pari a 90,8). Questo decremento dei consumi energetici, certamente influenzato dalla crisi, è da attribuire anche a un percorso virtuoso sul fronte dell'efficienza energetica.

Nonostante il crescente ruolo delle fonti rinnovabili, la dipendenza energetica dell'Italia dall'estero rimane elevata, pari al 77%, sebbene più bassa di 6 punti percentuali rispetto al 2008.

La domanda di energia è sempre meno soddisfatta dal petrolio, che oggi rappresenta un terzo del totale (35%) ma che nel 2008 copriva circa il 41%. Al contrario, il gas naturale si mantiene intorno al 38% di incidenza sul totale dei consumi energetici, proprio per il ruolo cruciale che avrà nella transizione energetica nel nostro Paese.

## 1.2 Gli scenari globali: climate change, decarbonizzazione, sicurezza

Di **Carlo Andrea Bollino, Andrea Prencipe**  
**Università Luiss Guido Carli**

### Introduzione: il quadro statistico

Nel 2018 la domanda mondiale di energia è cresciuta del 2,3% rispetto all’anno precedente, il tasso più alto registrato in questo decennio. Le cause di questo andamento sono molteplici, come ad esempio l’andamento positivo dell’economia globale e la necessità di maggiore riscaldamento e raffreddamento in alcune regioni.

L’energia è un bene essenziale perché permette lo sviluppo socioeconomico dei Paesi. L’economia moderna ha bisogno di energia per produrre beni e servizi. Negli ultimi anni si è sviluppata una vasta letteratura che indaga la relazione tra consumo di energia e crescita economica, o consumo di energia e anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) sia per i Paesi sviluppati sia per i Paesi in via di sviluppo. La maggior parte degli studi rileva che la crescita del prodotto interno lordo pro capite e della popolazione sono i principali fattori che determinano la crescita del consumo finale di energia, mentre il miglioramento dell’efficienza energetica è il fattore principale che può ridurre lo sfruttamento di energia primaria<sup>2</sup>.

Nonostante le alternative esistano, le fonti fossili sono ancora le più economiche e le più utilizzate<sup>3</sup>. Sfortunatamente, esse non sono rinnovabili e possono quindi esaurirsi, e soprattutto

2 – Begum, R.A., Sohag, K., Abdullah, S.M.S., Jaafar, M. (2015). CO<sub>2</sub> emissions, energy consumption, economic and population growth in Malaysia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41, 594-601.

3 – Barreto, R.A. (2018). Fossil fuels, alternative energy and economic growth. *Economic Modelling*, 75, 196-220.

la combustione di fonti fossili ha causato e continua a causare l'accumulo in atmosfera di CO<sub>2</sub> e altri gas che contribuiscono al cambiamento climatico.

La quota di fonti fossili nella domanda mondiale di energia è consistente, pari all'81% (era l'80% a inizio millennio).

Il carbone è usato principalmente per produrre elettricità ed è la più inquinante tra le fonti fossili, emettendo circa il doppio di CO<sub>2</sub> rispetto al gas naturale. La crescita di domanda di energia primaria, soprattutto in economie emergenti quali Cina e India, ha comportato principalmente un aumento della domanda di carbone, che rappresenta la sorgente energetica primaria più economica (tabella 1.5). E questo si è tradotto in un aumento dei prezzi del carbone, che dal 2016 sono infatti risaliti.

→ **Tabella 1.5 – Domanda di carbone (milioni di tonnellate equivalenti di carbone)**

	2000	2016	2017	2017 (%)
Nord America	818	530	513	10%
Centro e Sud America	29	47	48	1%
Europa	578	477	475	9%
Africa	117	143	145	3%
Asia Centrale	2	5	5	0%
Eurasia	202	217	224	4%
Asia Pacifico	1.551	3.895	3.948	74%
<b>Totale</b>	<b>3.298</b>	<b>5.314</b>	<b>5.357</b>	<b>100%</b>

Fonte: IEA, 2018

## Parte 1 – Gli scenari dell'energia

Per quanto riguarda il petrolio, esso svolge un ruolo di primo piano nel mix energetico mondiale (tabella 1.6), con una domanda crescente trainata principalmente da esigenze di trasporto commerciale e fabbisogno di materie prime per l'industria petrolchimica.

→ **Tabella 1.6 – Domanda di petrolio (milioni di barili al giorno)**

	2000	2016	2017	2017 (%)
Nord America	23,5	22,2	22,3	23%
Centro e Sud America	4,5	5,8	5,8	6%
Europa	14,9	13,0	13,2	1%
Africa	2,2	4,0	4,0	4%
Asia Centrale	4,3	7,4	7,4	8%
Eurasia	3,1	3,6	3,7	4%
Asia Pacifico	19,4	29,6	30,5	32%
International Bunker	5,4	7,8	8,0	8%
<b>Totale</b>	<b>77,3</b>	<b>93,4</b>	<b>94,8</b>	<b>100%</b>

Fonte: IEA, 2018

Le ricadute del crollo dei prezzi del petrolio del 2014, la continua espansione della produzione di *tight oil* negli Stati Uniti, e la prospettiva di importanti cambiamenti strutturali nel consumo di petrolio hanno lasciato supporre che il prezzo del petrolio fosse destinato a rimanere basso e per lungo tempo. La realtà si è rivelata diversa. Infatti, gli eventi geopolitici, le decisioni dei Paesi maggiori esportatori di petrolio e la crisi in Venezuela, che è uno dei più importanti Paesi produttori di petrolio, hanno avuto un impatto sul prezzo del petrolio, che a settembre 2018 ha superato gli 80 dollari al barile per la prima volta dal 2014.

Nel 2017, circa il 50% della domanda mondiale di petrolio è stata attribuita al settore dei trasporti. Ci sono importanti differenze regionali nel consumo: ad esempio in Cina, dove le vendite di veicoli per il trasporto privato sono aumentate dal 2005 al 2017 del 29% all'anno, l'impiego di derivati del petrolio nei trasporti è aumentato notevolmente. Negli Stati Uniti e nell'Unione europea, i prodotti petroliferi hanno rappresentato, rispettivamente, circa il 92% e il 50% del consumo totale di energia nel settore dei trasporti nel 2017.

Una forza trainante della domanda di petrolio è altresì l'industria petrolchimica che utilizza componenti derivanti dal petrolio per produrre moltissimi beni come plastica, fertilizzanti, imballaggi, abbigliamento, dispositivi digitali, attrezzature mediche, detersivi e pneumatici. I prodotti petrolchimici, data la loro importanza nella vita di tutti i giorni, apportano sostanziali benefici alla società, ma la produzione, l'uso e lo smaltimento di prodotti derivati dall'industria petrolchimica hanno forti implicazioni per il clima, la qualità dell'aria e l'inquinamento delle acque che devono essere affrontate.

Il consumo di gas è aumentato notevolmente dal 2010 (tabella 1.7) grazie alla rivoluzione dello *shale gas* negli Stati Uniti e all'aumento nella produzione mondiale di gas naturale liquefatto. In particolare, il mercato del gas naturale liquefatto nel 2017 è aumentato dell'11% rispetto all'anno precedente. L'Asia e l'Europa

## Parte 1 – Gli scenari dell'energia

sono i principali mercati del gas naturale liquefatto con una dinamica delle importazioni crescente. I principali Paesi produttori ed esportatori di gas naturale liquefatto sono il Qatar, l'Australia, la Malesia, l'Indonesia e la Nigeria.

### → Tabella 1.7 – Domanda di gas naturale (miliardi di metri cubi)

	2000	2016	2017	2017 (%)
Nord America	800	979	969	26%
Centro e Sud America	97	169	174	5%
Europa	606	587	613	16%
Africa	56	139	145	4%
Asia Centrale	174	487	501	13%
Eurasia	471	553	575	15%
Asia Pacifico	313	732	775	21%
<b>Totale</b>	<b>2.516</b>	<b>3.647</b>	<b>3.752</b>	<b>100%</b>

Fonte: IEA, 2018

Per quanto riguarda le energie rinnovabili, gli ultimi anni sono stati caratterizzati da un forte sviluppo e diffusione di queste tecnologie, soprattutto nel mercato dell'energia elettrica. Nel 2018, la potenza da rinnovabili installata nel mondo è cresciuta del 7,9% rispetto al 2017. L'aumento della capacità installata è stato guidato principalmente dall'Asia, mentre Europa e Nord America sono rimaste nel 2018 piuttosto stabili<sup>4</sup>. Lo sviluppo delle rinnovabili rimane tuttavia lento nei settori dell'industria, edilizia e trasporti. Alcune energie rinnovabili risultano essere già competitive nei mercati energetici, mentre altre hanno ancora bisogno di supporto attraverso forme di incentivo pubblico. L'idroelettrico rappresenta la fonte dominante tra le rinnovabili, con circa 25 GWh di capacità produttiva aggiunta nel 2017. Nel 2000, l'elettricità prodotta dal solare fotovoltaico ammontava a circa 1 TWh, mentre nel 2017 è cresciuta a 435 TWh. Lo stesso vale per l'energia elettrica prodotta utilizzando l'eolico: nel 2000 ammontava a 31 TWh e nel 2017 a 1100 TWh. L'uso di rinnovabili per il riscaldamento e per il settore dei trasporti è aumentato negli anni, ma rimane tuttavia molto contenuto.

4 – IRENA (2019). *Renewable capacity statistics 2019*, International Renewable Energy Agency (IRENA), Abu Dhabi.

### Gli scenari climate change

Il WEO 2018 delinea tre scenari futuri del sistema energetico mondiale, il *New Policies Scenario*, il *Current Policies Scenario* e il *Sustainable Development Scenario*, in base alle scelte pubbliche che verranno compiute nei prossimi anni.

Nella tabella 1.8 è illustrata la domanda mondiale di energia primaria, la percentuale di fonti fossili e le emissioni globali di CO<sub>2</sub>, secondo i tre scenari considerati nel WEO 2018.

→ **Tabella 1.8 – Domanda mondiale di energia primaria ed emissioni di CO<sub>2</sub> per Scenario**

	2017	New Policies 2040	Current Policies 2040	Sustainable Development 2040
Domanda mondiale di energia (Mtoe)	13.972	17.715	19.328	13.715
Quota di fonti fossili	81%	74%	78%	60%
Emissioni di CO <sub>2</sub> (Gt)	32,6	35,9	42,5	17,6

Fonte: IEA, 2018



Il *New Policies Scenario* fornisce una valutazione del sistema energetico mondiale futuro tenendo conto delle politiche energetiche ed ambientali implementate fino all'agosto 2018, ed incorpora quindi anche gli impegni assunti da 195 Paesi ai sensi dell'accordo di Parigi del dicembre 2015 (in cui i Paesi hanno adottato il primo accordo universale e giuridicamente vincolante sul clima mondiale). Il *New Policies Scenario* include anche gli ambiziosi obiettivi dell'Unione europea al 2030, rappresentati, tra gli altri, dalla riduzione del 40% delle emissioni di gas serra rispetto ai livelli del 1990, da una quota almeno pari al 32% di rinnovabili sul consumo totale di energia, da miglioramenti nell'efficienza energetica in termini di riduzione dei consumi del 32,5%. Questo Scenario comprende altresì il piano d'azione triennale annunciato nel 2018 dalla Cina sul controllo dell'inquinamento atmosferico, che delinea una tabella di marcia per migliorare la qualità dell'aria. Secondo questo piano, entro il 2020 le emissioni di biossido di zolfo e ossido di azoto dovrebbero diminuire di oltre il 15% rispetto ai livelli del 2015 e i livelli delle polveri fini PM2.5 nelle aree urbane dovranno scendere del 18% rispetto a quelli del 2015. Per raggiungere questi obiettivi, il governo cinese intende implementare numerose misure, come ottimizzare la struttura industriale, promuovere l'uso di energia prodotta da fonti rinnovabili e rafforzare il coordinamento regionale. Il *New Policies Scenario* include anche il nuovo piano energetico del Giappone, secondo cui il nucleare rimarrà la principale fonte energetica giapponese, e l'ottavo piano nazionale dell'elettricità del Sud Corea, per cui la Corea produrrà più energia da fonti rinnovabili e gas naturale, e ridurrà la sua dipendenza da carbone ed energia nucleare.

Il *Current Policies Scenario* prende in considerazione esclusivamente le leggi e i regolamenti implementati fino alla metà del 2018, senza considerare gli obiettivi dichiarati dai governi dei vari Paesi nel mondo.

Il *Sustainable Development Scenario*, introdotto per la prima volta nel WEO 2017, prende in considerazione alcuni (ambiziosi)

## Parte 1 – Gli scenari dell'energia

risultati che dovrebbero essere raggiunti in futuro e torna al presente per valutare e delineare le strade per raggiungere questi risultati. I risultati in questione sono principalmente legati agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile concordati da 193 Paesi durante lo *United Nations Sustainable Development Summit* il 25 settembre 2015. Essi sono: a) rispettare l'accordo di Parigi, mantenendo quindi l'aumento della temperatura media globale ben al di sotto dei 2°C; b) garantire l'accesso universale ai servizi energetici entro il 2030; c) ridurre drasticamente le morti premature dovute all'inquinamento atmosferico prodotto dall'energia.

Secondo il *New Policies Scenario*, la domanda di energia è destinata ad aumentare di circa il 27% nel 2040 rispetto ai livelli del 2017. L'aumento della domanda di energia è legato alle economie emergenti, dove la domanda aumenterà del 45% tra il 2017 ed il 2040. L'India, il Medio Oriente ed il Nord Africa registrano la crescita più rapida rispetto al resto del mondo. La domanda di carbone nelle economie avanzate e in Cina si riduce per far spazio all'aumento nell'uso di tecnologie a basse emissioni di carbonio e gas naturale. In India e nei Paesi asiatici la domanda di tutti i combustibili è invece in aumento. Focalizzandosi sui settori, l'industria è il settore che contribuisce maggiormente alla crescita nel consumo finale di energia, con il gas e l'elettricità che contribuiscono a circa l'80% di questa crescita. Nel settore dell'edilizia, la domanda di energia globale dovrebbe aumentare del 40%, salvo ulteriori miglioramenti dell'efficienza. Nel settore dei trasporti, il petrolio rappresenta meno del 50% della crescita della domanda. La vendita di automobili elettriche è destinata ad aumentare del 30% all'anno per i prossimi cinque anni, fino a raggiungere 300 milioni di automobili elettriche nel 2040. Nel complesso, l'elettricità consumata da veicoli elettrici, biciclette e scooter elettrici, camion e autobus dovrebbe essere pari a 1200 TWh, che rappresenta il 3% della domanda di energia elettrica attesa nel 2040. La domanda di energia elettrica nei Paesi in via di sviluppo aumenterà di più del 90% nel 2040. I motori industriali sono la maggiore fonte di

tale aumento, seguiti dalla domanda per i sistemi di raffreddamento degli ambienti e di elettrodomestici.

Le emissioni di CO<sub>2</sub> legate alla produzione di energia continuano ad aumentare, arrivando al +10% nel 2040, pari a 36 Gt. Questo aumento è legato al gas e al petrolio, riflettendo i trend di aumento della domanda di questi combustibili fossili. Tuttavia, il carbone rimane la fonte più usata e più inquinante.

Nel *Current Policies Scenario* la domanda mondiale di energia aumenta di circa il 40% tra il 2017 e il 2040 e la domanda di petrolio aumenta del 25% nel 2040. Le fonti rinnovabili vengono utilizzate in minima parte, solo per soddisfare la domanda incrementale di energia. L'uso del carbone aumenta per far fronte all'incremento del consumo di energia da parte dei Paesi in via di sviluppo. C'è ancora un forte legame tra crescita economica dei Paesi ed emissioni globali di CO<sub>2</sub>. Nel 2018, il consumo mondiale di energia è aumentato del 2,3% rispetto all'anno precedente, e le emissioni di CO<sub>2</sub> generate dalla produzione di energia sono arrivate a 33,1 Gt, aumentando dell'1,7% rispetto al 2017. Il carbone usato per produrre energia è il maggior emettitore, responsabile del 30% di tutte le emissioni di CO<sub>2</sub> legate all'energia. Secondo il *Current Policies Scenario*, questo trend non subirà riduzioni al 2040.

Nel *Sustainable Development Scenario*, la domanda di energia nel 2040 è prevista sostanzialmente piatta, evidenziando l'importanza delle misure implementate dal lato della domanda per raggiungere una prospettiva compatibile con la sostenibilità. La domanda di carbone nel 2040 si attesta ai livelli del 1975, quando l'economia globale aveva un quarto delle emissioni di oggi. La domanda di petrolio raggiunge un picco e inizia poi un declino. Il consumo di gas naturale aumenta, data la sua versatilità e i vantaggi ambientali legati all'utilizzo di questo combustibile. Tuttavia, in questo scenario, le prospettive di crescita del gas naturale sono ridotte grazie a una maggiore efficienza energetica e alla spinta verso una completa decarbonizzazione del sistema energetico. La quota di elettricità nel consumo finale di ener-

## Parte 1 – Gli scenari dell'energia

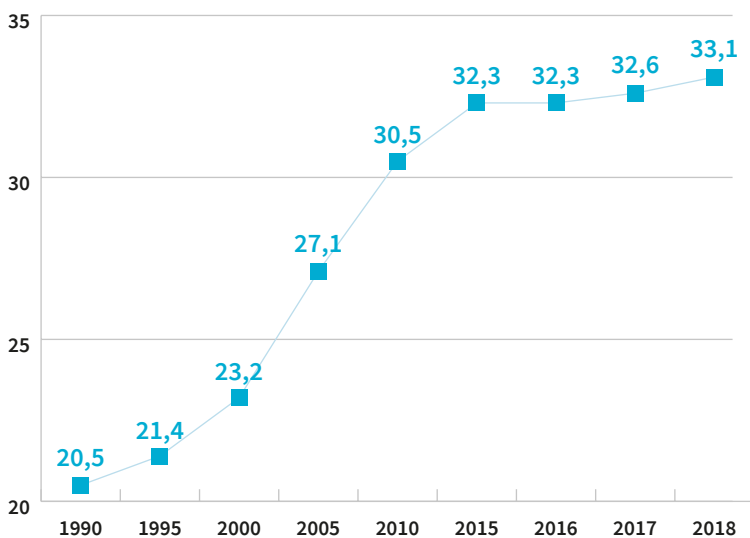
gia rappresenta nel 2040 il 28%, quattro punti percentuali in più rispetto al *New Policies Scenario*. Il settore dell'edilizia rimane il principale consumatore di elettricità, ma aumenta l'elettricità anche nel settore dei trasporti come risultato delle politiche implementate per la diffusione dei veicoli elettrici. Le emissioni di CO<sub>2</sub> legate all'energia si riducono di oltre il 45% a 17,6 Gt entro il 2040. Il settore dei trasporti, nonostante il numero di auto raddoppiato nel 2040, contribuisce al 20% delle emissioni di CO<sub>2</sub> (rispetto al 42% del 2017), mentre le emissioni provenienti dal settore dell'industria aumentano del 30%. L'aumento di CO<sub>2</sub> causato dall'accesso universale ai servizi energetici è più che compensato dalla riduzione delle emissioni di metano legata alla diminuzione nell'uso tradizionale della biomassa come combustibile da cucina.

## Decarbonizzazione, mitigazione e adattamento

### La decarbonizzazione

Le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dall'utilizzo di fonti fossili sono aumentate nel corso degli anni fino a raggiungere 33,1 Gt di CO<sub>2</sub> nel 2018, con un incremento circa del 1,7% rispetto al 2017 (grafico 1.2). Il carbone contribuisce a questo ammontare per circa il 45%.

#### → Grafico 1.2 – Emissioni di CO<sub>2</sub>, 1990–2018 (Gt)



Fonti: IEA, 2019

## Parte 1 – Gli scenari dell’energia

Analizzando l’aumento delle emissioni di CO<sub>2</sub> nel 2018 a livello di trend nazionali, emerge che i Paesi che hanno aumentato le emissioni nel 2018 rispetto al 2017 sono: Cina (+2,5%), Stati Uniti (+3,1%) e India (+4,8%). L’Europa, invece, ha ridotto le sue emissioni del -1,3%.

La decarbonizzazione del sistema energetico può avvenire attraverso diverse opzioni, come ad esempio la sostituzione delle fonti fossili con le fonti rinnovabili, il maggiore utilizzo di energia elettrica e l’aumento dell’efficienza energetica<sup>5</sup>.

Le fonti rinnovabili rappresentano un’opzione energetica cruciale per il processo di decarbonizzazione, e il loro utilizzo ha in sé numerosi benefici, come il rafforzamento della sicurezza energetica attraverso la diversificazione delle fonti, la riduzione dell’inquinamento locale, la riduzione della povertà energetica e più in generale la promozione di una crescita sostenibile. Nel lungo periodo, le rinnovabili possono contribuire a raggiungere gli ambiziosi obiettivi di contenimento del riscaldamento globale<sup>6</sup>. Le prospettive di crescita variano considerevolmente tra gli scenari analizzati in relazione alle politiche implementate, e vanno da una quota di un terzo di rinnovabili sul consumo totale di energia nel 2040 nel *Current Policies Scenario* a una quota di due terzi nel *Sustainable Development Scenario* (tabella 1.9).

5 – Nabernegg, S., Bednar-Friedl, B., Wagner, F., Schinko, T., Cofala, J., Clement, Y. M. (2017). The deployment of low carbon technologies in energy intensive industries: a macroeconomic analysis for Europe, China and India. *Energies*, 10(3), 360.

6 – Bosetti, V. (2015). 23 The role of renewables in the pathway towards decarbonisation. *Towards a Workable and Effective Climate Regime*, 327.

→ **Tabella 1.9 – Consumo mondiale di energia da fonti rinnovabili per Scenario**

	2017	New Policies 2040	Current Policies 2040	Sustainable Development 2040
Domanda primaria (Mtoe)	1.334	3.014	2.642	4.159
Uso tradizionale di biomassa solida (Mtoe)	658	591	591	77
<b>Produzione di energia elettrica (TWh)</b>	<b>6.351</b>	<b>16.753</b>	<b>14.261</b>	<b>24.585</b>
Bioenergia	623	1.427	1.228	1.968
Idroelettrico	4.109	6.179	5.973	6.990
Eolico	1.085	4.690	3.679	7.730
Geotermia	87	343	277	555
Solare fotovoltaico	435	3.839	2.956	6.409
Sistemi a concentrazione solare	11	222	119	855
Marina	1	52	29	78
<b>Quota sul totale della produzione</b>	<b>25%</b>	<b>41%</b>	<b>33%</b>	<b>66%</b>
<b>Consumo finale (Mtoe)</b>	<b>930</b>	<b>2.113</b>	<b>1.838</b>	<b>2.977</b>
Stati Uniti	141	271	245	408
Unione Europea	186	326	290	366
Cina	158	473	378	671
India	57	200	179	277
<b>Quota sul consumo finale globale</b>	<b>10%</b>	<b>17%</b>	<b>14%</b>	<b>30%</b>
<b>Consumo di calore (Mtoe)</b>	<b>478</b>	<b>874</b>	<b>820</b>	<b>1.090</b>
Industria	236	395	395	460
Edifici ed altro	242	478	425	630
<b>Quota sulla domanda totale di calore</b>	<b>10%</b>	<b>15%</b>	<b>13%</b>	<b>25%</b>
<b>Biocombustibili (mboe/d)</b>	<b>1,8</b>	<b>4,7</b>	<b>3,5</b>	<b>7,3</b>
Trasporto su strada	1,8	4	3,4	4,9
Aviazione e trasporto marittimo	0	0,7	0,1	2,3
<b>Quota sulla domanda totale di trasporto</b>	<b>3%</b>	<b>6%</b>	<b>4%</b>	<b>15%</b>

Fonte: IEA, 2018

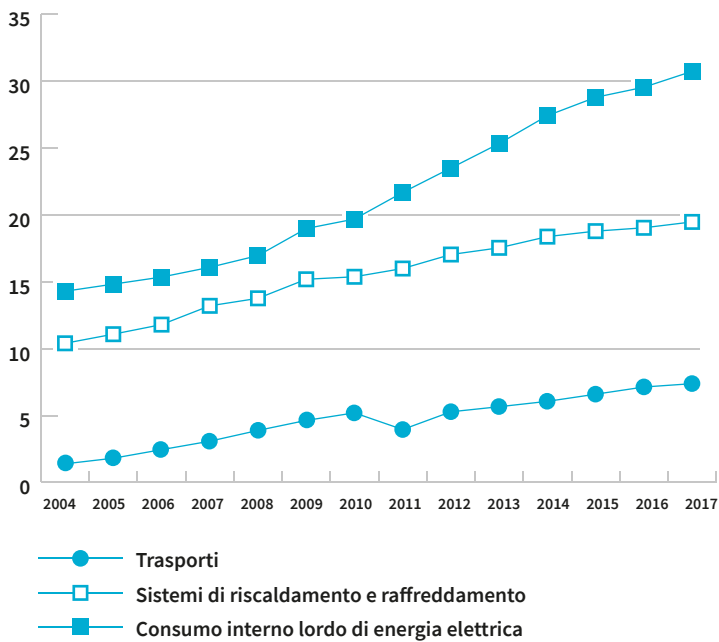
## Parte 1 – Gli scenari dell'energia

Nel *New Policies Scenario*, l'uso indiretto e diretto di rinnovabili cresce nel 2040 nei settori del riscaldamento e dei trasporti. Nel *Sustainable Development Scenario*, il contributo delle energie rinnovabili all'offerta di energia elettrica rappresenta nel 2040 circa il 65%, il 25% relativamente al riscaldamento ed il 22% per i trasporti.

A livello globale, l'Unione europea ha costruito una leadership globale nelle energie rinnovabili implementando politiche ambiziose e sfruttando imprese pionieristiche in questo settore. In termini assoluti, l'elettricità prodotta da fonti rinnovabili rappresenta la quota di mercato maggiore e la crescita in questo settore è guidata principalmente dall'eolico e dal solare fotovoltaico. Le rinnovabili per sistemi di riscaldamento e raffreddamento stanno conquistando quote di mercato prossime a quelle del settore elettrico e le biomasse solide sono la fonte dominante. Le fonti rinnovabili nel settore dei trasporti rappresentano ancora una piccola quota e la fonte principale sono ancora i biocombustibili, ma l'Unione europea sta puntando ad aumentare la quota di elettricità prodotta da fonti rinnovabili nel settore dei trasporti per arrivare a un target di rinnovabili nel 2020 nei trasporti del 10% (grafico 1.3).



→ **Grafico 1.3 – Quota di rinnovabili (%) nell’Unione europea per settore**



Fonte: Eurostat

## Parte 1 – Gli scenari dell'energia

Attualmente, il solare fotovoltaico, il biogas per la generazione di elettricità e l'uso di biomassa solida per i sistemi di riscaldamento e raffreddamento hanno raggiunto, o sono prossimi a raggiungere, l'obiettivo al 2020 delineato nella strategia "20-20-20": soddisfare il 20% del fabbisogno energetico europeo con le energie rinnovabili<sup>7</sup>. La quota di rinnovabili per consumo finale europeo di energia è aumentata dal 9,1% nel 2005 al 17,5% nel 2017. La quota di rinnovabili varia sensibilmente tra i Paesi dell'Unione europea, dal 30% del consumo finale lordo di energia in Paesi come Austria, Danimarca, Finlandia e Svezia, ad appena il 9% in Belgio, Lussemburgo, Malta e Olanda.

Un'altra importante opzione energetica cruciale per il processo di decarbonizzazione è l'elettricità. L'utilizzo dell'elettricità ha un vantaggio chiave rispetto ad altri combustibili e consiste nel fatto che essa non richiede la combustione delle fonti nel punto in cui viene utilizzata e quindi riduce notevolmente l'inquinamento locale. Tuttavia, il contributo dell'elettrificazione del sistema energetico alla mitigazione del cambiamento climatico dipende da come viene prodotta l'energia elettrica. Senza l'implementazione di politiche energetiche orientate a cambiare il mix di fonti usando le rinnovabili, una maggiore elettrificazione del sistema energetico rischia solo di trasferire le emissioni inquinanti dal punto in cui si usa l'energia al punto in cui viene prodotta. Solo nel *Sustainable Development Scenario*, che assume l'introduzione di misure aggiuntive che migliorano l'efficienza energetica e l'adozione massiccia di fonti rinnovabili, è possibile ridurre le emissioni e raggiungere gli obiettivi dell'accordo di Parigi.

L'efficienza energetica rappresenta altresì uno dei maggiori driver per la decarbonizzazione del sistema energetico, poiché consente di disaccoppiare il consumo di energia dallo sviluppo economico dei Paesi. Azioni politiche più forti e maggiori investi-

<sup>7</sup> – Commissione Europea (2009). *Direttiva 2009/28/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE*. GU L 140 del 5.6.2009, pagg. 16–62.

menti in efficienza energetica possono portare a una transizione del sistema energetico e a una riduzione entro il 2030 del 40% delle emissioni di CO<sub>2</sub> nei settori domestico e industriale<sup>8</sup>.

### ***Mitigazione e adattamento al cambiamento climatico***

Il cambiamento climatico provocato dall'uomo potrebbe avere gravi conseguenze per gli ecosistemi del mondo e la società. Tra i gas responsabili del cambiamento climatico, il biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>) è il più importante e la sua concentrazione in atmosfera è aumentata in modo esponenziale dall'inizio della rivoluzione industriale a causa dell'utilizzo di combustibili fossili e del cambiamento dell'uso del suolo.

Lo sviluppo di politiche per il cambiamento climatico richiede il coordinamento tra le diverse istituzioni, dal livello internazionale fino al livello locale, al fine di sviluppare strategie che integrino le politiche sul clima e le politiche settoriali e intersettoriali.

In questo contesto, la mitigazione e l'adattamento sono state definite nella Convenzione delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici come due opzioni di risposta ai cambiamenti climatici. La mitigazione consiste nell'affrontare le cause dei cambiamenti climatici, ad esempio riducendo le emissioni di gas serra. Adattamento significa affrontare gli effetti negativi del cambiamento climatico, ad esempio sviluppando colture più resilienti ad esso<sup>9</sup>. Negli ultimi anni è emersa la consapevolezza che, storicamente, la mitigazione e l'adattamento sono stati (erroneamente) considerati due approcci diversi per lo stesso problema,

8 – Rockström, J., Gaffney, O., Rogelj, J., Meinshausen, M., Nakicenovic, N., & Schellnhuber, H. J. (2017). A roadmap for rapid decarbonization. *Science*, 355(6331), 1269-1271.

9 – Jagers, S.C., Duus-Otterström, G. (2008). Dual climate change responsibility: on moral divergences between mitigation and adaptation. *Environmental Politics*, 17(4), 576-591.

ignorando in tal modo possibili sinergie e compromessi tra di essi. Questa dicotomia è stata rafforzata dalle differenze che intercorrono tra i due approcci in relazione ad almeno tre fattori.

La prima differenza importante tra mitigazione e adattamento fa riferimento allo spazio e al tempo. Benché possano essere implementati su scala locale o regionale, la mitigazione ha benefici globali, mentre l'adattamento di solito funziona principalmente su scala locale. Relativamente alla dimensione temporale, gli investimenti (necessariamente) a breve termine comportano soluzioni a breve termine per le misure di adattamento, mentre si ottengono risultati sul clima a lungo termine per le misure di mitigazione. La differenza tra mitigazione e adattamento da una prospettiva temporale è aggravata dal fatto che le strategie di adattamento sono state prevalentemente reattive, mentre la mitigazione è anticipatoria o proattiva per evitare impatti sul clima a lungo termine, quindi seguendo un diverso percorso temporale<sup>10</sup>.

La seconda differenza importante tra mitigazione e adattamento è relativa alla misura in cui i loro costi, e soprattutto i loro benefici, possono essere determinati, confrontati e aggregati. Indipendentemente dalla diversità delle opzioni di mitigazione, esse servono a ridurre le emissioni di gas serra e, visti i benefici globali, è irrilevante dove nel mondo si svolge l'azione di mitigazione. Se i costi di implementazione di una determinata opzione di mitigazione sono noti, essi possono essere confrontati con altre opzioni e si può effettuare un'analisi costi-efficacia delle opzioni. I benefici dell'adattamento sono più difficili da esprimere in una singola metrica, impedendo il confronto tra le diverse opzioni di adattamento e possono essere visti in termini di danni monetari evitati, vite umane salvate, perdite evitate di valori naturali e culturali, ecc. Inoltre, data la natura locale o regionale dell'adattamento, i benefici dell'adattamento sa-

<sup>10</sup> – [Watkiss, P., Benzie, M., Klein, R.J. \(2015\). The complementarity and comparability of climate change adaptation and mitigation. Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change, 6\(6\), 541-557.](#)

ranno valutati in modo diverso a seconda dei contesti sociali, economici e politici in cui si verificano<sup>11</sup>.

La terza differenza importante tra mitigazione e adattamento fa riferimento agli *stakeholders* coinvolti, ognuno dei quali ha preferenze e capacità specifiche. Ad esempio, nel formulare una strategia politica per ridurre l'emissione di gas serra, i principali contributori di gas serra come le industrie, il settore dei trasporti, i settori relativi alla produzione di energia da combustibili fossili e altri settori domestici, devono essere pienamente coinvolti nel processo politico per avere una strategia di successo. Tuttavia, questi *stakeholders* sono in larga parte diversi da quelli che svolgono un ruolo chiave nelle strategie (locali) di adattamento in cui sono protagonisti settori come l'agricoltura, la gestione dell'acqua, la conservazione della natura, la diffusione di energie rinnovabili.

Il cambiamento climatico colpisce trasversalmente tutti i settori dell'economia, e le decisioni in merito all'opportunità o meno di mitigare o adattare sono prese a diversi livelli, che vanno, ad esempio, dai singoli agricoltori alle autorità nazionali.

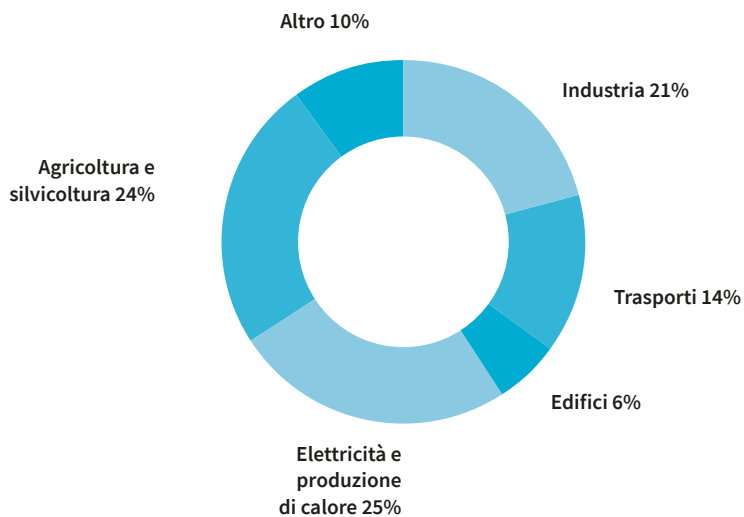
Uno dei settori più influenzati dal cambiamento climatico e dalla variabilità è quello dell'agricoltura. Il clima che cambia influenza gli agro-ecosistemi in modo eterogeneo, con benefici o conseguenze negative in diverse regioni agricole del mondo. L'aumento della concentrazione di gas serra (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, etc.) nell'atmosfera, la temperatura più elevata, le intensità anomale e le frequenze alterate di eventi estremi hanno effetti significativi sulla produzione agricola, con conseguenze per le risorse idriche e la diffusione di malattie e parassiti. L'adattamento in agricoltura è la regola e non l'eccezione. Oltre ai cambiamenti di tipo socio-culturale, gli agricoltori da sempre hanno dovuto adattarsi ai capricci del tempo, a scadenze settimanali e stagionali. Il problema però del cambiamento climatico è legato al tasso e alla natura

11 – Klein, R.J., Schipper, E.L.F., Dessai, S. (2005). Integrating mitigation and adaptation into climate and development policy: three research questions. *Environmental science & policy*, 8(6), 579-588.

## Parte 1 – Gli scenari dell’energia

dei cambiamenti climatici rispetto alla capacità di adattamento degli agricoltori. Se i cambiamenti climatici futuri fossero “lenti” e contenuti, nei prossimi decenni i coltivatori potrebbero adattarsi con successo e a costi limitati modificando i sistemi di coltivazione. Tuttavia, è importante sottolineare che gli attuali (e futuri) sistemi di coltivazione non sono immuni da rischi, e quindi è irragionevole aspettarsi un perfetto adattamento futuro del settore agricolo al cambiamento climatico. Alcuni adattamenti avranno probabilmente successo, mentre altri potrebbero non essere sempre efficaci nell’evitare, ad esempio, gli effetti negativi di siccità o inondazioni sulla produzione di colture. In aggiunta ci sono ulteriori dimensioni dell’adattamento, di tipo sociale e culturale, che potrebbero favorire o ostacolare l’adozione di nuove tecniche di coltivazione da parte degli agricoltori, a seconda delle dinamiche della società. Mentre l’agricoltura è fortemente influenzata dai cambiamenti climatici, essa è stata, storicamente, una delle fonti di gas serra nell’atmosfera, contribuendo fortemente al cambiamento climatico. L’agricoltura e i cambiamenti associati all’uso del suolo sono stati responsabili a livello mondiale di circa il 24% delle emissioni di gas serra nel 2014 (grafico 1.4).

→ **Grafico 1.4 - Emissioni globali di gas serra per settore nel 2014**



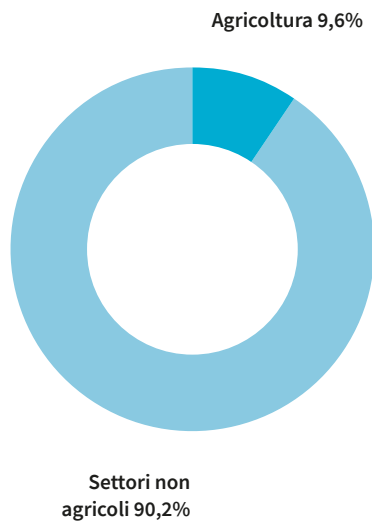
Fonte: IPCC, Climate Change 2014 - Mitigation of climate change, 2014

## Parte 1 – Gli scenari dell'energia

Nella composizione dei gas serra, il settore agricolo è la principale fonte mondiale di emissioni di metano e di ossido di azoto. Le emissioni di metano e di ossido di azoto provenienti dall'agricoltura rappresentano attualmente il 10-12% delle emissioni di gas serra antropogeniche e la percentuale è in crescita, in relazione all'aumento dell'uso di fertilizzanti sintetici e agli allevamenti di ruminanti in crescita. Anche se l'agricoltura sta diventando più efficiente nel tempo, se il mondo deve raggiungere l'obiettivo previsto dall'accordo di Parigi di stabilizzazione dell'aumento della temperatura di 1,5°C, queste emissioni dovranno diminuire. Alcuni Paesi stanno dando già buoni segnali. Il settore agricolo dell'Unione europea ha rappresentato il 10% delle emissioni totali di gas serra dell'intera economia europea (grafico 1.5) nel 2015, producendo 426 Mton di CO<sub>2</sub> equivalente di gas serra, circa un quinto in meno rispetto al livello corrispondente nel 1990.



→ **Grafico 1.5 - Contributo dell'agricoltura alle emissioni totali di gas serra nell'UE-28, 2015**



Fonte: Eurostat

## Parte 1 – Gli scenari dell'energia

La modifica della gestione attuale dei sistemi agricoli potrebbe pertanto contribuire notevolmente a mitigare le emissioni inquinanti globali. Molti vedono tale trasformazione nei prossimi decenni come nuove forme di servizi ambientali da fornire alla società da parte degli agricoltori, che a loro volta potrebbero incrementare ulteriormente le loro entrate vendendo crediti per emissioni di carbonio ad altri settori. La strategia ottimale potrebbe essere quella che, attraverso un'attenta gestione del territorio, mantiene o aumenta la resilienza e la stabilità dei sistemi di produzione, e diminuisce al tempo stesso le emissioni di gas serra.

Un altro settore fortemente influenzato dal cambiamento climatico è quello dell'industria. L'industria contribuisce direttamente e indirettamente a circa il 21% delle emissioni globali di gas serra, di cui oltre l'80% deriva dall'uso di energia. Nel dibattito sulle politiche di cambiamento climatico e sugli strumenti necessari da designare per combatterlo, l'attenzione si è rivolta alla prospettiva che il costo dell'utilizzo di combustibili fossili, e quindi il prezzo dell'energia, potrebbe aumentare in relazione all'introduzione di strumenti politici sui cambiamenti climatici, tra cui politiche *cap-and-trade*, *carbon tax*, quote di rinnovabili, ecc. I prezzi più elevati dell'energia a seguito di politiche per il cambiamento climatico potrebbero avere effetti avversi sulla competitività delle imprese, soprattutto quelle ad alta intensità energetica. C'è però da sottolineare che la regolamentazione è uno strumento politico che è (ed è stato) utilizzato per promuovere la creazione di tecnologie rispettose dell'ambiente e fornire incentivi alle imprese per l'acquisizione di queste nuove tecnologie<sup>12</sup>. Tra di esse, l'efficienza energetica rimane l'opzione economicamente più vantaggiosa per la mitigazione dei gas serra nei prossimi decenni<sup>13</sup>. Infatti, l'Unione europea ha emanato la Direttiva sull'efficienza energetica 2018/2002/

12 – Dechezleprêtre, A., Glachant, M., Haščič, I., Johnstone, N., Ménière, Y. (2011). *Invention and transfer of climate change-mitigation technologies: a global analysis. Review of environmental economics and policy*, 5(1), 109-130.

UE incrementando l'obiettivo fino al 32,5% al 2030 rispetto al 20% per il 2020 previsto dalla precedente Direttiva 2012/27/UE. Tra le varie misure per migliorare l'efficienza energetica, l'Unione europea prevede: standard minimi di efficienza energetica ed etichettatura per una varietà di prodotti come caldaie, elettrodomestici, illuminazione e televisori; la preparazione di piani d'azione nazionali per l'efficienza energetica ogni tre anni da parte dei Paesi dell'Unione; certificati di efficienza energetica obbligatori per la vendita e l'affitto di edifici, ecc.

Spesso, le opzioni di mitigazione disponibili nei Paesi industrializzati e nei Paesi in via di sviluppo non vengono implementate a causa di una serie di ostacoli quali accesso limitato al capitale, la mancanza di attenzione in tal senso da parte del *management* e una insufficiente disponibilità di conoscenze in merito<sup>14</sup>.

L'analisi delle imprese e l'adattamento del settore dell'industria richiederanno analisi lungimiranti di vulnerabilità e rischi derivanti dai cambiamenti climatici, impatti regolatori, effetti sulle infrastrutture critiche e sulle risorse cruciali e impatti derivanti dal verificarsi di eventi atmosferici estremi e catastrofi naturali.

## 2.4 Sicurezza

### ***Per quanto basteranno le fonti fossili?***

La sicurezza energetica si riferisce alla relazione esistente tra i mercati energetici e la sicurezza nazionale nella produzione, trasmissione ed uso dell'energia<sup>15</sup>.

13 – Graça Carvalho, M. (2012). EU energy and climate change strategy. *Energy*, 40(1), 19-22.

14 – Worrell, E., Bernstein, L., Roy, J., Price, L., Harnisch, J. (2009). Industrial energy efficiency and climate change mitigation. *Energy efficiency*, 2(2), 109.

15 – Muller-Kraenner, S. (2015). *Energy security*. Routledge.

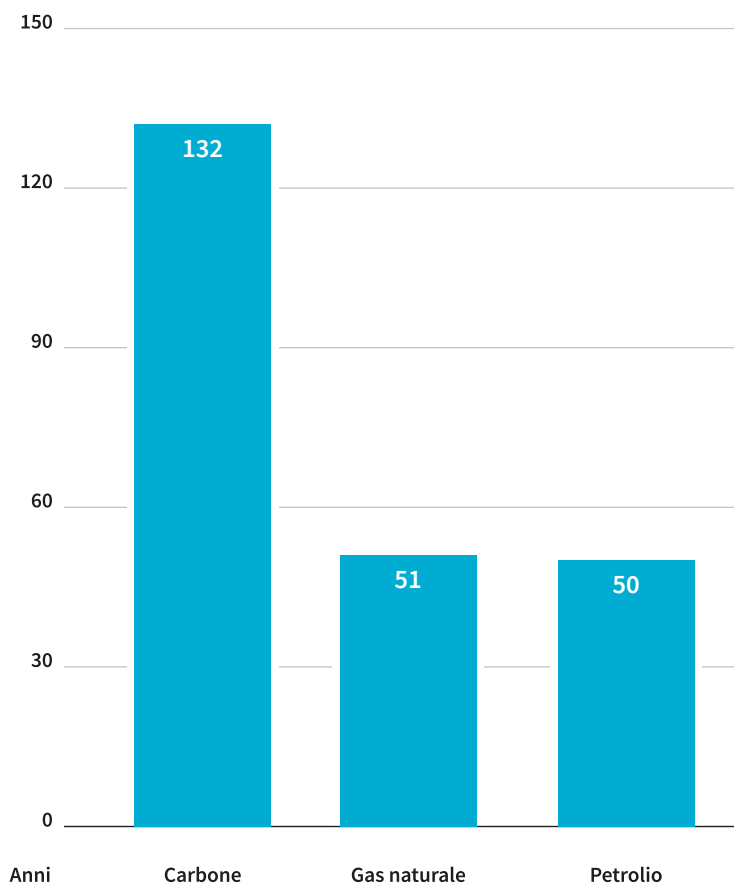
## Parte 1 – Gli scenari dell'energia

Focalizzandosi sull'aspetto geologico, i combustibili fossili sono fonti esauribili, e i timori che queste risorse possano esaurirsi persistono da decenni. Probabilmente l'esempio più noto in letteratura è la *Hubbert's Peak Theory*. Il geofisico Hubbert ha evidenziato in uno studio del 1956 che la produzione di petrolio in una particolare regione ha un andamento di una curva a campana: inizialmente la risorsa è abbondante e sono necessari pochi investimenti per l'estrazione, poi il graduale esaurimento della risorsa richiede investimenti molto elevati, fino a che la produzione raggiunge un massimo (il picco di Hubbert) e poi comincia a diminuire. Egli ha calcolato che, con riserve petrolifere statunitensi pari a 200 miliardi di barili, il picco di produzione si sarebbe raggiunto nel 1970. Durante la crisi petrolifera del 1979, lo stesso Hubbert ha predetto che il picco di produzione di petrolio a livello mondiale si sarebbe raggiunto nel 2000. Nella realtà, queste previsioni non si sono rivelate corrette, e la produzione e il consumo mondiale di petrolio continuano ad aumentare.

La difficoltà degli studiosi nel tentare di stimare la produzione di fonti fossili come il petrolio è che la scoperta di nuove riserve e il potenziale tecnologico per estrarre queste riserve si evolve nel tempo.

Secondo stime recenti, considerando il rapporto riserve/produzione a livello mondiale per carbone, petrolio e gas naturale, il numero di anni di produzione rimasti in base alle riserve attualmente note è di 132 anni per il carbone e circa 50 anni sia per il petrolio che per il gas naturale (grafico 1.6).

## → Grafico 1.6 – Esaurimento dei combustibili fossili (anni)



Fonte: British Petroleum, Statistical Review of World Energy 2019

## Parte 1 – Gli scenari dell'energia

Per quanto riguarda il petrolio, le riserve nel 2018 ammontano a 1.729,7 miliardi di barili, aumentando di circa 33 miliardi di barili rispetto all'anno precedente. Circa la metà delle riserve mondiali è detenuta dai Paesi del Medio Oriente.

La produzione di petrolio è aumentata nel 2017 di 0,6 milioni di barili di petrolio al giorno, sotto la media annuale per il secondo anno consecutivo. Gli Stati Uniti e la Libia hanno registrato il maggiore aumento nella produzione, mentre l'Arabia Saudita e il Venezuela hanno registrato il maggior declino nella produzione.

Per quanto riguarda il carbone, ci sono circa 1,1 trilioni di tonnellate di riserve provate a livello mondiale. Dopo decenni e decenni di esplorazione mineraria, l'ubicazione, le dimensioni e le caratteristiche delle riserve di carbone della maggior parte dei Paesi sono abbastanza note. Ciò che tende a variare molto è il livello classificato come riserve recuperabili comprovate.

La maggior parte delle riserve si trovano in Asia Pacifico e Nord America. La produzione mondiale di carbone è cresciuta nel 2017 del +3,2%, guidata da Cina e Stati Uniti.

Le riserve mondiali di gas naturale nel 2017 ammontano a 196,9 trilioni di metri cubi, con la Russia che ne detiene circa un quinto. La produzione mondiale di gas naturale è aumentata di 131 miliardi di metri cubi, pari al 4% in più rispetto all'anno precedente, raddoppiando il tasso di crescita medio degli ultimi dieci anni.

La disponibilità delle riserve di fonti fossili non è stata recentemente positivamente condizionata dalla cosiddetta *shale revolution*, cioè *shale gas* e *shale oil*, idrocarburi contenuti in rocce scistose.

In particolare, si prevede che la produzione di *shale gas* aumenterà nel 2040 di 770 miliardi di metri cubi<sup>16</sup>, superando le previsioni di crescita del gas convenzionale. Gli Stati Uniti in queste previsioni guidano la crescita, seguiti da Cina, Mozambico e Argentina. È negli Stati Uniti che la *shale revolution* ha avuto veramente successo.

Gli Stati Uniti hanno iniziato l'estrazione commerciale di *tight oil* e *gas* nei primi anni 2000 e sono stati il primo Paese a credere in questa tecnologia e a implementarla, nonostante i prezzi del petrolio fossero alti e la tecnologia *shale* non profittevole perché ancora estremamente costosa. Successivamente la tecnologia *shale* è divenuta più economica, grazie anche al supporto governativo americano per la promozione e lo sviluppo di questa tecnologia. Oggi gli Stati Uniti esportano *shale gas* in Europa e Giappone. Per quanto riguarda il petrolio, gli Stati Uniti sono il primo Paese esportatore, proprio grazie allo *shale oil*, sorpassando Russia e Arabia Saudita con una produzione di 11,4 milioni di barili al giorno. Altri Paesi, come quelli dell'Unione europea, non hanno seguito l'esempio americano per molti motivi, tra i quali l'alta densità abitativa che non consente simili processi. Ma questo non è l'unico motivo. Questa tecnologia sembra comportare diversi danni ambientali, come il rischio di inquinamento delle falde acquifere e l'aumento dell'effetto serra, poiché nella fase iniziale di produzione una parte di gas si libera in atmosfera.

### ***L'indecisione e l'opportunismo politico dei grandi del mondo***

Oltre ai rischi geologici, la sicurezza energetica è legata più in generale alla *supply chain*, che comprende tutte le attività, dalla produzione, o estrazione, al prodotto finito. Più sono gli elementi che compongono la *supply chain*, maggiore è il rischio che alcuni elementi possano non funzionare, o che l'offerta sia limitata. La *supply chain* può essere interrotta in uno qualsiasi dei suoi passaggi a causa di un incidente, come un disastro naturale o come il risultato di una scelta deliberata, come una decisione governativa o societaria. Il verificarsi di una simile circostanza espone i Paesi che importano fonti fossili a rischi di sicurezza dell'ap-

## Parte 1 – Gli scenari dell'energia

provvigionamento<sup>17</sup>. Ad esempio, l'Unione europea è fortemente esposta a questo tipo di rischi. La disponibilità di petrolio, usato per il settore dei trasporti e in misura minore nell'industria, è cruciale per l'Unione europea: più dell'80% del petrolio usato è importato. Circa un quarto dell'energia usata nell'Unione europea è rappresentato da gas naturale e molti Paesi dell'Unione importano quasi tutta l'energia che consumano. Alcuni Paesi membri dipendono pesantemente dal gas naturale (importato) e da una singola infrastruttura di trasporto. Interruzioni nella fornitura, come accadde nel 2009 per la disputa sul gas tra Ucraina e Russia, si sono verificate in alcuni Paesi membri. Nel 2017 l'Unione europea ha introdotto un regolamento concernente misure volte a garantire la sicurezza dell'approvvigionamento di gas e ha stabilito, tra gli altri, il principio di solidarietà per cui i Paesi membri devono aiutarsi per garantire l'offerta di gas ai consumatori più vulnerabili anche in caso di situazioni di crisi energetica.

La diversificazione energetica, usando differenti fonti, fornitori e infrastrutture di trasporto, riduce la dipendenza energetica di un Paese e ne rafforza quindi la sicurezza energetica. Un Paese importatore di petrolio, o più in generale di fonti fossili, deve cercare di diversificare il più possibile il suo mix di fornitori, in modo che una possibile interruzione futura, o il fallimento di qualsiasi prodotto, non aumenti la sua vulnerabilità economica e non interrompa un'adeguata fornitura di petrolio. La diversificazione energetica stimola altresì la crescita economica e la protezione ambientale.

La sicurezza dell'approvvigionamento e l'accessibilità dei prezzi del petrolio rimangono le componenti principali del paradigma della sicurezza energetica.

Negli ultimi anni, il prezzo internazionale del petrolio ha subito violente fluttuazioni, comportando enormi rischi per il suo commercio internazionale. Ad esempio, il prezzo del petrolio

17 – Žarković, S. D., Hilber, P., & Shayesteh, E. (2018, June). On the Security of Electricity Supply in Power Distribution Systems. In 2018 IEEE International Conference on Probabilistic Methods Applied to Power Systems (PMAPS) (pp. 1-6). IEEE.



è sceso a meno di 20 dollari al barile nel dicembre 2001 in seguito alle recessioni economiche mondiali, per poi aumentare fino a raggiungere 130 dollari al barile nel giugno 2008. Da gennaio a ottobre 2018 è aumentato del 30%, da 60 a 78 dollari al barile, e nei primi mesi del 2019 si è aggirato tra il 50 ed i 60 dollari al barile.

Questo continuo e rapido cambiamento dei prezzi del petrolio porta a modifiche significative nella gestione del rischio energetico e nelle politiche di quasi tutti i Paesi, poiché il petrolio è utilizzato come parametro di riferimento per vari strumenti finanziari e svolge un ruolo cruciale nelle strategie di copertura patrimoniale a livello internazionale per una varietà di agenti<sup>18</sup>. Per assicurare la sicurezza dell'offerta del petrolio, in che modo i Paesi dovrebbero effettuare un portafoglio di importazioni tale da minimizzare il rischio di importazione?

L'aumento della quota delle importazioni da un particolare fornitore, anche quello ritenuto più affidabile e che offre condizioni di prezzo vantaggiose, può produrre effetti negativi, come la crescente volatilità sia per il tasso di crescita dei volumi di importazione petrolifera sia per il prezzo medio all'importazione, a seconda della composizione del portafoglio.

La sicurezza energetica ha significati diversi per Paesi diversi. Per i Paesi importatori, può essere generalmente intesa come misure "assicurative" adottate contro i rischi di interruzioni delle importazioni di energia che comportano danni al benessere economico. La maggior parte dei principali Paesi esportatori di petrolio, in particolare quelli situati in Medio Oriente, Africa o America Latina, fronteggia invece l'instabilità politica o ha un alto potenziale di rischio in tal senso.

Diversificare il mix energetico per i Paesi importatori di fonti fossili come il petrolio ha tuttavia dei limiti. Infatti, sebbene la diversificazione dei fornitori riduca la dipendenza da specifici fornitori, essa non riduce il rischio di mercato complessivo.

18 – Arouri, M. E. H., Lahiani, A., & Nguyen, D. K. (2011). Return and volatility transmission between world oil prices and stock markets of the GCC countries. *Economic Modelling*, 28(4), 1815-1825.

## Parte 1 – Gli scenari dell'energia

Un Paese importatore rimane comunque esposto ai rischi associati all'offerta e ai prezzi mondiali e altri meccanismi devono essere usati per ridurre il rischio generale di mercato<sup>19</sup>.

In questo contesto, lo sviluppo delle fonti rinnovabili non è legato solamente alla sostenibilità ambientale, ma ha un ruolo chiave contribuendo alla produzione domestica di energia elettrica. La sicurezza energetica dovrebbe andare di pari passo con la diffusione delle rinnovabili: questi due percorsi non devono funzionare in parallelo, ma convergere<sup>20</sup>.

### ***Una nuova prospettiva: dal picco di offerta al picco di domanda di petrolio***

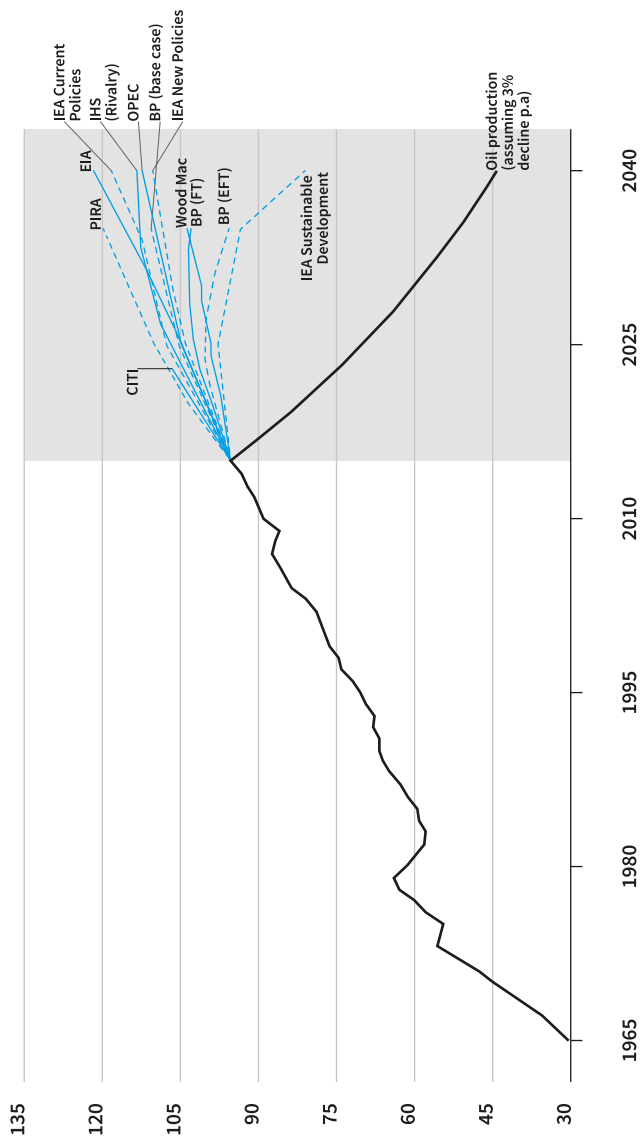
Una nuova prospettiva si affaccia nel mondo del petrolio: il picco della domanda di petrolio, dovuta alla efficienza energetica e alla diffusione delle fonti rinnovabili.

In altre parole, la crescita della domanda di petrolio potrebbe rallentare gradualmente e alla fine raggiungere il picco. Quando? Le varie previsioni parlano di 2025, 2035, 2040, ma l'incertezza è grande. E comunque il processo è graduale: anche dopo il punto di picco, il consumo di petrolio continuerà, dati i vantaggi comparati del petrolio come fonte di energia, in particolare nel sistema di trasporto e per lo sviluppo della petrolchimica (grafico 1.7).

19 – Sato, M., Kharrazi, A., Nakayama, H., Kraines, S., Yarime, M. (2017). Quantifying the supplier-portfolio diversity of embodied energy: Strategic implications for strengthening energy resilience. *Energy Policy*, 105, 41-52.

20 – Francés, G.E., Marín-Quemada, J.M., González, E.S.M. (2013). RES and risk: Renewable energy's contribution to energy security. A portfolio-based approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 26, 549-559.

## → Grafico 1.7 - Il picco di domanda del petrolio



Fonte: British Petroleum

## Parte 1 – Gli scenari dell'energia

L'aspetto più interessante del picco della domanda petrolifera è che probabilmente assisteremo a un cambiamento di paradigma: dall'età della scarsità di energia, che abbiamo conosciuto con la *austerità* e le domeniche a piedi degli anni '70 all'età dell'abbondanza, con però implicazioni potenzialmente profonde per i principali Paesi produttori di petrolio, ora che si devono confrontare con la diversificazione per sopravvivere.

Al di là delle considerazioni geo-politiche, il picco di domanda ha un'implicazione importante sull'andamento dei prezzi di lungo periodo. Abbondanza di petrolio significa un mercato più competitivo.

Ma questo non vuol dire automaticamente prezzi più bassi. Infatti, il costo dell'estrazione del barile marginale del petrolio non sarà la determinante fondamentale del prezzo in futuro. Occorre considerare che molte delle maggiori economie mondiali produttrici di petrolio, con alcune delle maggiori riserve comprovate, hanno basato lo sviluppo economico sulle entrate petrolifere, per finanziare la salute, l'istruzione, l'occupazione del settore pubblico, ecc.

Ciò determina un costo "sociale" del petrolio, che è necessario per mantenere la struttura politica ed economica di queste economie. Un metodo rozzo ma efficace per stimare questo costo aggiuntivo "sociale" è quello di stimare il livello del prezzo del petrolio che sarebbe necessario per garantire il pareggio del bilancio fiscale. Ad esempio, il FMI stima che nel 2016, per i cinque principali produttori di petrolio del Medio Oriente, questo prezzo sia di circa 60 USD/barile, rispetto alle stime di un costo di produzione medio di circa 10 USD.

Ecco dunque una importante dimensione macroeconomica che si aggiunge alla microeconomia del mercato del petrolio per il futuro.

### ***Chi paga per la sicurezza?***

Ma se la sicurezza non è più un concetto solo fisico che riguarda gli approvvigionamenti, ma diventa anche un problema economico, di sicurezza dei prezzi e quindi dei costi, si aprono nuovi quesiti di natura finanziaria.

Come valutare il rischio di fluttuazioni e di volatilità dei costi dell'energia in uno scenario globale?

Una riflessione deve includere la valutazione della incertezza, che nel lungo periodo si riflette nei mercati a livello planetario. I costi di mitigazione e adattamento possono essere proibitivi dal punto di vista del singolo consumatore, della singola impresa, della intera industria.

Occorrono soluzioni innovative per condividere i rischi della transizione, pensando a una variante di strumenti già ideata dal mercato come i *cat bonds*, ovvero i “*bond* catastrofici” che hanno il fine di trasferire al mercato i rischi di eventi a bassa probabilità ma ad elevato impatto (sono stati utilizzati per la prima volta a metà degli anni '90 all'indomani dell'uragano Andrew).

I *cat bonds* alleviano il rischio delle compagnie di assicurazione di fronte ai danni da catastrofi non coperti dai premi investiti. Essi generano il pagamento di una cedola agli investitori fino a scadenza se l'evento non si verifica. Se si verifica una catastrofe, il *bond* va in *default*, l'investitore perde il capitale che la compagnia di assicurazioni usa per ripagare i danni. È quindi una forma di cartolarizzazione del rischio da parte delle assicurazioni.

In analogia, occorre affidare al mercato privato il finanziamento dei costi di mitigazione e adattamento, con nuovi *transition bonds* che potrebbero coprire i rischi che le imprese agricole e industriali devono fronteggiare per finanziare le misure di mitigazione e adattamento ed essere sostenuti da una garanzia dello Stato in caso di eventi catastrofici.

In altri termini, se i processi di transizione ai nuovi modelli di sviluppo si mantengono su sentieri di successo, i *transition bonds*

## Parte 1 – Gli scenari dell'energia

generano interessi per lo sviluppo sostenibile. Se si verificano eventi estremi e catastrofici che vanificano gli sforzi verso la transizione, il *default* viene subito dallo Stato e il capitale viene usato per sostenere i settori produttivi colpiti, agricoltura e industria.

### Conclusioni

Le fonti fossili per la produzione di energia sono ancora dominanti nell'attuale sistema energetico mondiale e si prevede, secondo gli scenari delineati dal WEO 2018, che avranno un ruolo importante ancora per alcune decadi. Tuttavia, un numero sempre maggiore di Paesi ha annunciato recentemente, con l'accordo di Parigi del 2015, un piano d'azione globale per contenere i cambiamenti climatici limitando il riscaldamento globale al di sotto dei 2°C. Affrontare il problema delle emissioni derivanti dall'utilizzo di petrolio e gas naturale richiede un'azione coordinata tra i responsabili politici e gli attori dell'industria. In assenza di ulteriori misure per ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub>, secondo il *New Policies Scenario* le emissioni totali di CO<sub>2</sub> derivanti da petrolio e gas naturale aumenteranno da 29 Gt nel 2017 a circa 36 Gt nel 2040. Per ridurre le emissioni annue di CO<sub>2</sub>, i governi dovrebbero adottare su larga scala strumenti già "collaudati", come i sistemi *cap-and-trade*, la tassazione delle emissioni inquinanti, le tariffe *feed-in* e gli approcci basati sulle quote. Investimenti pubblici e privati in attività di ricerca e sviluppo per l'efficienza energetica, le fonti rinnovabili, lo stoccaggio di energia fondamentale per lo sviluppo delle fonti rinnovabili stesse, devono aumentare da qui al 2040. La stabilizzazione del clima deve essere un obiettivo per i Paesi al pari dello sviluppo economico, dei diritti umani, della democrazia e della pace.

## 1.3 La strategia europea

Di **Eleonora Annunziata, Fabio Iraldo**  
**Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa**

L'Unione europea è da sempre in prima linea nella lotta al cambiamento climatico e ha recentemente ribadito il proprio impegno attraverso la Comunicazione “*A Clean Planet for all - A European strategic long-term vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy*”, approvata il 28 novembre 2018. Tale documento dichiara l'adozione da parte dell'Ue di una strategia di lungo periodo per la riduzione delle emissioni climalteranti che cerchi di definire il contributo degli Stati Membri nell'adozione di politiche per l'energia e per il clima ma soprattutto nel raggiungimento degli obiettivi stabiliti dall'Accordo di Parigi attraverso un dibattito costruttivo tra i *decision-maker* e i cittadini.

La transizione verso l'utilizzo di energia pulita ha già prodotto i primi effetti positivi sia in termini di riduzione di emissioni di gas climalteranti ma anche di risultati positivi per l'economia europea. A fronte del picco di emissioni di gas serra raggiunto dall'Ue nel 1979, l'introduzione di politiche per l'efficienza energetica e la diffusione delle fonti energetiche rinnovabili ha consentito, nel periodo 1990 e 2016, la riduzione dell'uso di energia di quasi il 2% e dei gas serra del 22% associati a una crescita del PIL pari al 54%. A tali dati si somma l'incremento della percentuale di energia prodotta da fonti rinnovabili a livello europeo che è passata dal 9% nel 2005 al 17% nel 2018. Seppur questi dati descrivano un panorama positivo sul fronte della lotta al cambiamento climatico e non solo, le statistiche hanno iniziato a mostrare segnali di un rallentamento nel perseguimento degli obiettivi europei che hanno reso necessario il rafforzamento di alcune azioni e strumenti per un'economia a zero emissioni di gas climalteranti entro il 2050.

## Parte 1 – Gli scenari dell’energia

Nell’ambito di questo scenario di sviluppo verso gli obiettivi al 2050, la Commissione Europea ha pubblicato il così detto “*Winter Package*” nel novembre 2016, in cui sono contenute una serie di importanti proposte in materia energetica che mirano a rafforzare la sicurezza degli approvvigionamenti energetici, lo sviluppo delle fonti rinnovabili e l’implementazione di strategie sostenibili. Il “*Winter Package*”, articolato in una serie di provvedimenti e otto proposte legislative, rappresenta un piano molto ambizioso poiché interviene su numerosi ambiti di azione avendo come obiettivo la decarbonizzazione del settore produttivo energetico. Il mix tra efficienza energetica, fonti rinnovabili e mercato unico dell’energia da una parte, e il rafforzamento della sicurezza energetica dei Paesi dell’Unione dall’altra, sono tutti ambiti che hanno come comune denominatore la scelta di transitare velocemente verso sistemi e modelli energetici che siano sostenibili secondo l’accezione ampia del termine. Orizzonti, cioè, che consentano di tener presente quali sono gli attuali vettori energetici dei diversi Paesi (diversificati tra essi, si pensi ad esempio al ruolo del gas, del nucleare, del carbone), quali sviluppi tecnologici e innovativi poter sviluppare e supportare, e quali benefici poter raggiungere in termini di concrete opportunità per tutta l’economia europea attraverso nuovi investimenti pubblici e privati, nuove professionalità e opportunità di lavoro, innovazione e sviluppo tecnologico e nuove imprese, in linea con quanto stabilito dai programmi europei in materia.

Nell’ambito delle politiche europee sopra delineate, alcuni settori presentano da subito sfide ma anche opportunità per l’Unione; queste riguardano nello specifico:

- il tema dell’efficienza energetica e delle relative politiche di sviluppo in più ambiti;
- il ruolo delle rinnovabili e gli obiettivi per una piena decarbonizzazione dell’offerta energetica;
- la mobilità sostenibile.



## L'efficienza energetica

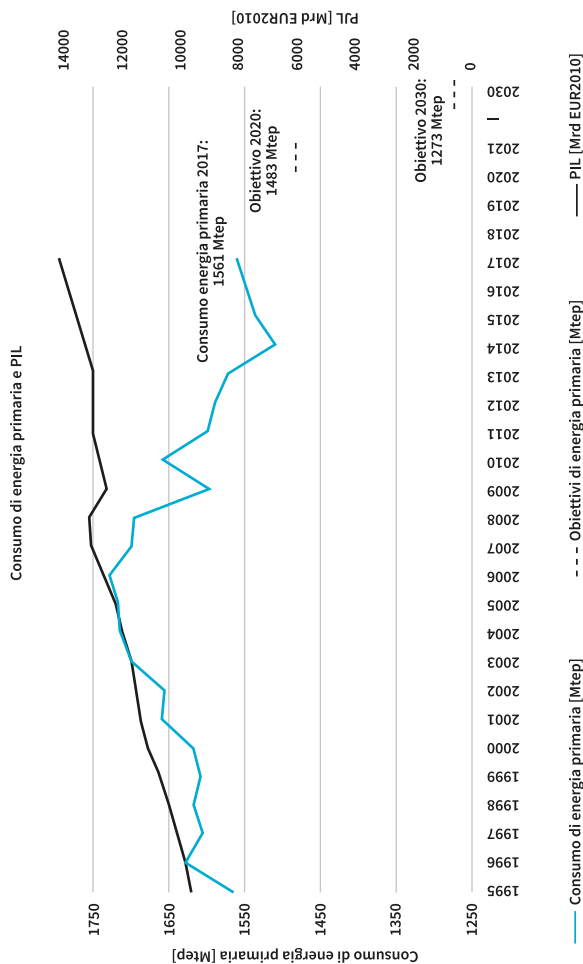
L'efficienza energetica rappresenta, come sappiamo, un pilastro importante delle recenti politiche energetiche europee, a cominciare dagli obiettivi che erano stati posti per il 2020 dalla Direttiva 2012/27/UE. Le nuove sfide europee fissano ad oltre il 30% l'obiettivo per l'anno 2030<sup>21</sup>, con possibilità di revisione al rialzo nel 2023, alzando di molto l'asticella che i singoli Paesi dovranno dimostrare di poter raggiungere attraverso i propri piani nazionali decennali per l'energia e il clima, nel periodo 2021-2030. Questo obiettivo è certamente sfidante anche perché tiene conto di diverse variabili che è difficile stabilizzare nel tempo. Se si prende, ad esempio, il trend dei consumi energetici europei, questi hanno recentemente evidenziato un leggero incremento, ponendosi al di sopra del 5,3% della traiettoria lineare prevista per il 2020, dopo avere avuto un decremento graduale dal 2007 al 2014 (anche per via della crisi economica)<sup>22</sup>. Il graduale aumento è spiegato da ragioni metereologiche ma anche da una ripresa economica e da prezzi calanti nel mercato petrolifero. Rispetto a questo andamento, l'intensità energetica nel settore industriale è fortemente migliorata con un decremento del 22% nel periodo 2005-2017, sintomo di forte attenzione all'incidenza dei costi sui propri bilanci da parte delle imprese, consentendo di equilibrare il trend dei consumi energetici complessivi che rimangono in crescita. Il grafico 1.8 ricostruisce l'andamento dei consumi di energia primaria e del PIL a livello Ue per il periodo 1995-2017, mostrando la differenza in termini di riduzione di energia primaria da dover colmare per poter raggiungere gli obiettivi fissati per il 2020 e il 2030.

21 - In base a modelli previsionali per il 2030 a partire dal 2007.

22 - Si vedano, per ulteriori approfondimenti, il report della Commissione al Parlamento Europeo e al Consiglio-2018 *Assessment of the progress made by Member States towards the national energy efficiency targets for 2020 and towards the implementation of the Energy Efficiency Directive*.

## Parte 1 - Gli scenari dell'energia

→ **Grafico 1.8 - Andamento consumi di energia primaria e PIL nei Paesi dell'UE nel periodo 1995-2017 e target per il consumo di energia primaria al 2020 e al 2030**



Fonte: Commissione Europea<sup>23</sup>

23 – Report della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale, al Comitato delle Regioni e alla Banca Europea degli investimenti- *Fourth report on the State of the Energy Union*, Aprile 2019.

Pur essendo non troppo lontani dal target previsto per il 2020 (grafico 1.8), la Commissione Europea ha sentito la necessità di costituire una apposita *task force* con gli Stati Membri allo scopo di rafforzare l'impegno per un maggiore sfruttamento del potenziale ancora disponibile nei diversi settori economici.

In questa direzione, in una prospettiva al 2030, vanno pertanto le nuove Direttive sull'efficienza energetica<sup>24</sup>, introdotte alla fine del 2018 che contribuiranno a raggiungere livelli di consumi energetici, in termini assoluti, che non superino i 1273 Mtoe di energia primaria e/o non più di 956 Mtoe di energia finale. La Direttiva 2018/2002, oltre a fissare i target, introduce ulteriori obiettivi, non meno importanti, che riguardano, tra gli altri, i risparmi annui di consumi finali di energia pari ad almeno lo 0,8% annuo, regole più stringenti in materia di *metering* e bollettazione dei consumi termici negli edifici multiproprietà e monitoraggio del livello di efficienza nella nuova capacità di generazione elettrica. Inoltre, è confermata l'obbligatorietà per l'adempimento degli *audit* energetici per le grandi imprese energivore e la promozione di tale strumento tra le PMI e i clienti del settore residenziale. La Commissione Europea continua a investire nella diffusione della pratica degli *audit* energetici perché rappresentano il primo passo per l'adozione di misure di efficienza energetica nel settore industriale e residenziale.

La Direttiva 2018/844/EU sugli edifici, andando ad aggiornare la precedente, mira ad introdurre una più stringente strategia di lungo termine volta alla decarbonizzazione dello *stock* esistente di edifici nei singoli Paesi al 2050, fissando obiettivi intermedi al 2030 e al 2040. Tali obiettivi saranno declinati nei singoli Piani Nazionali per l'Energia e il Clima che i Paesi hanno recentemente presentato alla Commissione. Gli elementi di azione inseriti nella nuova direttiva mirano a rendere gli edifici più intelligenti, incoraggiando l'uso delle moderne tecnologie tra cui l'automazione

24 – Direttiva 2018/2002 che modifica la Direttiva 2012/27/EU sull'Efficienza Energetica e la Direttiva sugli Edifici EPBD 2018/844/EU che modifica la Direttiva 2010/31/EU.

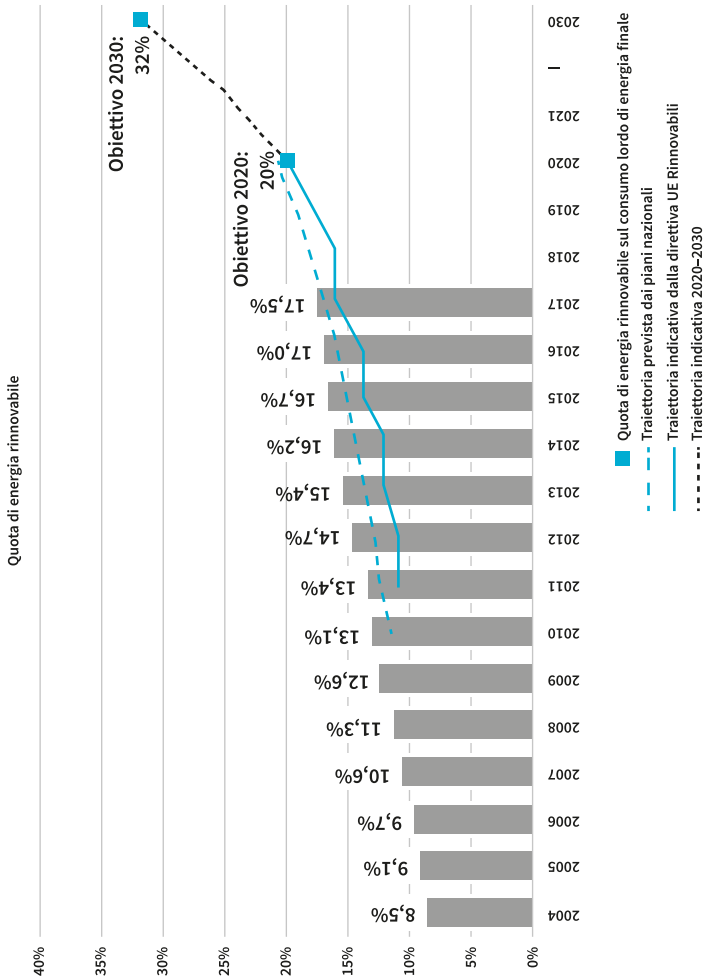
## **Parte 1 – Gli scenari dell’energia**

e le infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici. L’obbligo per i nuovi edifici di essere “edifici ad energia quasi zero” dovrà essere attuato a partire dal 31 dicembre 2020, mentre per quelli pubblici l’obbligo è entrato in vigore dal 1° gennaio 2019. Infine, ai Paesi è richiesto di predisporre misure finanziarie nazionali volte a sostenere gli interventi nel settore degli edifici.

### **Lo sviluppo delle fonti di energia rinnovabile**

Lo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia, assieme all’efficienza energetica, rappresenta un altro importante pilastro delle politiche energetiche europee. La precedente Direttiva 2009/28/EC poneva un target del 20% di energia rinnovabile rispetto ai consumi lordi finali di energia. L’obbligo si estendeva anche ai carburanti da fonti rinnovabili, con un target al 10%. Rispetto all’obiettivo europeo, ogni Paese aveva obblighi individuali che tenevano conto delle situazioni di partenza, molto differenziate tra Paesi, evidenziate nei rispettivi piani di azione nazionali sull’energia rinnovabile contenenti, oltre all’energia, anche obiettivi specifici per il riscaldamento e il raffrescamento, nonché per i trasporti.

## → Grafico 1.9 – Percentuale di energia prodotta da fonti rinnovabili a livello U nel periodo 2004-2017



Fonte: Commissione Europea<sup>25</sup>

25 – Report della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale, al Comitato delle Regioni e alla Banca Europea degli investimenti- Fourth report on the State of the Energy Union, Aprile 2019.

## Parte 1 – Gli scenari dell’energia

Il grafico 1.9 mostra come gli sforzi dei Paesi Ue siano andati oltre quanto previsto dalla Direttiva per la promozione delle rinnovabili e che l’obiettivo del 20% sia oramai raggiunto<sup>26</sup>. L’Italia, ad esempio, nel 2017 presentava già una percentuale di rinnovabili sui consumi finali lordi superiore al target previsto, con un trend di sviluppo, nel biennio 2017-2018, superiore anche alla traiettoria media prevista dalla Direttiva.

Nonostante i dati incoraggianti sul fronte della diffusione dell’energia da fonti rinnovabili, l’Ue vede nelle fonti rinnovabili un modo efficace per aumentare l’autosufficienza in termini di soddisfacimento energetico e velocizzare la transizione a una economia decarbonizzata. Per tali ragioni, la nuova Direttiva 2018/2001 pone l’obiettivo più stringente del 32% al 2030, con la possibilità di revisione, al rialzo, nel 2023. Come per l’efficienza energetica, i singoli Piani Nazionali per l’Energia e il Clima dovranno contenere specifiche indicazioni di come i Paesi dell’Unione decideranno di intervenire per il raggiungimento del target europeo. Tali piani, attualmente al vaglio della Commissione, diverranno sempre più uno strumento importante per assicurare uno sviluppo organico e convergente delle politiche nazionali su queste tematiche.

### La mobilità sostenibile

Il settore dei trasporti rappresenta per l’Ue uno degli ambiti di intervento prioritari ai fini della riduzione delle emissioni di gas climalteranti, dal momento che è responsabile di un quarto delle emissioni di gas serra di tutta l’Ue. Per tale ragione la Direttiva 2018/2001 fissa l’obiettivo per i fornitori di carburante di assicurare che almeno il 14% del consumo finale di energia nel settore dei

<sup>26</sup> – Report della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale, al Comitato delle Regioni e alla Banca Europea degli investimenti- Fourth report on the State of the Energy Union, Aprile 2019.

trasporti entro il 2030 derivi da fonti rinnovabili, obiettivo incrementabile sulla base di una sostanziale diminuzione dei costi di produzione di energia rinnovabile. Inoltre, è previsto il graduale abbandono dell'utilizzo di biocarburanti, bioliquidi e combustibili da biomassa ottenuti da colture alimentari e foraggiere fino al completo azzeramento entro il 2030.

A tale misura si aggiunge il supporto nell'ambito della Direttiva 2018/844/EU alla mobilità elettrica: i nuovi edifici e quelli sottoposti a interventi di ristrutturazione importante dovranno predisporre, a seconda delle caratteristiche e della grandezza, di punti di ricarica o infrastrutture di canalizzazione, in modo da rimuovere una delle principali barriere alla diffusione dei veicoli elettrici, ossia la mancanza di un numero adeguato di colonnine di ricarica. Lo stimolo alla diffusione della mobilità elettrica rappresenta anche un'opportunità futura di business sia per i singoli che per le imprese attraverso la possibilità di acquistare-ricaricare i veicoli in momenti in cui la domanda di energia sia bassa e di cedere l'energia immagazzinata per il bilanciamento della rete stessa.

## **Conclusioni**

Le sfide che sono state introdotte nell'Ue attraverso i documenti e gli strumenti legislativi fin qui analizzati fissano obiettivi e sentieri di sviluppo molto impegnativi per i singoli Paesi. Il processo di decarbonizzazione delle nostre economie interessa sostanzialmente il settore dell'energia e proprio da esso è iniziata quella che potremmo chiamare una vera e propria rivoluzione, sia nelle attività di consumo dell'energia sia nel modo di produrla e renderla disponibile. Da una filiera energetica centralizzata siamo passati a una locale, all'autoconsumo, all'autoproduzione, alla creazione di sistemi sempre più complessi ma gestibili per il tramite delle nuove tecnologie, dei prodotti e delle soluzioni oggi disponibili.

## Parte 1 – Gli scenari dell'energia

L'innovazione introdotta nel sistema energetico passa sostanzialmente dal rendere sempre più consapevole il consumatore finale delle scelte energetiche che vorrà sostenere, adattando il proprio stile di vita a modelli di consumo dinamici che qualificheranno sempre più quella che viene chiamata oggi la *demand response* dei consumatori.

In questo contesto sfidante, le imprese italiane sono anch'esse chiamate a uno sforzo di adattamento significativo per contribuire al raggiungimento di questi obiettivi al 2030-2040-2050. Lato consumo, le imprese dovranno essere sempre più in grado d'interagire con il mercato dell'energia, adattando le proprie esigenze agli andamenti del mercato, rispondendo istantaneamente ai segnali di prezzo e introducendo le forme di *energy management* necessarie per interagire con il mercato. Se per le grosse imprese, quelle più energivore, il processo è sicuramente vantaggioso, per le medie-piccole molto resta ancora da fare e forme di aggregazione della domanda vanno pensate e adatte alle esigenze di consumo di questi soggetti. Resta ancora del tutto attuale il grosso sforzo che è possibile implementare lato efficienza energetica. Come sappiamo, il nostro Paese, dato il prezzo elevato dell'energia, si è da sempre ingegnato a ridurre i consumi per abbassarne l'incidenza in bolletta. Nel settore industriale rimangono ancora grossi potenziali non sfruttati nell'ambito delle PMI, che non avendo una grossa incidenza del costo energetico sul totale dei costi di produzione, non hanno particolari incentivi ad accedere ai servizi energetici innovativi offerti dal mercato. Su questo fronte si ritiene necessario che le politiche nazionali possano favorire l'interesse delle imprese attraverso programmi strutturati e ben congegnati. Un'altra potenzialità inespressa riguarda l'efficientamento energetico nel settore immobiliare. Anche in questo caso l'effetto traino che la Pubblica Amministrazione potrebbe esercitare è di indubbio valore. Purtroppo, le nostre amministrazioni sono lontane dal proporre politiche d'intervento significative, questo anche



per la mancanza di conoscenza e informazione di cui sono fortemente carenti.

L'industria italiana, in questo contesto, deve essere all'altezza dei *competitor* europei e internazionali nello sfruttare quello che, a prima vista, può sembrare un insieme di vincoli e obiettivi stringenti sulle attività produttive ed economiche. È necessario che le nostre imprese siano più coraggiose nell'adottare le innovazioni continue nel settore dell'energia e riproporle in attività di sviluppo e di successivo business. La partecipazione a network, cluster e piattaforme tecnologiche europee non deve essere visto come l'eccezionalità ma come parte consistente delle proprie attività. Solo attraverso questo processo di trasformazione le imprese saranno in grado di affrontare le sfide e le opportunità di questo importante settore, facendosi parte attiva e non passiva di tecnologie, servizi e prodotti importati da altri Paesi.

## 1.4 La transizione energetica: l'opportunità italiana in una prospettiva globale

Di **Roberto Bocca, Pedro Gomez, Harsh Singh**  
**World Economic Forum**

### Introduzione

La transizione energetica globale, guidata dall'innovazione, dalle variazioni di domanda e offerta e dalle sfide ambientali coinvolge tutti i Paesi, indipendentemente dalla struttura dei loro sistemi energetici, dalle loro dotazioni di risorse o dalla loro struttura di mercato.

Sviluppare strategie per indirizzare la transizione energetica richiede una valutazione olistica sull'entità e sulla complessità della sfida. Per una trasformazione efficace è fondamentale definire chiaramente visione e obiettivi; valutare lo stato dell'arte basandosi su dati oggettivi; definire una *roadmap* di lungo periodo supportata da *policy* e meccanismi di mercato.

L'attività industriale e la società in generale hanno legami inestricabili con la produzione, la distribuzione e il consumo di energia. Di conseguenza le decisioni delle imprese, le priorità politiche e le regole di mercato, così come le scelte dei consumatori, influenzano la direzione e la rapidità della transizione energetica.

Perciò è più che mai importante orientare tale transizione verso un sistema che garantisca il miglior equilibrio tra i tre imperativi del triangolo energetico: sviluppo e crescita economica, accessibilità e sicurezza energetica, sostenibilità ambientale.

Compiere simultanei progressi in queste tre aree non è né banale né semplice. Per di più, i *decision-maker*, che devono regolarmente far fronte a scelte difficili e *trade-off*, compiono azioni non sempre complementari tra loro o sinergiche. Per questo motivo,

le differenti circostanze e priorità di ciascun Paese implicano una certa variabilità nei risultati.

Una transizione energetica efficace avviene in tempi ragionevoli a favore di un sistema energetico globale più inclusivo, sostenibile, accessibile e sicuro, che offre soluzioni alle sfide energetiche e nello stesso tempo crea valore per il business e la società senza compromettere l'equilibrio del triangolo energetico.

La portata della sfida è tale che un singolo soggetto (pubblico o privato) non può affrontare da solo le molteplici difficoltà che accompagnano il sistema energetico. È invece necessario mobilitare competenze interdisciplinari e risorse su larga scala e attivare nuove forme di collaborazione così da favorire un approccio sistemico alla risoluzione dei problemi e cogliere le opportunità insite nell'attuale transizione.

### **L'Energy Transition Index**

La transizione energetica può essere vista attraverso lenti differenti. La sfida non è limitata all'abbassamento della *carbon intensity* dell'offerta energetica, all'agevolazione della mobilità elettrica, al consumo efficiente di energia e allo sfruttamento del potenziale della digitalizzazione e del decentramento energetico.

Il compito a cui dobbiamo far fronte è significativamente più complesso e vanno considerate le molteplici interazioni e *spillover* tra elementi della transizione energetica, dell'economia e della società. I *decision-maker* devono essere consapevoli della potenziale conflittualità che può sorgere tra gli obiettivi finali della trasformazione energetica e delle forze interdisciplinari in campo. Le decisioni devono quindi fondarsi su una cornice analitica robusta, basata sui dati, che permetta di conoscere lo stato dell'arte e identificare le riforme sistemiche strumentali a una transizione energetica efficace.

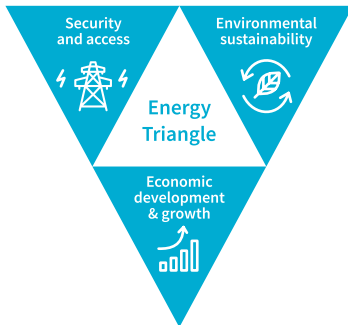
## Parte 1 – Gli scenari dell’energia

Con questa intenzione, il World Economic Forum, con i suoi partner, ha sviluppato l’*Energy Transition Framework* (figura 1.1) che fornisce una valutazione della transizione energetica di ciascun Paese osservando la “performance” del sistema energetico e la “readiness” al progresso.

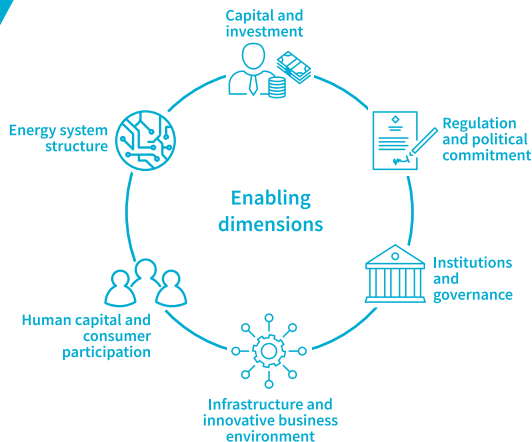
Le performance correnti sono valutate secondo i tre imperativi del triangolo energetico: sviluppo economico e crescita, accessibilità e sicurezza energetica, sostenibilità ambientale.

→ **Figura 1.1 – Energy Transition Index framework**

### SYSTEM PERFORMANCE IMPERATIVES



### TRANSITION READINESS ENABLING DIMENSIONS



Fonte: World Economic Forum

La *readiness* è misurata per ciascun Paese valutando la presenza di un ecosistema di dimensioni abilitanti, determinato da:

- l'inerzia dell'attuale sistema energetico,
- la solidità dell'impegno politico della transizione energetica,
- la disponibilità di capitale,
- la capacità del quadro normativo di incorporare nuove tecnologie e modelli di business e al contempo di eliminare gradualmente le infrastrutture superate,
- l'apertura dei mercati e dall'attrattività degli investimenti,
- la presenza di un dinamico ecosistema d'innovazione.

Inoltre, la transizione energetica porta con sé implicazioni sociali legate alla vita quotidiana e, dunque, un consenso diffuso tra i consumatori contribuirà a determinare il successo della transizione.

All'interno del *framework*, il World Economic Forum ha elaborato l'*Energy Transition Index* (ETI), uno *score* composto da 40 indicatori, tra i quali alcuni relativi al settore energetico, costruiti da organizzazioni esperte sul tema e altri che valutano il quadro macroeconomico, istituzionale e normativo di ciascun Paese.

L'ETI fornisce un *benchmark* della transizione energetica a livello nazionale, con lo scopo di stimolare gli *stakeholder* alla definizione di una visione comune, supportata da piani di azione specifici a livello nazionale o regionale. Queste *roadmap* sono utili per ricordare che la transizione energetica non è un fenomeno che si realizza dall'oggi al domani e che presenta alti livelli di incertezza. È quindi fondamentale che gli *stakeholder* siano flessibili e agili per adattarsi a un ambiente dinamico.

## La prospettiva globale della transizione energetica

Dopo la pubblicazione dell’ultimo report dell’*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), si è decisamente intensificato il senso di urgenza nell’introduzione di un sistema energetico a minor impatto ambientale, in quanto il settore energetico contribuisce per i due terzi del totale alle emissioni di gas a effetto serra globali.

A livello globale<sup>27</sup>, il ritmo della transizione energetica ha subito un rallentamento. Le analisi tratte dall’ETI indicano che l’aumento del punteggio medio globale dello scorso anno (rispetto all’anno precedente) è risultato il più basso negli ultimi cinque anni. A tre anni dall’Accordo di Parigi, pietra miliare dell’impegno politico sul clima, il mancato progresso fornisce un *reality check* sul ritmo degli sforzi in corso e sull’entità della sfida.

Lo *score* medio globale della dimensione “Sviluppo economico e crescita” ha visto un miglioramento, per lo più frutto della progressiva riduzione delle sovvenzioni alle fonti fossili che erano state introdotte per far fronte al prezzo relativamente basso delle *commodity*. D’altra parte, l’aumento dei livelli di povertà energetica in alcuni Paesi e l’incremento del *gap* tra prezzo all’ingrosso e prezzo *retail* dell’energia portano all’emergere di preoccupazioni sull’inclusività della transizione.

Lo *score* della dimensione “Accessibilità e sicurezza energetica” ha visto il più robusto incremento tra le dimensioni nel triangolo energetico, contribuendo ad accorciare le distanze tra Paesi leader e Paesi ultimi in classifica, grazie a un sostanziale aumento dei livelli di elettrificazione nei Paesi in via di sviluppo. Il numero totale di persone senza accesso all’elettricità è sceso per la prima volta sotto il miliardo, grazie agli importanti progressi nel Sud e Sud-est asiatico. Inoltre, i Paesi importatori hanno migliorato la propria sicurezza impegnandosi a favore della diversificazione del mix energetico e dell’origine geografica delle importazioni.

Cresce invece la preoccupazione nella gestione di disastri naturali, ad esempio dei *blackout* dovuti a tempeste tropicali o dei danni da incendio alle infrastrutture. Un altro elemento da tenere in considerazione è quello della *cybersecurity*, in quanto le infrastrutture elettriche sono sempre più connesse e digitalizzate.

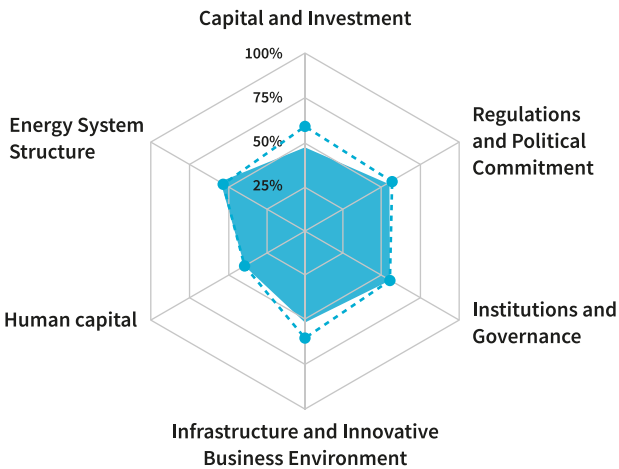
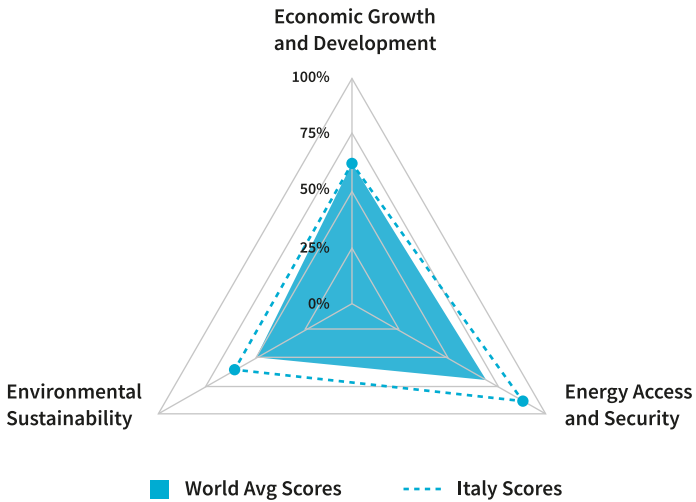
La dimensione “Sostenibilità ambientale” del sistema energetico globale ha registrato solo miglioramenti marginali negli ultimi cinque anni, ottenendo lo *score* più basso tra le tre dimensioni del triangolo energetico (figura 1.2).

È un risultato allarmante se si considera la crescente maturità di mercato, il costo competitivo delle fonti a basso impatto ambientale e l’ammontare investito in questo campo negli ultimi anni. Nel 2017, le emissioni di CO<sub>2</sub> sono cresciute dopo essersi mantenute costanti per tre anni. Le emissioni di CO<sub>2</sub> da combustione sono aumentate in più di metà dei Paesi analizzati e il consumo globale di carbone è aumentato in risposta alla crescente domanda di energia dalle economie asiatiche. Questo evidenzia la natura della sfida della sostenibilità ambientale e la stretta relazione tra crescita economica e consumo energetico.

Un triangolo energetico in equilibrio è un obiettivo complesso da raggiungere. Le analisi indicano che, dei 115 Paesi analizzati, quelli che si posizionano nei primi due quartili dell’ETI hanno più probabilità di registrare *score* alti in tutte e tre le dimensioni del triangolo energetico, ovvero nelle dimensioni di accessibilità e sicurezza energetica, sviluppo e crescita economica e sostenibilità ambientale.

## Parte 1 - Gli scenari dell'energia

→ **Figura 1.2 - Punteggi aggregati delle dimensioni “System Performance” e “Transition readiness”**





La presenza di fattori abilitanti (la *transition readiness* nell'ETI) è un valido indicatore delle performance future dei sistemi energetici ed è fondamentale per accelerare i processi di transizione energetica.

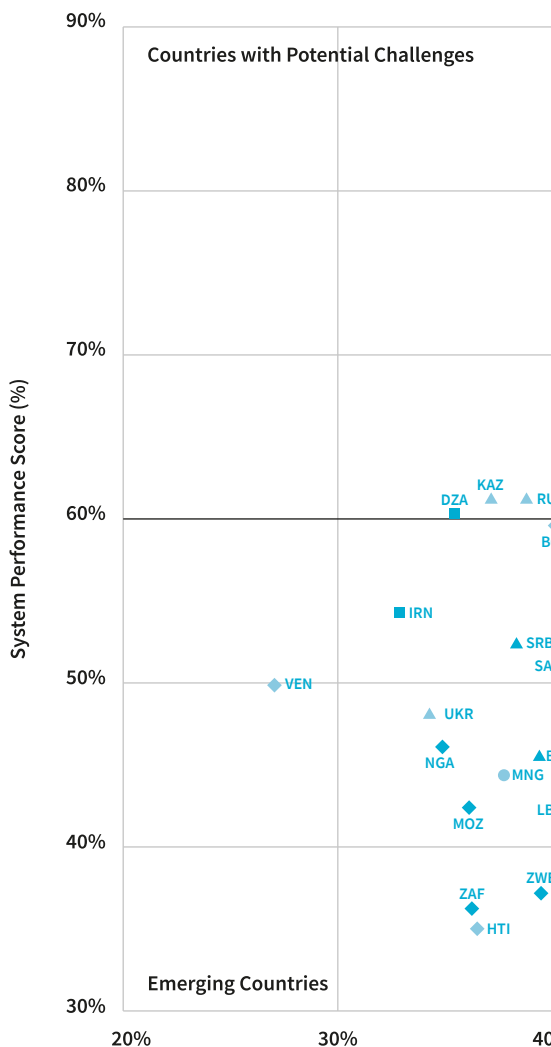
Il grafico 1.10 presenta una correlazione positiva tra le performance di sistema di ciascun Paese e il punteggio che misura il grado di *readiness* alla transizione. In particolare, emerge un'asimmetrica disparità tra i *Leading Countries* e gli altri Paesi circa la disponibilità di infrastrutture e di un ambiente innovativo, di accesso al capitale e di solidità del sistema istituzionale. La figura 1.2 mostra la media globale dei punteggi aggregati nelle dimensioni di "System Performance" e di "Transition Readiness".

Elevati livelli di *readiness* si concentrano tra le nazioni che hanno, a livello globale, un'incidenza minore nel processo di transizione energetica. Questo è dovuto alle dimensioni del sistema energetico del Paese oppure alle limitate opzioni di miglioramento incrementale per un sistema energetico ormai evoluto. Come mostra il grafico 1.10 la maggioranza dei Paesi che guidano la transizione sono economie avanzate. I Paesi più energivori o i Paesi le cui economie si sviluppano più velocemente mostrano, invece, ritardi nella creazione di un ambiente favorevole a un'efficace transizione energetica.

Il grafico 1.11 sottolinea ulteriormente il *gap* tra economie avanzate, che contribuiscono in misura minore alle emissioni globali, ed economie emergenti.

→ Grafico 1.10 – Matrice “System Performance” e “Transition readiness”

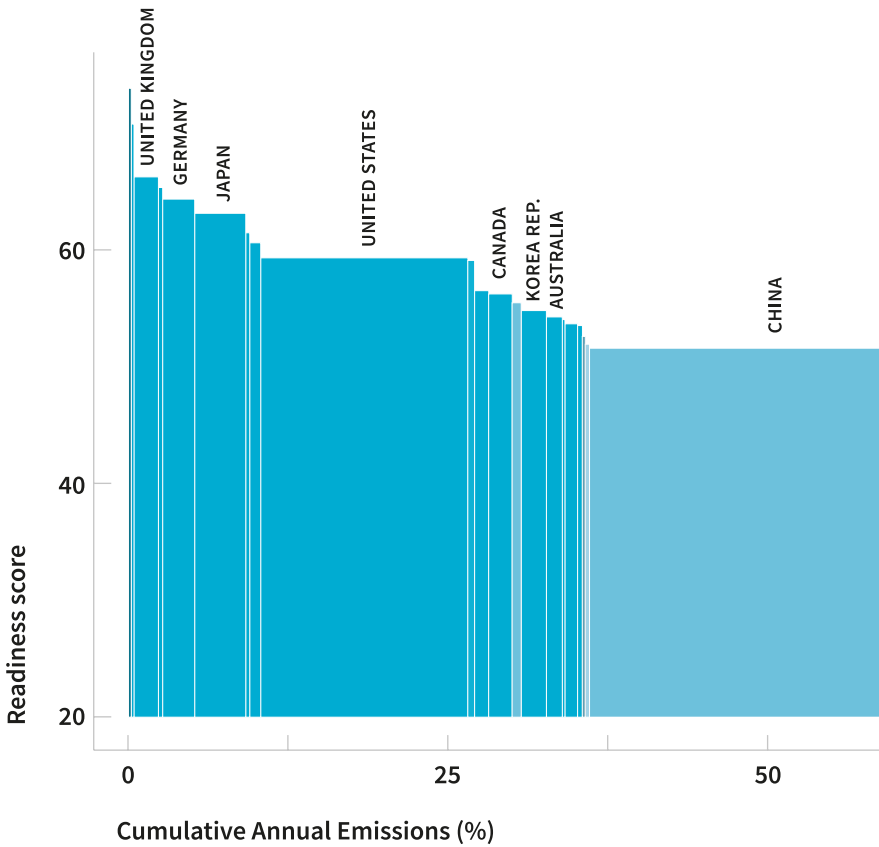
- Advanced Economies
- ▲ Emerging and Developing Europe
- ◆ Sub-Saharan Africa
- ▲ Commonwealth of Independent States
- ◆ Latin America and the Caribbean
- Emerging and Developing Asia
- Middle East and North Africa

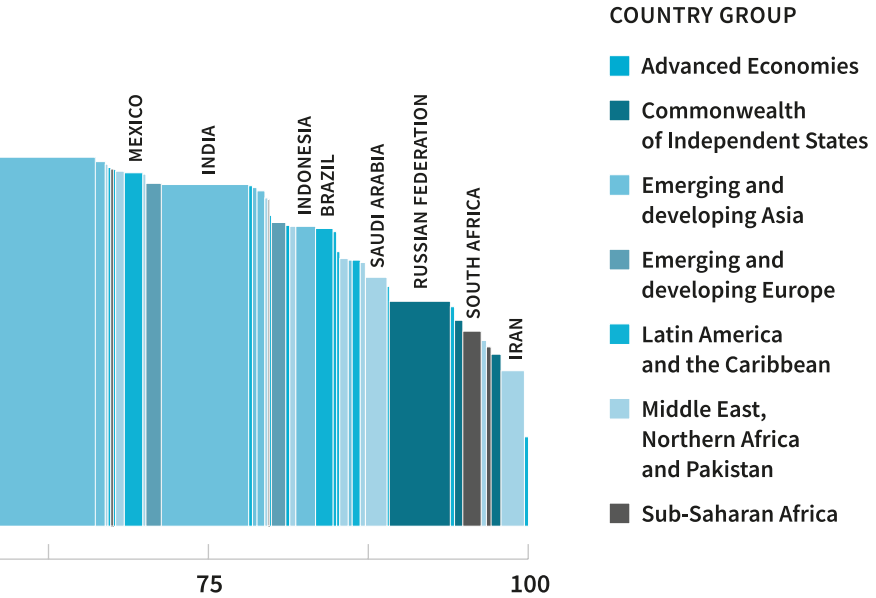




Parte 1 - Gli scenari dell'energia

→ Grafico 1.11 - Punteggi del “Transition readiness” vs. emissioni annuali di gas serra (% sulle emissioni globali di CO<sub>2</sub>)





## Parte 1 – Gli scenari dell'energia

Ciascun Paese affronta la transizione energetica partendo da diversi livelli di sviluppo, assetti istituzionali, strutture socioeconomiche, disponibilità di risorse naturali, ecc.

La pianificazione della transizione energetica in ciascun Paese riflette le priorità socioeconomiche nazionali, pur essendo possibile ispirarsi a *best practice* di economie che presentano caratteristiche simili.

Le economie avanzate si attestano in cima alla classifica dell'ETI, ma devono ancora impegnarsi per il bilanciamento tra crescita economica e sostenibilità ambientale.

Infatti, secondo gli ultimi dati, il tasso di riduzione dell'intensità energetica media delle economie avanzate è rallentato, senza miglioramenti significativi nell'intensità di carbonio media dell'energia primaria e nelle emissioni di anidride carbonica pro capite. I prezzi dell'elettricità domestica sono aumentati più velocemente rispetto a quelli dell'industria, sollevando ulteriori preoccupazioni sull'equità della transizione energetica.

Una forte crescita economica, l'urbanizzazione e l'aumento degli standard di vita sono fattori rilevanti che guidano la crescita della domanda nei Paesi emergenti e in via di sviluppo dell'Asia. Il carbone rappresenta ancora una fetta importante del mix energetico. La ricerca dell'equilibrio tra crescita economica, aumento della domanda e miglioramento della sostenibilità ambientale rappresenta la sfida chiave della transizione energetica in questa regione.

L'Africa sub-sahariana, oltre a risentire di persistenti ritardi nell'accesso all'elettricità e a combustibili da cucina puliti da parte di tutta la popolazione, deve affrontare la sfida dell'accessibilità economica e dell'affidabilità dell'offerta energetica. È necessario un forte quadro normativo, stabilità politica e una *governance* efficace che possano attrarre investimenti a favore dell'espansione e della modernizzazione del sistema energetico e che siano in grado di ottimizzare il ritorno economico delle risorse naturali della regione.

La regione latino-americana e caraibica, rispetto alle regioni *peer*, registra il miglior livello di sostenibilità, grazie alla diffusione dell'idroelettrico e al rapido progresso nell'installazione di impianti da fonti rinnovabili. In questo quadro, ulteriori miglioramenti nella sostenibilità ambientale potrebbero derivare dall'elettificazione dei trasporti. Lo sviluppo di spazi per l'integrazione regionale dei mercati dell'elettricità, una maggiore efficienza nell'estrazione di gas e petrolio e l'armonizzazione delle *policy* e degli standard potrebbero contribuire al miglioramento delle altre dimensioni del triangolo energetico.

La transizione energetica nel Medio Oriente e nel Nord Africa richiede che queste economie si trasformino strutturalmente, in modo da sottrarsi a eccessive correlazioni tra l'andamento del PIL e l'esportazione di combustibili fossili. In quest'area si rivelano essenziali la diversificazione del mix energetico, lo sviluppo di capitale umano competente e la riduzione di sussidi alle fonti fossili.

La transizione energetica presenta implicazioni complesse che vanno al di là del cambiamento del mix di fonti energetiche o delle tecnologie dominanti per l'estrazione di energia. Al fine di garantire sicurezza, sostenibilità, accessibilità e affidabilità della fornitura di servizi energetici, le interdipendenze tra il sistema energetico e i paradigmi economici, tecnologici e sociali determinano la velocità e la direzione della transizione energetica. Per accelerare la transizione saranno necessarie strategie combinate tra i tre differenti sistemi in co-evoluzione illustrati in figura 1.3.

→ **Figura 1.3 – Strategie combinate tra 3 sistemi in co-evoluzione per accelerare la transizione**



**Energy – Economy System**

- Decoupling energy consumption from economic growth
- Economic diversification to less energy intensive sectors
- Energy efficiency in production processes
- International cooperation for technology transfer and capacity building



**Energy – Technology System**

- Fast-tracking a wider toolkit of sustainable energy technologies for commercial adoption
- Redesigning institutions to overcome technological lock-ins from legacy systems
- Engaging end-user for adoption of efficient modes of energy consumption



**Energy – Society System**

- Equity in distribution of costs and benefits of energy transition
- Rehabilitation strategies for communities dependent on fossil fuel extraction
- Reskilling workforce for the future energy system



## La transizione energetica in Italia

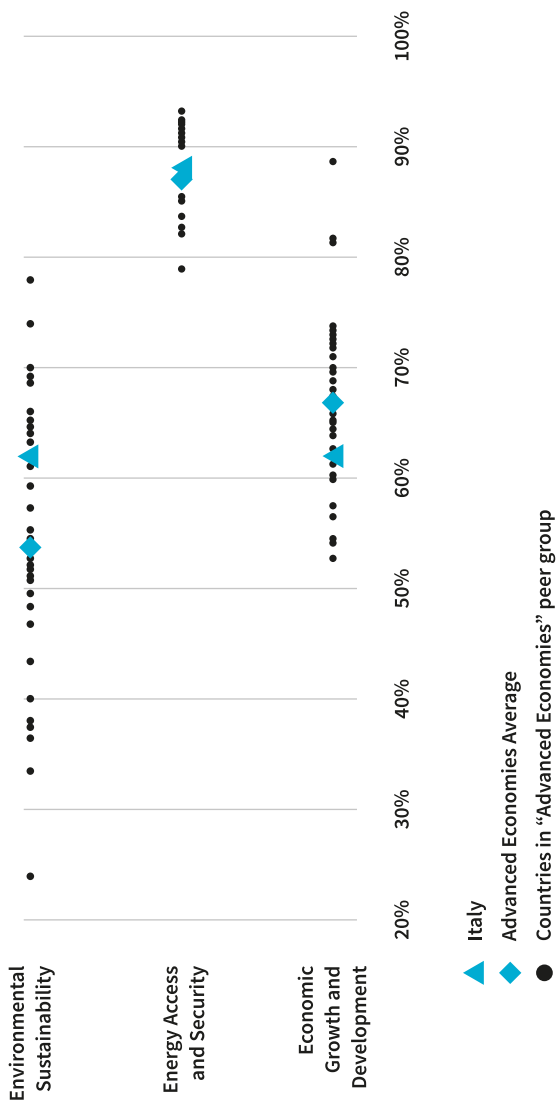
L'Italia si classifica ventinovesima su 115 Paesi nell'Indice di Transizione Energetica, posizionandosi nel quartile più alto nella dimensione "*System Performance*", con un punteggio di 70/100 e leggermente sotto il quartile più basso nella dimensione "*Transition Readiness*" con un punteggio di 54/100.

Posizionandosi ben al di sopra della media globale in tutte queste componenti, l'Italia è tra i *leading countries*, come mostra il grafico 1.10. Come Paese importatore di energia con un alto livello di industrializzazione ed elevati livelli di consumo pro-capite, l'Italia deve affrontare le stesse sfide delle economie avanzate nella transizione, per esempio la trasformazione delle infrastrutture energetiche esistenti verso un sistema a basse emissioni, mantenendo allo stesso tempo competitività industriale e accessibilità per i cittadini. Queste priorità sono state inserite nella Strategia Energetica Nazionale (SEN) 2017.

Il *ranking* dell'Italia rispetto ai Paesi *peer* nelle dimensioni "*System Performance*" e "*Transition Readiness*" è rappresentato nei grafici 1.12 e 1.14.

## Parte 1 – Gli scenari dell'energia

→ Grafico 1.12 – Punteggi della dimensione “System Performance” per l'Italia e le economie avanzate sue peer



Fonte: World Economic Forum

### ***La performance del sistema energetico***

Tra il 2014 e il 2019, l'Italia ha migliorato di 2,3 punti percentuali la performance del suo sistema energetico. Il punteggio è aumentato in tutte e tre le dimensioni del triangolo, come mostra il grafico 1.13. Questo evidenzia la giusta direzione delle politiche italiane, che perseguono un approccio bilanciato nella pianificazione della transizione energetica.

L'Italia ottiene un punteggio più alto della media delle economie avanzate nella dimensione della sostenibilità ambientale, posizionandosi meglio della media nell'intensità energetica del PIL e nell'intensità di carbonio del mix energetico primario. Tuttavia, la sfida della sostenibilità ambientale rimane irrisolta. Nonostante le economie avanzate - inclusa l'Italia - primeggino in questa dimensione a livello globale, lo score aggregato resta basso. Infatti, i combustibili fossili contribuiscono per più dell'80% al consumo finale di energia<sup>28</sup>.

Se confrontata con lo score medio delle economie avanzate, l'Italia ha visto nel corso degli ultimi cinque anni i minori avanzamenti in questa dimensione. Infatti, la media delle economie avanzate nella sostenibilità ambientale è aumentata di 2,6 punti percentuali tra il 2014 e il 2019, mentre per l'Italia è aumentata di soli 2,1 punti percentuali. Nonostante la dinamica dell'intensità energetica del PIL, dell'intensità della CO<sub>2</sub> nel mix energetico e delle emissioni pro-capite di CO<sub>2</sub> indichino progressi nella sostenibilità ambientale nel corso degli anni, l'Italia mantiene un ritardo rispetto alla media dei Paesi avanzati.

Per aumentare l'incidenza delle energie rinnovabili nel mix di offerta al 28% entro il 2030, la strategia italiana di introdurre obiettivi specifici per tutti i settori economici rappresenta un importante passo nella giusta direzione. Tuttavia, gli sforzi possono essere intensificati per puntare ad allinearsi allo scenario di 1,5 gradi. Le emissioni di PM2.5 in Italia sono più alte rispetto alla concentrazione media nelle economie avanzate e dipendo-

28 – Fonte: World Bank, *Fossil Fuels Consumption (% of total)*, anno 2015.

## Parte 1 – Gli scenari dell'energia

no *in primis* da fornitura e consumo di energia, trasporti inclusi. Entro il 2025 è prevista l'eliminazione graduale del carbone, che oggi costituisce il 14% della produzione energetica nazionale. Sostituire gli obsoleti impianti a carbone con fonti energetiche sicure e sostenibili richiederà condizioni sociali, politiche ed economiche che supportino la costruzione di impianti solari fotovoltaici ed eolici su larga scala.

Considerando che l'energia è un fattore abilitante delle attività economiche e industriali, un sicuro e affidabile accesso a nuove forme di energia è più che mai essenziale per una crescita inclusiva. Il punteggio dell'Italia nella dimensione "Accessibilità e sicurezza energetica" è pari allo *score* medio delle economie avanzate. Tuttavia, mentre negli ultimi cinque anni il punteggio medio delle economie avanzate è aumentato di un punto percentuale, l'avanzamento dell'Italia è stato marginale, in parte a causa del già elevato punteggio aggregato.

Il consumo energetico italiano dipende per più del 75% da importazioni. Una combinazione altamente diversificata di combustibili e un'alta varietà di Paesi partner esportatori di energia sono stati funzionali al mantenimento della sicurezza energetica in Italia. Tale strategia rispecchia l'approccio degli altri Paesi *peer*. La transizione energetica crea sinergie tra crescenti livelli di sicurezza energetica e sostenibilità ambientale, per esempio nell'integrare fonti rinnovabili (anche decentrate) ed efficienza energetica, che possono portare a una maggiore autosufficienza nell'offerta energetica. In Italia l'energia idroelettrica contribuisce a circa metà della produzione di energia da fonti rinnovabili. Tuttavia, vista la limitata capacità di espansione e la crescente variabilità stagionale dell'idroelettrico, sarà necessaria una maggiore diversificazione tra le fonti di energia elettrica da rinnovabili al fine di garantire la sicurezza e la stabilità del futuro sistema energetico.

Inoltre, considerando la crescente interconnessione delle reti energetiche e la digitalizzazione degli impianti, gli attacchi *cyber*

si stanno delineando come una potenziale minaccia alla sicurezza del sistema. Infatti, i *player* del settore energetico stanno sempre più integrando i piani di sicurezza delle loro reti con misure di *cybersecurity*<sup>29</sup>.

La dimensione “Sviluppo economico e crescita” del triangolo energetico considera l’accessibilità all’energia per l’industria e le famiglie, nonché la dipendenza dell’economia dall’export e dall’import. Per l’Italia il punteggio è più basso rispetto alla media delle economie avanzate, ma ha visto un miglioramento significativo negli ultimi 5 anni (grafico 1.13). Infatti, se il punteggio medio delle economie avanzate è aumentato di 2,4 punti percentuali tra il 2014 e il 2019, quello italiano è migliorato di 4,5 punti percentuali.

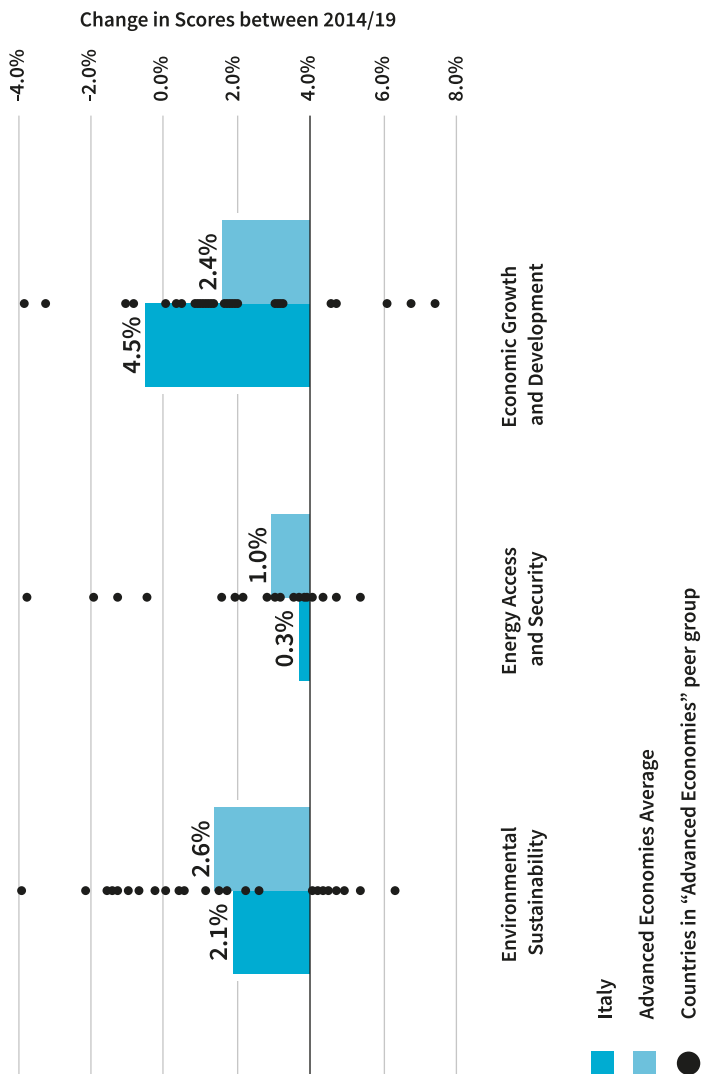
In Italia la bolletta elettrica, sia per il consumo domestico sia per quello industriale, si assesta molto al di sopra dei prezzi medi delle economie avanzate, generando preoccupazioni sulla potenziale accessibilità del sistema elettrico.

La “povertà energetica”, definita come “l’incapacità delle famiglie di consumare un’adeguata quantità di energia per mantenere standard di vita dignitosi a un costo ragionevole”, è in aumento nei Paesi sviluppati. Oltre a contribuire al crescente costo della vita, che può portare ad agitazioni sociali come accaduto in Francia nel 2018<sup>30</sup>, gli alti costi energetici riducono la competitività delle industrie locali e fungono da deterrente agli investimenti nei settori energivori dell’economia. Ridurre le distanze dalla media europea dei prezzi dell’elettricità e del gas e puntare a ulteriori riduzioni dei consumi attraverso l’efficienza energetica può determinare un miglioramento dello *score* di dimensione. I Paesi che ottengono un punteggio alto presentano bassi sussidi, diretti o indiretti, a favore delle fonti fossili, nonché meccanismi fiscali che valutano le esternalità dell’offerta e del consumo di quest’ultime.

29 – *Cyber-resilience in the Electricity System*, World Economic Forum, 2019.

30 – Csiba, K. “Why Is Energy Poverty Still an Issue?”, *Green European Journal*, 2017.

→ Grafico 1.13 - Variazione dei punteggi delle 3 dimensioni del triangolo energetico, 2014-2019



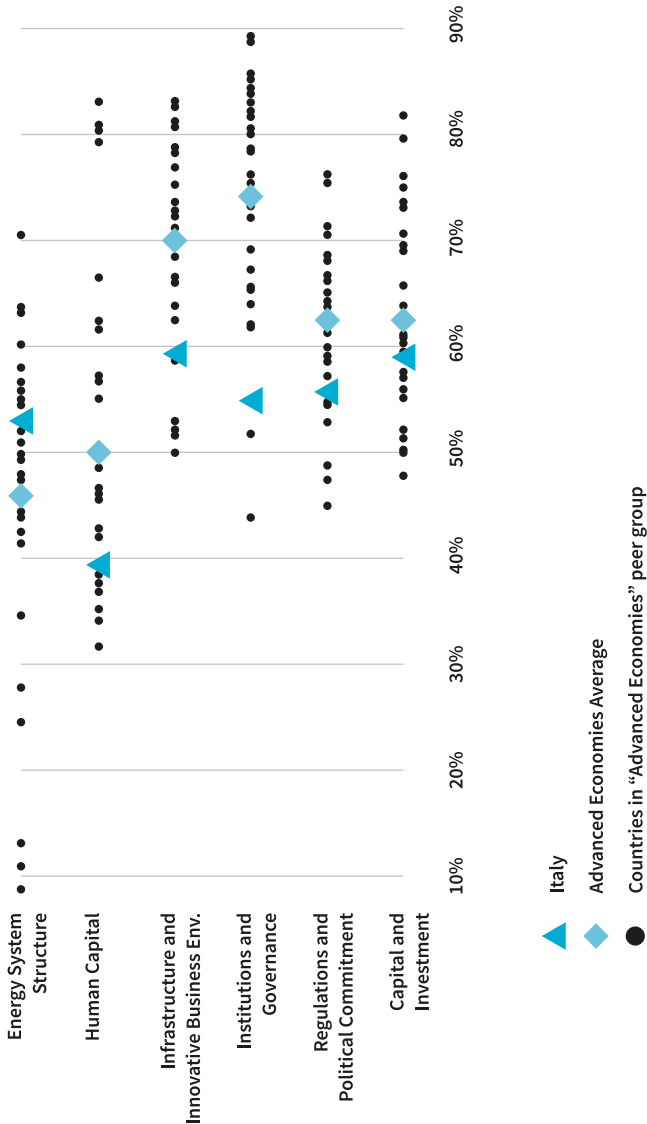
### ***Transition Readiness***

Il successo di misure mirate a favore dell'ottimizzazione delle performance del sistema energetico di un Paese dipende da un ampio set di fattori abilitanti indicati nella dimensione "*Transition Readiness*" del *framework* ETI.

Sebbene alcuni di tali fattori non afferiscano al sistema energetico, il loro impatto sulla velocità e sulla direzione della transizione energetica dimostrano la complessità e l'entità del fenomeno. L'analisi dell'ETI mostra che i Paesi con un punteggio elevato nella *readiness* presentano maggiori probabilità di raggiungere alte performance del sistema energetico. Miglioramenti in tale dimensione sono cruciali per la costruzione di un quadro d'azione che abiliti e favorisca un'efficace transizione energetica.

Nella dimensione "*Transition Readiness*" dell'ETI, l'Italia si classifica meglio rispetto alla media globale in tutte le 6 sotto-dimensioni che la compongono. Il punteggio dell'Italia nel confronto con altre economie avanzate è disponibile nel grafico 1.14. L'Italia si posiziona più in alto della media delle economie avanzate nella dimensione "Struttura del sistema energetico", che misura la resistenza alla transizione in termini di inerzia del sistema e investimenti congelati sulle infrastrutture esistenti. Punteggi più elevati della media sono riscontrabili in indicatori come la flessibilità delle infrastrutture energetiche, grazie alla prevalenza di gas e idrogeno nell'offerta, l'incidenza di fonti rinnovabili nella produzione di energia elettrica e il basso utilizzo di carbone. Queste caratteristiche evidenziano una struttura del sistema energetico italiano favorevole alla transizione energetica.

→ Grafico 1.14 – Punteggi della dimensione “Transition readiness” per l'Italia e le economie avanzate sue peer



Fonte: World Economic Forum



Ma vi sono ancora spazi di potenziale miglioramento negli altri componenti della “*Transition Readiness*”. L'Italia si classifica quinta nel mondo per capacità installata di pannelli solari, anche se il tasso di crescita si è fermato dopo l'eliminazione degli incentivi nel 2013. La Strategia Energetica Nazionale del 2017 punta a incrementare la quota di fonti rinnovabili nel mix energetico al 28% entro il 2030 e in particolare nella generazione elettrica al 55%. Dato il grande potenziale dell'Italia nell'energia solare, il fotovoltaico e tecnologie quali i sistemi a concentrazione solare possono giocare un ruolo chiave nel raggiungere questo obiettivo.

La “*Transition readiness*” italiana potrebbe essere potenziata migliorando l'accesso al credito, al fine di facilitare gli investimenti nella filiera e nelle infrastrutture, e creando un ambiente favorevole all'innovazione nei vari ambiti del sistema energetico. Come membro di “*Mission Innovation*”, l'Italia si è impegnata a raddoppiare i fondi per la ricerca e l'innovazione entro il 2020, anche se gli investimenti privati in R&S sono sotto la media europea. L'innovazione in campo energetico è caratterizzata da un'elevata intensità di capitale e da investimenti di lungo periodo. Sono quindi necessarie misure mirate ad aumentare l'accesso al capitale al fine di promuovere l'innovazione energetica tra le PMI italiane.

Un'ulteriore resistenza endogena alla transizione energetica è rappresentata dall'importante contributo al mercato del lavoro da parte dei sistemi per la produzione da fonti energetiche tradizionali, in termini di posti di lavoro. Nonostante la *green economy* abbia la potenzialità di creare nuovi posti di lavoro, questi richiedono nuove competenze. Sorge quindi la necessità di misure finalizzate al miglioramento della dimensione “Capitale umano”, sia in termini di riqualificazione della forza lavoro, così che possa essere inserita in un settore energetico avanzato, sia in termini di sviluppo di una solida base di giovani talenti in grado di progettare, installare, gestire e mantenere sistemi energetici capaci di cogliere il potenziale della quarta rivoluzione industriale.

### Conclusioni








Le diversità tra le fonti energetiche, le filiere di approvvigionamento e i differenti settori di consumo contribuiscono alla complessità della transizione energetica, che richiede un approccio sistemico che tenga in considerazione tutti gli *stakeholder*, le implicazioni per aree geografiche e i fattori politici ed economici pur mantenendo la tempestività delle decisioni.

L'ETI fornisce un punto di riferimento per i Paesi, in modo che sia possibile il confronto con i propri *peer* che hanno caratteristiche strutturali e priorità simili nelle *policy*, e offre l'opportunità di identificare il potenziale miglioramento.

Per la definizione di una realistica *roadmap* per la transizione energetica è necessario tenere in considerazione aspetti come la convenienza economica nell'investire in nuove tecnologie, i vincoli politici, gli impatti sul mercato del lavoro e i nuovi modelli di mercato. Quindi, per un'efficace transizione è necessaria una *roadmap* di lungo periodo che fornisca una visione infra-settoriale e che articoli direttive e obiettivi chiari. La figura 1.4 delinea un *framework* per coordinare la *roadmap* della transizione energetica a livello Paese.

Una *roadmap* di lungo periodo porterà a un'interpretazione condivisa delle priorità della transizione energetica, le riforme e i finanziamenti necessari, la trasparenza sulla misurazione dei progressi e la riduzione dell'incertezza supportando *policy* coerenti ma agili.

→ **Figura 1.4 - I 7 step della roadmap della transizione energetica**

Design	Implement	Adapt
<p><b>1. Convene</b></p>  <p>Identify and engage influential energy sector champions across stakeholder groups, including government, private sector and civil society</p>	<p><b>4. Plan</b></p>  <p>Define specific milestones and action plans to deliver impact on the ground, including framework to measure progress against goals</p>	<p><b>6. Track</b></p>  <p>Monitor and evaluate improvements in the energy system to determine corrective actions</p>
<p><b>2. Align</b></p>  <p>Apply the fact-base framework for an effective energy transition to foster a common understanding of national energy transition imperatives and enablers</p>	<p><b>5. Implement</b></p>  <p>Accelerate policy formulation and business decision-making by piloting inclusive public-private collaboration models and building business cases to ensure value creation for society</p>	<p><b>7. Refine</b></p>  <p>Adjust roadmaps and action plans as well as the operational structure as needed to seize new opportunities over time</p>
<p><b>3. Structure</b></p>  <p>Establish an operational structure to drive ongoing collaboration among the stakeholders of the energy system</p>		

## Parte 1 – Gli scenari dell’energia

### Appendice

#### → Le differenti fonti di dati sull’energia

<b>World Bank IMF</b>	Dati macroeconomici a livello mondiale relativi alla disponibilità di energia. PIL, intensità energetica, popolazione, ecc.
<b>IEA</b>	Dati, analisi e modelli trasversali alle fonti energetiche, alle tecnologie e alle regioni geografiche. Report annuali riferiti alla maggior parte degli ambiti tecnologici.
<b>BNEF</b>	Dati, analisi e modelli trasversali alle fonti energetiche, alle tecnologie e alle regioni geografiche. Report annuali riferiti alla maggior parte degli ambiti tecnologici. Dati relativi all’energia primaria, aggiornamenti giornalieri e trend.
<b>IRENA</b>	Focus specifici sulle energie rinnovabili.
<b>S&amp;P Global Platts</b>	<i>Market intelligence</i> trasversali ai settori.
<b>BP</b>	Il “ <i>BP Statistical Review</i> ” fornisce una panoramica dell’energia. “ <i>BP Energy Outlook</i> ” è pubblicato annualmente e fornisce trend energetici e implicazioni per l’industria Oil&Gas.
<b>Shell</b>	“ <i>Shell Sky Scenario</i> ” definisce i diversi percorsi per il raggiungimento degli obiettivi dell’Accordo di Parigi.
<b>Equinor</b>	“ <i>Equinor Energy Perspectives</i> ” definisce i diversi percorsi per il raggiungimento degli obiettivi dell’Accordo di Parigi, ognuno di essi con un livello variabile di ambizione.
<b>JODI</b>	Collaborazione tra APEC, Eurostat, OLADE, OPEC e UNSD per fornire dati specifici sul petrolio.

## 1.5 Lo scenario italiano al 2030

a cura di **Assolombarda**

L'energia è un fattore chiave per lo sviluppo e la competitività del sistema economico italiano. Le forti evoluzioni in corso hanno reso oggi ancora più importante la definizione di un quadro strategico complessivo all'interno del quale sviluppare la visione energetica futura del Paese.

In quest'ottica si inserisce la Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN 2017), il programma decennale del Governo italiano che guarda oltre il 2030 per anticipare e gestire il cambiamento del sistema energetico, perseguendo la sicurezza e la sostenibilità e garantendo la competitività del sistema produttivo nazionale.

A fianco della SEN, il Governo italiano è chiamato, al pari degli altri Paesi Ue, a definire entro la fine del 2019 un documento programmatico e vincolante su scala decennale con gli obiettivi, le traiettorie e le misure che si propone di adottare per contribuire ai target europei al 2030<sup>31</sup>: il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC).

### **La Strategia Energetica Nazionale 2017**

Questo documento strategico indica le priorità di medio e lungo periodo per conseguire obiettivi di diversificazione delle fonti energetiche e delle aree di approvvigionamento, di potenziamento della dotazione infrastrutturale, di promozione delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica, di potenziamento della ricerca nel settore energetico e della sostenibilità ambientale nella produzione e negli usi dell'energia.

## Parte 1 – Gli scenari dell'energia

Tre sono le dimensioni alla base della SEN 2017: sostenibilità, sicurezza e competitività.

La dimensione della sostenibilità nella SEN ha un peso notevole, infatti nel documento strategico sono delineate importanti azioni di decarbonizzazione quali la chiusura delle centrali alimentate a carbone al 2025 e l'abbandono graduale dei combustibili fossili al 2050 per il settore energetico. Tutto questo implica un forte impulso alla produzione di energia da fonti rinnovabili e all'efficienza energetica, come misure trasversali della Strategia per il raggiungimento di tutti gli obiettivi. I target di produzione da fonti rinnovabili della SEN al 2030 sono riportati nella tabella 1.10.

### → Tabella 1.10 – Target fonti rinnovabili al 2030 secondo la SEN 2017

	2015	2030 SEN
% su tutti i consumi	17,5 %	28 %
% sui consumi elettrici	33,5 %	55 %
% sui consumi termici	19,2 %	30 %
% sui trasporti	6,5 %	21 %

Fonte: SEN, 2017

Al 2017 la quota dei consumi energetici complessivi coperta da fonti energetiche rinnovabili, è pari al 18,3%, un valore superiore sia al dato 2016 (17,4%) sia al target assegnato all'Italia a livello EU per il 2020 (17,0%). La SEN fissa l'obiettivo del 28% di rinnovabili sui consumi complessivi entro il 2030. Un grande contributo è richiesto alle rinnovabili elettriche a cui sono destinati incentivi specifici per la produzione di energia elettrica, attraverso lo strumento delle aste competitive e secondo un approccio di neutralità tra tecnologie con strutture e livelli di costi affini per stimolare la concorrenza. Il documento prevede anche regimi di aiuto diversificati per i piccoli impianti e per le tecnologie innovative.

Per quanto riguarda l'efficienza energetica l'obiettivo fissato dal documento strategico è del 30% al 2030, da raggiungere attraverso iniziative per la riduzione dei consumi col miglior rapporto costi/benefici. In particolare, al 2030 è previsto un risparmio nei consumi pari a 10,2 Mtoe: 3,7 Mtoe nel residenziale, 2,6 nei trasporti, 2,3 nei servizi e agricoltura e 1,6 nell'industria. L'obiettivo di efficientamento al 2020 è coperto al 52% dai risparmi energetici ottenuti grazie a misure di efficienza energetica dal 2011 al 2017, pari a 8 Mtoe/anno di energia finale<sup>32</sup>.

Un sistema energetico più competitivo richiede in primo luogo un incremento della competitività sui mercati energetici attraverso la riduzione del *gap* di costo tra il gas italiano e quello del Nord Europa e del *gap* sui prezzi dell'elettricità rispetto alla media Ue. La partita della competitività del sistema energetico si gioca anche aprendo nuovi mercati per le imprese innovative che investono in ricerca e sviluppo tecnologico per la produzione di energia pulita. L'efficienza energetica e l'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili giocano, pertanto, un ruolo importante perché gli effetti della riduzione dei consumi e della diversificazione del mix produttivo non solo contribuiscono a diminuire il peso della bolletta energetica, ma anche a ridurre la dipendenza economica dall'estero.

32 - Enea, [Rapporto annuale sull'efficienza energetica, 2018](#).

## **Parte 1 – Gli scenari dell’energia**

Infine, per quanto riguarda la sicurezza del sistema energetico, la SEN 2017 punta a garantire l’approvvigionamento di energia al sistema Paese e a diminuirne la dipendenza energetica dai Paesi esteri. L’obiettivo è di portare la quota di energia primaria coperta da importazioni dal 76% del 2015 al 64% per il 2030. Rientrano in gioco l’efficienza energetica e le fonti rinnovabili, in quanto la riduzione dei consumi diminuisce il fabbisogno energetico del Paese e la produzione di energia da fonti rinnovabili contribuisce a diversificare il mix produttivo e ad aumentare la produzione nazionale, con un effetto negativo sulle importazioni. Parallelamente si rendono necessari gli investimenti sulle reti per incrementare flessibilità, adeguatezza e resilienza dell’infrastruttura insieme a una adeguata politica di integrazione dei mercati europei per l’energia e i servizi.

### **Il Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima**

Dopo l’approvazione della SEN è stato avviato il lavoro per la predisposizione del Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima (PNIEC) previsto dall’Unione europea<sup>33</sup>. La trattazione seguente si riferisce alla versione preliminare del piano di seguito indicato come PNIEC.

**33 – Il Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio 2016/0375 sulla Governance dell’Unione dell’energia prevede che ogni stato membro definisca in un documento programmatico su scala decennale gli obiettivi, le traiettorie e le misure che si propone di adottare per contribuire ai target europei al 2030.**



Il PNIEC è stata delineato<sup>34</sup> e inviato a Bruxelles l'8 gennaio 2019. Durante il corso del 2019 il PNIEC accoglierà spunti dal dialogo multilivello con stakeholder pubblici e privati, sia nazionali che esteri, affermandosi come guida vincolante verso il raggiungimento degli obiettivi obbligatori a livello Ue.

Il piano si articola in obiettivi (i target al 2030), traiettorie (i percorsi verso gli obiettivi) e misure (le azioni concrete per il raggiungimento dei target) che, nel rispetto dei vincoli tecnici e di *policy*, seguono le cinque dimensioni della decarbonizzazione, dell'efficienza, della sicurezza, del mercato interno e della ricerca e innovazione.

Gli obiettivi vincolanti interessano tre aree (l'efficienza energetica, le emissioni di gas serra, le energie rinnovabili) e sono dei target numerici attraverso i quali lo sforzo italiano contribuisce al raggiungimento dei traguardi europei (tabella 1.11).

34 – Il piano è stato realizzato dai Ministeri dello Sviluppo Economico, dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, delle Infrastrutture e dei Trasporti, con la collaborazione di Centri di Ricerca (principalmente RSE, ENEA, ISPRA, CNR e altri tra cui CMCC, FEEM, CESI), Centri di Studi (Centro Studi Banca d'Italia, Istat, Centro Studi Confindustria), Università (Politecnico di Milano) e gestori di reti e sistemi energetici (Terna, GSE, Snam).

## Parte 1 – Gli scenari dell’energia

### → Tabella 1.11 - Obiettivi energia e clima dell’Ue e dell’Italia al 2030

Obiettivi 2030	UE	ITALIA (PNIEC)
<b>Efficienza Energetica</b>		
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
<b>Emissioni Gas Serra</b>		
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-40%	
<b>Energie rinnovabili (FER)</b>		
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	14%	21,6%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento	+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)

Fonte: proposta di Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima, 31/12/2018

Il Piano prevede un processo di decarbonizzazione guidato dall'efficientamento degli immobili ad uso residenziale e del terziario, che al 2030 vedono i propri consumi decrescere di circa 7 Mtoe, con conseguente riduzione delle emissioni. In parallelo, il settore dei trasporti limita il consumo di prodotti petroliferi di circa 8 Mtoe, incrementando la fruizione di energia rinnovabile per circa 2 Mtoe.

Nel mix termico rinnovabile, la proposta del PNIEC attribuisce un peso crescente alle pompe di calore (elettriche e a gas), al solare termico e al teleriscaldamento in sistemi integrati di produzione di calore efficiente e rinnovabile. Rimane invece costante il contributo degli impianti di riscaldamento a biomasse solide, nel rispetto di requisiti prestazionali e ambientali sempre più stringenti.

L'obiettivo al 2030 di copertura rinnovabile (55,4% dei consumi finali elettrici lordi) segue una traiettoria in forte impennata dal 2025, per raggiungere 93 GW di potenza rinnovabile al 2030. Nella decisa crescita del parco generativo rinnovabile delineata dal PNIEC, sono protagonisti il fotovoltaico (che dagli attuali 20 GW arriva fino a 50 GW sviluppandosi principalmente su edifici o aree "non adatte" ad altri usi) e l'eolico (che partendo da 10 GW raggiunge quota 18 GW).

La crescente penetrazione rinnovabile si accompagna all'elettrificazione dei consumi finali: i trasporti, il residenziale e il terziario incrementano di circa 1,6 Mtoe l'apporto elettrico.

Secondo quanto delineato dal PNIEC, i veri protagonisti della transizione energetica al 2030 sono i consumatori, sempre più consapevoli e propensi all'autoproduzione, all'adozione di sistemi di accumulo e di gestione efficiente dei consumi. La scelta del fornitore diviene ottimizzata grazie alla corretta valutazione delle offerte commerciali e dei servizi connessi. Inoltre, i consumatori commerciali e industriali rispondono sempre più ai segnali di mercato, aumentando o riducendo il proprio consumo energetico con il cosiddetto *demand response*. Così, la necessità

## Parte 1 – Gli scenari dell’energia

di far fronte ai picchi di offerta o domanda elettrica si sposa con una maggiore flessibilità e stabilità di rete, garantendo un utilizzo più efficiente delle infrastrutture e delle risorse energetiche. Queste misure sono funzionali alla riduzione della dipendenza energetica italiana dall’estero, che passa dal 77% al 63% in poco più di dieci anni.

La sicurezza del sistema elettrico richiede un forte sviluppo della rete di distribuzione e trasporto in ottica *smart*, congiuntamente con la dotazione di 6.000 MW di accumuli al 2030.

In Italia, entra per la prima volta in funzione il mercato della capacità<sup>35</sup>, integrato con i limiti alle emissioni di CO<sub>2</sub> e notificato a Bruxelles, attraverso la procedura d’asta funzionale alla sostituzione di capacità a carbone poco efficiente con nuova capacità a gas più efficiente e flessibile.

Per gli usi sia industriali sia domestici e soprattutto per la generazione elettrica, il tema della sicurezza presuppone un ruolo essenziale del gas nel breve-medio periodo, per mitigare la “non programmabilità” delle fonti rinnovabili. Nel settore gas vengono quindi perseguiti obiettivi di flessibilità e resilienza, per fronteggiare un contesto di mercato tendenzialmente più incerto e volatile. In questo disegno, il gasdotto Trans-Adriatico (TAP) è un’infrastruttura strategica.

**35 – La progressiva contrazione dei margini di vendita dell’energia elettrica fa sì che gli impianti con i maggiori costi di produzione escano via via dal mercato, scoraggiando nuovi investimenti. Questo trend implica rischi di mancata copertura del fabbisogno elettrico. Per ovviare a questi rischi, il mercato della capacità si propone di garantire l’allineamento tra offerta e domanda sul medio e lungo termine attraverso una remunerazione della produzione maggiorata rispetto al reale prezzo di vendita dell’elettricità di una quota che copre il mantenimento della capacità esistente e gli investimenti in nuovi impianti necessari per la sicurezza dell’approvvigionamento elettrico. Questa quota, detta anche extra-remunerazione, viene percepita sotto forma di aiuti di stato da chi è disposto a tenere in stand by capacità elettrica altrimenti diseconomica, da rendere disponibile in caso di bisogno.**

Sono inoltre previsti interventi sui piani decennali di Snam e dell'operatore del trasporto gas tedesco; la riattivazione del gasdotto TENP potrebbe essere sostenuta dal sistema italiano, a valle di un'analisi costi/benefici atta a dimostrare la riduzione dell'elevato *spread* che pesa sui consumi finali di gas in Italia (strutturalmente pari a circa 2€/GWh rispetto al mercato di riferimento europeo).

Puntando sulla diversificazione delle fonti di approvvigionamento, il PNIEC auspica un maggior utilizzo di GNL, attraverso l'ottimizzazione dell'uso delle infrastrutture esistenti e lo sviluppo del mercato.

Infine, l'adeguamento delle infrastrutture esistenti e la realizzazione di nuovi impianti richiedono decisi interventi di semplificazione. La traiettoria di sviluppo prevista tiene conto degli impatti ambientali, dando risalto alla concertazione con il territorio lasciando sufficiente spazio ai meccanismi di mercato, in modo da rendere sostenibili gli investimenti e massimizzare i benefit per i consumatori finali.

### **Il ruolo delle infrastrutture nella transizione energetica**

Il PNIEC assumerà una forte rilevanza strategica per la politica non solo energetica ma anche industriale dell'Italia. Gli obiettivi e le conseguenti misure di intervento che verranno definiti nel piano daranno infatti il via a importanti progetti infrastrutturali, dall'adeguamento degli impianti di generazione e trasformazione allo sviluppo delle reti di trasporto e delle attività di stoccaggio.

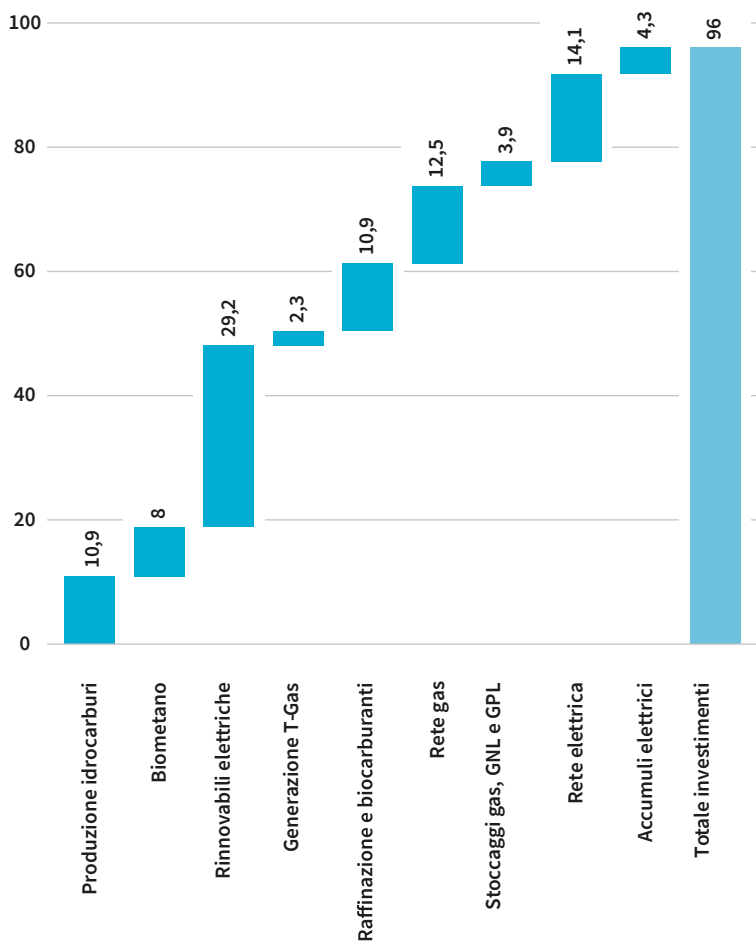
Per questo nel novembre 2018, prima della pubblicazione della proposta del PNIEC, Confindustria Energia ha elaborato una stima degli investimenti che saranno attivati nei prossimi anni dagli operatori del comparto energetico. Dai piani di sviluppo di questi grandi *player*, sono stati quantificati quasi 100 miliardi di euro

## Parte 1 – Gli scenari dell'energia

(96 miliardi) di investimenti in infrastrutture energetiche primarie nel periodo 2018-2030<sup>36</sup>. Si tratta di investimenti privati (senza quindi alcun effetto sul debito pubblico nazionale) lungo tutta la catena settoriale, dalle attività di generazione, trasformazione, al trasporto e stoccaggio (ad esclusione della distribuzione) e in tutte le fonti e le filiere energetiche (petrolio, gas e rinnovabili).

L'investimento più ingente è a favore delle fonti rinnovabili elettriche, in linea con gli obiettivi al 2030. Il processo di trasformazione dovrà comunque compiersi con il supporto anche di fonti tradizionali che garantiranno la sicurezza e la stabilità del sistema energetico nazionale.

→ **Grafico 1.15 – Investimenti in infrastrutture energetiche, 2018-2030 (mld €)**



## Parte 1 – Gli scenari dell'energia

Dei 96 miliardi di euro, il 64% sono destinati alla produzione e trasformazione di energia e il restante 36% al suo trasporto e stoccaggio.

Gli investimenti sul fronte produzione e trasformazione interesseranno infatti sia l'efficientamento e la riqualificazione di impianti dedicati alla produzione da fonti tradizionali, sia la creazione di nuova capacità di generazione dalle fonti rinnovabili e la conversione di raffinerie per la produzione di nuovi carburanti ed energie alternative.

In particolare:

- gli investimenti in rinnovabili per la generazione elettrica, pari a 29,2 miliardi, rappresentano l'investimento più elevato e si distribuiscono prevalentemente tra impianti fotovoltaici (20,3 miliardi), ma anche eolici e, in minor misura, geotermici;
- nella produzione di idrocarburi è previsto un programma di investimenti, pari a 10,9 miliardi di euro, mirato all'efficientamento e alla riqualificazione delle infrastrutture esistenti, per la mitigazione degli impatti ambientali e per la salvaguardia della capacità produttiva;
- il settore della raffinazione nazionale si trasformerà progressivamente per migliorare la qualità dei prodotti petroliferi e per sviluppare prodotti innovativi, come i biocarburanti, con investimenti programmati pari a 10,9 miliardi di euro entro il 2030;
- per il biometano destinato al settore dei trasporti gli investimenti saranno di 8,0 miliardi di euro;
- entro il 2025, le centrali turbogas sostituiranno in parte la generazione termo elettrica a carbone. La nuova capacità elettrica che verrà realizzata sarà pari a circa 3,4 GW, di cui almeno il 50% a ciclo combinato, con un investimento complessivo di 2,3 miliardi di euro.



Agli investimenti in produzione e trasformazione si affiancano gli investimenti in trasporto e stoccaggio, altrettanto strategici al fine di aumentare la flessibilità e la sicurezza delle reti gas ed elettrica.

In particolare, sono previsti i seguenti interventi:

- per la rete elettrica, lo sviluppo e l'adeguamento delle infrastrutture per garantire il dispacciamento di energia prodotta da fonti rinnovabili e per promuovere l'efficienza energetica necessita di un investimento pari a 14,1 miliardi di euro;
- per la rete di trasporto del gas naturale, l'investimento previsto è pari a 11,6 miliardi di euro per il periodo 2018-2030 e ha lo scopo di sviluppare ulteriormente le infrastrutture gas italiane e la loro interconnessione con quelle europee;
- l'incremento del contributo delle rinnovabili nel mix generativo elettrico richiede lo sviluppo di infrastrutture complementari quali i sistemi di accumulo e bilanciamento della rete per un investimento pari a 4,3 miliardi di euro;
- infine, nell'ottica della sicurezza e della resilienza del sistema gas, saranno necessarie nuove strutture di stoccaggio gas, GNL e GPL, per un valore di 3,9 miliardi di euro entro il 2030.

È importante sottolineare che la realizzazione delle opere di sviluppo delle reti infrastrutturali potrebbe favorire il ruolo dell'Italia nel Mediterraneo. Grazie infatti alla sua localizzazione geografica, il nostro Paese potrà svolgere la funzione di transito e gestione degli scambi attraverso il proprio sistema infrastrutturale, sia nel settore del gas sia in quello elettrico, diventando da un lato il terminale delle reti dei mercati Ue verso Sud e dall'altro lo sbocco privilegiato delle risorse provenienti dal Medio-Oriente e Nord Africa e dirette ai mercati dell'Europa continentale.

## **Gli scenari congiunti Snam e Terna per lo sviluppo delle reti elettriche e di gas naturale**

In parallelo alla definizione del PNIEC, Snam e Terna hanno avviato il lavoro di analisi e simulazione necessario per predisporre i futuri piani di sviluppo delle reti nei settori dell’energia elettrica e del gas a livello nazionale. Nel loro Documento di Descrizione degli Scenari (DDS 2019), pubblicato a settembre 2019, vengono delineate le prospettive di medio-lungo periodo attraverso 3 differenti scenari al 2030-2040: uno scenario tendenziale “*Business as usual*”, dove non si conseguono i target stabiliti dal PNIEC, e due scenari di sviluppo “*Centralised*” e “*Decentralised*” per il raggiungimento degli obiettivi su riduzione emissioni di CO<sub>2</sub>, efficienza energetica e quota di rinnovabili (FER), basati su una logica di minimizzazione dei costi di decarbonizzazione che considera sviluppi tecnologici alternativi.

In particolare, nello scenario *Centralised* (CEN) gli obiettivi vengono raggiunti grazie al contenimento dei consumi e allo sviluppo delle energie rinnovabili con significativa disponibilità di FER programmabili, quali i gas verdi (biometano, metano sintetico e idrogeno), facendo leva sulle infrastrutture gas esistenti. Nello scenario *Decentralised* (DEC), invece, gli obiettivi vengono raggiunti attraverso uno sviluppo ancora più rapido del vettore elettrico e delle FER non programmabili, la cui integrazione richiede importanti investimenti per lo sviluppo delle reti.

È importante sottolineare come entrambi gli scenari di sviluppo includano un ruolo per tutte le tecnologie rinnovabili disponibili e per le tecniche di abbattimento delle emissioni, a riprova della sfida insita negli obiettivi di decarbonizzazione.

→ **Tabella 1.12 - Target di decarbonizzazione, consumo di energia finale e quota FER**

	Target		BAU		CEN		DEC	
	2030	2040	2030	2040	2030	2040	2030	2040
Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> vs 1990 (%)	40,0	~ 65	28,4	32,0	42,9	64,1	41,4	63,7
Consumo di energia per usi finali (Mtep)	113,6	nd	114,3	115,3	103,8	93,4	103,1	90,2
Quota FER su consumo finale lordo (%)	30,0	nd	20,0	22,7	30,0	44,3	31,3	50,5

## Parte 1 – Gli scenari dell’energia

Gli scenari raccontano l’evoluzione del sistema elettrico attraverso parametri significativi che descrivono i trend dei consumi elettrici e di gas naturale.

Le principali considerazioni che ne derivano e che possono aiutare a comprendere la dimensione degli investimenti necessari sull’infrastruttura energetica e sulle tecnologie ausiliarie sono riassunti di seguito.

In generale, il ruolo del gas si conferma fondamentale per abilitare la transizione energetica anche grazie alla progressiva crescita dei gas verdi. In particolare, il gas garantisce adeguatezza e programmabilità della generazione elettrica. Infatti, se da un lato si riduce la domanda di gas del settore civile, dall’altro cresce la domanda di punta termoelettrica, ovvero l’utilizzo degli impianti cosiddetti *peaker* che entrano in funzione per coprire i picchi di consumo.

Sul fronte dell’elettrico, si conferma la necessità di nuovi strumenti di flessibilità (sistemi di accumulo, *demand response* e partecipazione delle risorse distribuite, *power-to-gas*).

Oltre il 2030, la massiccia penetrazione dei gas verdi nel mix energetico italiano determina una crescente integrazione tra sistema gas e sistema elettrico: il *power-to-gas* potrebbe rappresentare la tecnologia chiave, abilitando la decarbonizzazione dei settori tecnologicamente più “ostici” e rappresentando una risorsa di stoccaggio stagionale dell’energia elettrica rinnovabile.

Dal lato tecnologico, il raggiungimento dei target 2030-2040 richiede una diffusione estesa di sistemi efficienti e a basse emissioni nei settori civile (e.g. pompe di calore) e trasporti (e.g. auto elettriche e a metano o idrogeno), oltre all’implementazione massiccia di misure di efficienza energetica nei settori civile e industriale. Si prevede inoltre l’utilizzo di tecniche di cattura e stoccaggio della CO<sub>2</sub> per consentire il raggiungimento di obiettivi di decarbonizzazione superiori al 60%.

Infine, si prospetta una progressiva evoluzione dei flussi elettrici transfrontalieri necessaria per implementare misure di de-

carbonizzazione quali *phase-out* del carbone, *decommissioning* impianti nucleari, sviluppo delle rinnovabili. La capacità di interconnessione diviene strumento fondamentale per massimizzare la penetrazione delle fonti rinnovabili e garantire la sicurezza e la qualità del servizio nel sistema elettrico europeo. Infatti, in un mercato europeo sempre più integrato con scambi energetici in aumento, le esportazioni dall'Italia vanno aumentando.

## 1.6 Le opportunità per le imprese: sostenibilità, innovazione, efficienza

Di **Fabio Inzoli, Maurizio Masi, Ferruccio Resta**  
**Politecnico di Milano**

### Premessa

La sfida globale dei prossimi anni per il mondo dell'energia avrà un unico vero denominatore: la decarbonizzazione.

Sia lo *European Strategic Energy Technology Plan* sia il Piano Nazionale Integrato per il Clima e l'Energia hanno l'ambizioso obiettivo di tracciare la strada per un'accelerazione nello sviluppo e nell'utilizzo di tecnologie a basse emissioni di carbonio. Un risultato che potrà essere raggiunto attraverso un percorso di miglioramento delle attuali tecnologie, con una riduzione di costi e innovazioni di *break-through* tecnologico che possano garantire una migliore sostenibilità nello sviluppo della nostra società. Gli obiettivi europei attesi per il 2030 sono noti: una quota pari al 32% di energia da fonte rinnovabile, un miglioramento del 32,5% dell'efficienza energetica nel suo complesso per poter giungere a una riduzione del 40% delle emissioni di CO<sub>2</sub> rispetto al 2007. Ma questa è solo una tappa del percorso verso la meta del 2050 caratterizzata da uno scenario dominato da tecnologie *carbon-neutral* per la gestione energetica. Un obiettivo reclamizzato come possibile, ma per cui non vi è oggi una chiara direzione, almeno dal punto di vista tecnologico.

## Le sfide internazionali

Con questa scommessa di medio-lungo periodo si stanno rapportando le principali economie mondiali, a cominciare dalla Cina e dall'intero continente asiatico. Le schermaglie commerciali, oramai all'ordine del giorno, sono funzionali a ritagliarsi ruoli e leadership in uno scenario tecnologico internazionale che vede nel controllo delle materie prime un punto di partenza importante.

Le opportunità che si presenteranno nei prossimi anni sono notevoli per il mondo imprenditoriale, in un contesto di competizione globale dove i nuovi modelli di business sono altrettanto importanti rispetto a nuove soluzioni tecnologiche; dove la cooperazione tra il mondo industriale e il mondo della ricerca sarà sempre più strategica; dove i tempi per lo sviluppo di nuove soluzioni e/o prodotti sono sempre più brevi e le scelte di politica economica possono alterare (accorciandoli) i naturali processi di sviluppo industriale.

A livello europeo si assiste a un consolidamento di grandi *cluster* tecnologici regionali: modelli di partnership che si stanno attrezzando per affrontare con approcci olistici lo sviluppo di tecnologie a basse emissioni di carbonio. L'innovazione è poi accompagnata da nuove competenze e opportunità che derivano da frontiere tecnologiche che ruotano attorno a *big-data*, *cyber-security*, *artificial intelligence*, *industria 4.0*, *circular economy*, ecc.

Le aziende e i distretti dovranno quindi e necessariamente essere competitivi a livello mondiale. Si sta assistendo a una sempre maggiore esigenza di controllo/conoscenza del mondo delle *startup*. La velocità con cui il mondo dell'energia sta cambiando richiederà una attenzione sempre maggiore alle realtà che fanno ricerca.

È indubbio che l'ammontare complessivo di energia negli usi finali sia destinato a crescere, così come la penetrazione dell'energia elettrica come vettore energetico principale. Ma il mercato sarà anche condizionato da spinte esterne per la maggiore sen-

## Parte 1 – Gli scenari dell'energia

sibilità dei cittadini rispetto a temi quali l'ambiente e la salute. In questo contesto sostenibilità, innovazione ed efficienza sono tre paradigmi che dovranno governare l'evoluzione tecnologica, industriale e gestionale con riferimento anche a nuovi modelli di vita e a nuovi servizi. Sono oramai noti a tutti i potenziali benefici che derivano da una vasta diffusione dello sfruttamento delle fonti rinnovabili e dell'incremento della efficienza energetica, connessi alla riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti, al miglioramento della sicurezza energetica e alle opportunità economiche e occupazionali per il sistema produttivo.

Questa evoluzione è agevolata dalla costante attenzione all'efficienza e dalla riduzione dei costi di alcune tecnologie rinnovabili, tra le quali assumerà una crescente importanza il fotovoltaico, in ragione della sua modularità e del fatto che utilizza una fonte ampiamente e diffusamente disponibile. Si stanno modificando le strategie di geopolitica internazionali con la prepotente, e ora inarrestabile, avanzata del continente asiatico per il controllo prima delle materie prime e quindi delle tecnologie.

Mentre in alcuni mercati saranno ancora, e per molto tempo, prioritari lo sviluppo sociale e la sostenibilità economica, come succede per alcune aree geografiche importanti del pianeta dove l'accesso all'energia per tutti e lo sviluppo sociale sono un'esigenza primaria, nei Paesi industrializzati le scelte in termini di tecnologie energetiche saranno condizionate dalla loro sostenibilità economica e ambientale.

La scommessa industriale dei prossimi anni sarà quella di detenere la leadership tecnologica in alcuni ambiti: le tecnologie di sfruttamento delle fonti rinnovabili (solare fotovoltaico e termico, eolico tipicamente offshore, geotermia, *bio-fuel*), la gestione smart di sistemi energetici (*smart energy solutions*, distretti urbani energeticamente sostenibili, *energy storage*) e l'efficienza energetica sia in ambito industriale sia in quello civile.

Sarà necessario assicurare la compatibilità tra gli obiettivi di politica energetica e gli obiettivi di tutela del paesaggio, di quali-



tà dell'ambiente, di salvaguardia della biodiversità e di tutela del suolo. Gli interventi necessari per favorire l'esigenza di una crescente decarbonizzazione del sistema energetico richiedono nuovi impianti e infrastrutture che avranno un impatto sull'ambiente. La stabilità del sistema energetico richiede anche, almeno per il medio termine, una serie di infrastrutture fisiche transnazionali (reti di distribuzione), per la cui realizzazione occorrerà promuovere forme di dialogo e condivisione con i territori.

### **Le opportunità per l'Italia**

Per ognuno di questi ambiti ci sono opportunità per il settore industriale italiano, considerando soprattutto che sono campi nei quali le nuove tecnologie (intese come prodotti e/o servizi) possono creare un vantaggio competitivo per le nostre aziende.

A livello italiano il Piano Nazionale Integrato per il Clima e l'Energia dovrà metter in atto una visione di ampia trasformazione dell'economia, nella quale la decarbonizzazione, l'economia circolare, l'efficienza e l'uso razionale ed equo delle risorse naturali rappresentano insieme obiettivi e strumenti per un'economia più rispettosa delle persone e dell'ambiente, favorendo lo sviluppo del nostro Paese attraverso la valorizzazione delle nostre risorse, fatte di persone e di imprese (prevalentemente piccole e medie). È scommettendo sull'eccellenza tecnologica, sulla qualità dell'offerta e sull'inventiva tipicamente latina che il nostro Paese può ritagliarsi uno spazio nella competizione globale.

In questo senso, sarà importante accompagnare l'evoluzione del sistema energetico con attività di ricerca e innovazione che, in coerenza con gli orientamenti europei, sviluppino soluzioni idonee a promuovere la sostenibilità, la sicurezza, la continuità e l'economicità delle forniture energetiche e favoriscano la conversione del sistema produttivo verso processi e prodotti a basso impatto di emissioni carbonio.

## Parte 1 – Gli scenari dell'energia

Nell'ottica dell'incremento della quota di energia rinnovabile occorre subito evidenziare che il ruolo dell'impresa italiana sarà sostanzialmente quello dell'installatore, anziché del produttore, di dispositivi. La tecnologia fotovoltaica per applicazioni estese rimarrà nel medio periodo basata sulla tecnologia al silicio cristallino. Tecnologia di pressoché totale produzione orientale che l'Europa, e quindi anche l'Italia, ha dismesso (ad eccezione di una modesta produzione in Sicilia da parte di Enel Green Power, perché non economicamente competitiva).

Il mercato ha di fatto scelto, tra le oltre 70 tecnologie fotovoltaiche proposte nel recente passato, di sviluppare quella più consolidata, orientando oggi i produttori di moduli più alla ricerca incrementale di sviluppo che non all'adozione di tecnologie innovative, che si sono poi rivelate fallimentari nel passaggio da ricerca di base a produzione industriale. Nello scenario di corto respiro sono i fattori di scala nella produzione di celle che rendono competitiva questa tecnologia. C'è un forte domanda del mercato governata dalla competitività economica, più che dall'efficienza energetica di conversione dei moduli.

Per la collocazione geografica del Paese, la possibilità di realizzare grossi impianti solari è maggiore rispetto agli impianti eolici. Venti apprezzabili per lo sfruttamento energetico si localizzano lungo le coste della Sardegna e dell'Adriatico meridionale. Qui il comparto nazionale dell'industria meccanica è in grado di dare un maggior contributo alla costruzione degli aerogeneratori grazie alle competenze esistenti nell'uso dei materiali compositi e anche a una consolidata tradizione nell'industria aeronautica. Nel panorama internazionale lo sforzo è concentrato nella realizzazione di aerogeneratori di grosse dimensioni, *off-shore* e su base flottante. Per questo, l'industria italiana potrebbe trovare nel settore dello sviluppo di piattaforme galleggianti quote di mercato interessanti e quindi la tecnologia che ruota attorno all'*off-shore* potrà sfruttare le eccellenze italiane nel settore della meccanica.

Il settore degli edifici civili rappresenta una quota rilevante del fabbisogno energetico nazionale. Oltre allo sviluppo delle tecnologie di isolamento termico, saranno sempre più rilevanti le installazioni inerenti allo sfruttamento solare per il riscaldamento degli ambienti e quello da geotermia a bassa entalpia, con l'impiego di pompe di calore. In questo settore, sia la ricerca di base sia quella industriale hanno iniziato ad approcciare, secondo vari livelli, la metodologia LCA (*Life Cycle Assessment*), in accordo allo standard ISO 14040 ed ISO 14044, e la valutazione della *Carbon Footprint* (ISO 14067) dell'edificio e delle fonti energetiche ad esso connesse. In quest'ottica, tenendo conto dell'impatto paesaggistico delle installazioni fotovoltaiche, diventa sempre più rilevante pensare all'integrazione del fotovoltaico nell'involucro edilizio (*Building Integrated Photovoltaics*, BIPV). Questa è considerata una delle possibili misure per ridurre il consumo energetico degli edifici. Lo sviluppo di questa tecnologia, perché sia resa pienamente impiegabile in Italia, non può prescindere da una ricerca di base e applicata per lo sviluppo di nuove soluzioni tecnologiche, personalizzate allo stile dell'edificio. Non è infatti architettonicamente accettabile installare i classici moduli piatti impiegati per le installazioni a terra. Tecnologie di orientazione parziale della luce, utilizzate per ottenere la deviazione di alcune lunghezze d'onda, saranno sempre più rilevanti. Questo consentirà di combinare finestrate e produzione energetica. Sono queste tecnologie alla portata della nostra industria dei polimeri speciali.

Un altro settore che offre grandi vantaggi industriali è quello dei trasporti. La mobilità urbana, quella condivisa ed elettrica ridisegnano completamente le opportunità delle *smart grid*, le possibilità di trasporto sostenibile e contemporaneamente quelle di *storage*.

Ben più consolidato è il settore della produzione elettrica da fonte geotermica ad alta entalpia che già rappresenta una significativa quota parte della produzione energetica da fonte rin-

## Parte 1 – Gli scenari dell'energia

novabile. Il settore deve però incrementare la sua compatibilità ambientale, in primo luogo sui trattamenti dei vapori esausti e delle acque di reiniezione per l'eliminazione dei contaminanti metallici pesanti. La risoluzione di questi aspetti è rilevante per contrastare il crescente disagio sociale presente nelle zone dove questa fonte energetica è usata in modo intensivo. Anche qui, lo sviluppo di processo può vedere la proficua collaborazione tra la nostra industria chimica e l'università, entrambe a supporto dell'industria energetica.

Per il settore delle bioenergie e biocarburanti, la ricerca deve porsi obiettivi consoni ai limiti culturali e dimensionali delle imprese italiane, spesso non adeguatamente strutturate per affrontare i rischi della ricerca applicata. La parcellizzazione delle attività produttive in agricoltura, per esempio, induce a pensare a un futuro in cui la produzione di bioenergia sarà ampiamente decentralizzata e basata su *feedstock* locali, che siano residuali o coltivati appositamente. A tale proposito, il legame fra bioenergia e agricoltura dovrà essere rafforzato promuovendo la diffusione di *best practice* di filiere agro-energetiche locali incentrate sull'economia circolare, massimizzando i benefici sul territorio. È necessario implementare attività di sviluppo industriale integrate che prevedano la collaborazione fra università, enti di ricerca, consorzi e imprese, in particolare nelle aree rurali del Mezzogiorno. Ulteriori e sostanziali progressi dovranno essere perseguiti nello sviluppo dei biocarburanti avanzati, ottenuti per via termochimica o biochimica, che nel breve e medio termine rappresentano la soluzione più rapida per la decarbonizzazione del settore trasporti (incluso quello aereo e marittimo).

Nell'ottica della valorizzazione degli scarti, non può essere omesso il contributo di valorizzazione energetica ottenuto dagli impianti di incenerimento dei rifiuti solidi urbani. In parallelo alla termovalorizzazione deve essere considerata la possibilità di conferire la frazione organica a impianti di generazione di biogas, alcuni già presenti in Italia e di indubbio interesse industriale.

Qui sono rilevanti i processi di rigenerazione delle plastiche di scarto a carburanti liquidi o a *feedstock* sostitutivi del petrolio per essere usati come alimentazioni agli impianti petrolchimici. Ciò può essere realizzato in impianti di raffinazione con sezioni d'impianto attualmente sottoutilizzate. Una via assolutamente alla portata dell'industria petrolchimica nazionale. Soluzioni, che in funzione del grado di depolimerizzazione ottenuto, possono portare alla risoluzione completa del problema degli scarti polimerici, indirizzandola al loro utilizzo come combustibili liquidi oppure al riciclo integrale di tipo chimico.

La ricerca di base e industriale nel settore della bioenergia deve essere allineata alle priorità dei programmi SET-PLAN, *Mission Innovation* e *Horizon Europe*. Nello specifico, è urgente la ricerca su biocarburanti liquidi (bioetanolo, biodiesel e biometano, biokerosene ecc.), compresi quelli da biomasse non agricole (per esempio, microalghe e rifiuti urbani) per i quali è prevista forte domanda nel prossimo futuro. Il programma *Horizon Europe* segue un approccio *mission-oriented*, ovvero di ricerca multidisciplinare e multisettoriale mirata al raggiungimento di obiettivi prioritari raggruppati in cinque tematiche (*adaptation to climate change, including societal transformation; cancer; healthy oceans and natural waters; carbon-neutral and smart cities; soil health and sustainable food*). La ricerca su bioenergie e biocarburanti avanzati sostenibili è ben allineata con almeno due di esse. Parimenti, lo sviluppo di bioenergie e biocarburanti avanzati rientra, in varia misura, fra gli obiettivi di diversi *Innovation Challenges* (IC - *Mission Innovation*), in particolare nell'IC4 - *Sustainable Biofuels*, e del SET-PLAN - *Action 8 - Bioenergy and Renewable Fuels for Sustainable Transport*). La ricerca nel campo delle bioenergie e biocarburanti per il trasporto sostenibile contribuisce, infine, agli obiettivi *Horizon Europe* "Food and Natural Resources" (*Agriculture, forestry and rural areas*) per quanto riguarda la valorizzazione della biomassa residua o dedicata, includendo le fasi di produzione, logistica di filiera e svi-

## Parte 1 – Gli scenari dell’energia

luppo di tecnologie di conversione in bioenergia e biocarburanti integralmente o unitamente a sostanze chimiche e biochimiche ad alto valore aggiunto.

Infine, visti i limiti esistenti nel *mismatch* tollerabile tra l’energia elettrica richiesta e quella prodotta, il ricorso a energie rinnovabili intermittenti, come il solare e l’eolico, impone un’adeguata disponibilità d’immagazzinamento dell’energia elettrica. Questo è il nodo cruciale per sostenere l’incremento futuro della produzione di energia da fonti rinnovabili.

Il settore delle “Tecnologie impiantistiche per l’accumulo energetico (chimico, termico, elettrico e meccanico), integrazione e distribuzione energetica” riveste quindi un ruolo fondamentale: si tratta dell’insieme di tecnologie e processi necessari a supportare l’aumento di incidenza delle fonti rinnovabili nel settore energetico nei suoi ambiti industriale, residenziale e dei trasporti. I processi considerabili e le relative tecnologie si possono classificare nell’ambito dei processi elettrochimici (celle elettrochimiche chiuse e aperte) e chimici (accumulo in forma di sostanze chimiche gassose o liquide), insieme a processi termodinamici (CAES, processi termo-elettrici, materiali a cambiamento di fase) e meccanici (ri-pompaggio idroelettrico). Nel futuro scenario energetico di un’economia industriale avanzata quale l’Italia, caratterizzata inoltre da un’elevata disponibilità di fonti rinnovabili, il ruolo dei processi e delle tecnologie di accumulo non si limita all’accumulo di fonti rinnovabili in senso stretto ma si estende a:

- stabilizzazione dei servizi di rete elettrica;
- servizio di hub tra le principali reti energetiche, per esempio tra la rete elettrica e la rete gas attraverso protocolli quali il *power-to-gas* (P2G);
- elementi di connessione multi-processi: conversione di molecole piattaforma verso prodotti sintetici (protocolli *power-to-chemicals*, P2C) utilizzando come input fonti rinnovabili e includendo riutilizzo della CO<sub>2</sub>.

La rilevanza economica dei sistemi di accumulo è enorme. Considerando infatti i dati degli investimenti nei sistemi di stoccaggio valutati - per i soli USA - pari a 33,6 miliardi di dollari nel quinquennio 2020/24, si può estrapolare per l'Italia un dato di circa 4 miliardi di dollari nello stesso periodo. La rilevanza ambientale dei sistemi di accumulo è evidente, rappresentando l'anello di interconnessione tra le fonti rinnovabili e gli utilizzi finali. La rilevanza sociale è interessante poiché, garantendo l'utilizzabilità diffusa delle fonti rinnovabili, questi renderanno possibile la riqualificazione energetica, e quindi produttiva e abitativa, di ambiti territoriali variegati.

A livello internazionale, la International Energy Agency (IEA) identifica l'accumulo di energia come uno dei principali volani per il supporto alla decarbonizzazione del sistema energetico, e nel cosiddetto "2 Degrees Scenario" (2DS) stima un incremento, entro il 2050, di 310 GW della potenza di stoccaggio fra USA, Europa, Cina e India. La strategia della Commissione Europea prevede un aumento tra i 28 e i 50 GW entro il 2050. Facendo i dovuti paragoni tra i PIL, il settore in Italia dovrebbe valere circa 4 o 5 miliardi di euro.

L'incremento delle fonti di energia rinnovabile al 55% dei consumi elettrici totali previsto nella SEN al 2030 dovrà essere affiancato dallo sviluppo di un'adeguata capacità di accumulo. Questa verrà localizzata principalmente nel Centro e Sud Italia, dove è previsto un intenso sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili (solare fotovoltaico ed eolico).

A livello strategico, è da considerare il forte sviluppo atteso dell'accumulo elettrochimico sia a livello distribuito che centralizzato. In tale contesto, a livello di ricerca, sono da considerare le linee di sviluppo delle batterie a flusso, in particolare di quelle a chimica diversa dai sali di vanadio. Da un punto di vista duale, lo sviluppo di opportune soluzioni elettrolitiche stabili e a basso costo, potrebbe significare la disponibilità di un carburante liquido col quale effettuare la ricarica rapida nell'ambito della mobili-

## Parte 1 – Gli scenari dell’energia

tà elettrica, introducendo quindi una variabile significativamente diversa alla ricarica delle batterie al litio.

Allo stesso modo, il massiccio impiego dell’accumulo elettrochimico necessita lo sviluppo di ricerche dedicate al recupero dei costituenti pregiati delle batterie stesse (H2020 CROCODILE). Questa economia circolare dei settori d’accumulo si affianca a quella della filiera del riciclaggio delle apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE - politiche passive). Avendo parti in comune, gli impianti in grado di trattare entrambi i prodotti potranno beneficiare di significative economie di scala.

Sempre a livello di ricerca, si nota un interesse crescente verso l’accumulo energetico in forma chimica, come nel caso dell’idrogeno (per esempio, STORE&GO, REMOTE, HAEOLUS, HyCARE, INGRID), basato sull’uso massiccio di elettrolizzatori. La tecnologia elettrolitica non è facilmente scalabile, ma è altamente modulare. In questo segue la stessa filosofia dell’installazione dei moduli fotovoltaici.

A livello industriale, sono attivi progetti pilota (*Storage Lab*) avviati da Terna su immagazzinamento elettrochimico (per la gestione delle reti di Sicilia e Sardegna, con 40 MW in totale autorizzati, e la riduzione di congestioni locali, con 6 progetti pilota per un totale di 34.8 MW) e da Enel Green Power (impianto di accumulo a Pietragalla da 2 MW; impianto di accumulo a Catania da 1 MW). Si segnalano anche il progetto INGRID (tecnologia a idrogeno con DEMO site in Troia) e il progetto REMOTE (impianto P2P a Ginostra, sulle Isole Eolie).

In questi settori la sinergia tra industria chimica e industria energetica è fondamentale. Al contrario della tecnologia a ioni di litio, dove i *player* sono consolidati, qui c’è ancora margine per sviluppare tecnologia e consolidare un’industria nazionale. In taluni casi sono ancora richiesti dei dimostratori a TRL elevato, per comprovare l’affidabilità globale dei sistemi di accumulo.

Con Horizon 2020 e la recente approvazione del testo legislativo consolidato del nuovo programma FP9 (che coprirà il periodo



2021-2027), l'Unione europea si pone come volano di una transizione globale verso un'economia climaticamente neutra, individuando lo sviluppo di soluzioni integrate e convenienti di accumulo energetico tra le quattro priorità della ricerca strategica e dell'innovazione. L'UE si adopererà quindi per mettere a punto un quadro strategico per lo stoccaggio dell'energia, al fine di accelerare la trasformazione del sistema energetico dell'Unione e introdurre nel mercato nuove e promettenti tecnologie a basse emissioni di carbonio. L'UE incoraggia inoltre lo sviluppo di sinergie con i diversi Programmi di Collaborazione Tecnologica (TCPs). Tra i temi di interesse, figura l'evoluzione dello schema distribuito di accumulo energetico. A livello di collaborazione internazionale, le *Innovation Challenge Calls* sono state istituite tra gli stati membri dell'organizzazione *Mission Innovation* e finanziano anche iniziative di stoccaggio energetico.

Infine, è necessario coltivare lo sviluppo di tecniche di *Energy Harvesting* (EH) dall'ambiente in grado di sfruttare qualunque forma di energia disponibile, anche in quantità ridotte (energia termica, cinetica, luminosa, metabolica, elettromagnetica, biochimica, ecc.), per consentire la realizzazione di sistemi autonomi, non connessi alla rete di distribuzione e privi di batterie.

Occorre infine segnalare un'importante variazione nell'uso dell'energia nei processi chimici. In futuro il basso costo dell'energia elettrica da fonte rinnovabile provocherà una grande innovazione nei processi chimici, sia per l'uso dell'elettricità come vettore energetico che come vero e proprio componente delle reazioni chimiche (si vedano i progetti di NextChem). Quindi, i processi elettrochimici, oggi non convenienti per il maggior costo dell'energia elettrica rispetto a quella termica, potranno diventare economicamente favoriti all'invertirsi dei prezzi delle due fonti energetiche (*processi power to chemistry*). Tra questi potranno risultare rilevanti i processi di elettrolisi gassosa ad alta temperatura, come quella del vapore per ottenere H<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>, quella della CO<sub>2</sub> per ottenere CO e O<sub>2</sub> quella dell'aria per la separazione O<sub>2</sub> e N<sub>2</sub>.

## I nostri punti di forza: le risorse umane

Per concludere, è necessaria un'ultima considerazione che esula dall'utilizzo e dallo sviluppo delle singole tecnologie. Riteniamo che per affrontare le prossime sfide il nostro Paese debba ripartire dalla formazione e dalla valorizzazione del capitale umano, puntando su una maggiore attrattività del mercato del lavoro. Alla mobilità internazionale delle nuove generazioni, dobbiamo poter rispondere con soluzioni che non mirano a risolvere esigenze immediate, ma che anticipano scommesse a lungo termine. In Italia abbiamo atenei qualificati a livello internazionale, veri e propri punti di riferimento per una preparazione interdisciplinare che garantisce ai nostri laureati la capacità di affrontare le sfide future su larga scala. Solo se il Paese saprà valorizzare questa enorme potenzialità potrà trarre benefici a livello di competitività su scala globale e lungo termine.

Da qui dobbiamo ripartire, dalla formazione superiore, inserendo le tecnologie energetiche, di cui abbiamo ampiamente parlato in queste pagine, all'interno dei grandi cambiamenti prospettati dai *big data*, dal digitale, dall'evoluzione dell'Industria 4.0 nel suo complesso. Per farlo è necessario che a politiche economiche e industriali si affianchino politiche universitarie adeguate.

I casi internazionali dimostrano infatti come il rafforzamento del rapporto università-impresa sia fondamentale non solo per lo sviluppo di progetti di ricerca, ma per la definizione di percorsi formativi comuni, capaci di anticipare i bisogni di innovazione del tessuto produttivo e le esigenze di crescita del Paese. Per questo è quanto mai necessario investire nel dottorato di ricerca industriale e nelle *startup*, ovvero nello sviluppo e nella creazione di impresa ad altro valore aggiunto. L'università e la ricerca sono la vera opportunità per le aziende e la migliore risposta alle grandi prove che ci attendono: innovazione, sostenibilità ed efficienza.



# **Le proposte delle imprese**

**2**

## Di Assolombarda e Roberto Nava – Bain & Company

### Introduzione

Per analizzare il tema della transizione energetica ed elaborare un punto di vista industriale, ricco di spunti rivolti ai decisori politici, Assolombarda ha istituito 3 gruppi di lavoro interni dedicati rispettivamente a: Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, Biometano, *Storage* e Idrogeno. Hanno partecipato ai gruppi di lavoro diverse aziende che rappresentano il mondo dell'energia nelle sue diverse sfaccettature (consumatori, produttori, distributori o fornitori di tecnologie e di servizi), dando luogo a laboratori di confronto e scambio di idee, per arrivare a una visione condivisa sull'evoluzione che, senza precedenti, caratterizza oggi il settore. Così, con un approccio *bottom-up* e senza l'intento di esaurire le azioni utili al perseguimento degli obiettivi al 2030, è stato possibile identificare sei ambiti strategici per il mondo delle imprese: efficienza energetica, fonti rinnovabili e reti elettriche, idrogeno, gas fossile e rinnovabile, economia circolare.

Uno sviluppo efficiente delle tecnologie, della normativa e degli investimenti in questi ambiti, è senz'altro cruciale per la transizione verso un'economia *low carbon* e sostenibile, che possa contare su un approvvigionamento energetico sicuro ed economico, a vantaggio di un tessuto industriale competitivo, dinamico e innovativo. In particolare, i temi della decarbonizzazione, della sostenibilità, della sicurezza, dell'accessibilità, della competitività e dell'innovazione, sono trasversali agli ambiti strategici individuati.

La decarbonizzazione del sistema economico e la riduzione dell'impatto ambientale delle attività antropiche sono imprescindibili per arrestare gli effetti negativi del *climate change*. In questa grande sfida, l'Europa ambisce a un ruolo di leader-

## Parte 2 – Le proposte delle imprese

ship mondiale: la *policy* europea stabilisce target sfidanti, per stimolare un progresso tecnologico, industriale e sociale verso la sostenibilità, dove lo sviluppo dell'efficiamento energetico e della generazione rinnovabile vanno di pari passo con l'incremento della sicurezza, dell'indipendenza e dell'economicità dell'approvvigionamento.

Il tema della sicurezza, strettamente interconnesso a quello dell'indipendenza energetica, è molto forte in una duplice accezione: la sicurezza degli approvvigionamenti, supportata dalla diversificazione del mix produttivo e dal contributo delle fonti rinnovabili, ma anche la sicurezza del sistema energetico, capace di rimanere in equilibrio a fronte di un incremento sempre maggiore della generazione distribuita.

Parallelamente, l'accessibilità dell'approvvigionamento è uno dei principali *driver* del design normativo, che deve garantire l'economicità delle *commodity* a favore degli utenti finali, in un'ottica di sviluppo economico.

Per tradurre questa visione in qualcosa di concreto, è necessaria una pianificazione lungimirante, focalizzata sugli *enabler* utili al raggiungimento dei target al 2030 e al 2050: le attività di ricerca e innovazione, gli investimenti infrastrutturali e gli strumenti normativi.

Le imprese devono prendere coscienza del nuovo paradigma che caratterizzerà il sistema energetico e agire proattivamente, accrescendo la propria competitività attraverso l'innovazione. Infatti, è proprio l'innovazione che può rendere la transizione energetica un'opportunità economica senza precedenti per tutti gli attori della filiera – dal mondo della ricerca, delle *startup* ma anche delle PMI e della grande industria – che mettono al centro modelli di business innovativi e che possono collaborare con reciproco vantaggio. Deve essere opportunamente considerato il grande valore connesso alla “economia della conoscenza” dove *cybersecurity*, dati, capacità di calcolo, digitalizzazione, IoT e 4.0 segneranno una forte discontinuità. Risulta dunque imprescindibile

bile, sia a livello pubblico che a livello privato, investire in attività di ricerca, volte allo sviluppo di tecnologie avanzate e di nuove modalità di interazione tra le stesse.

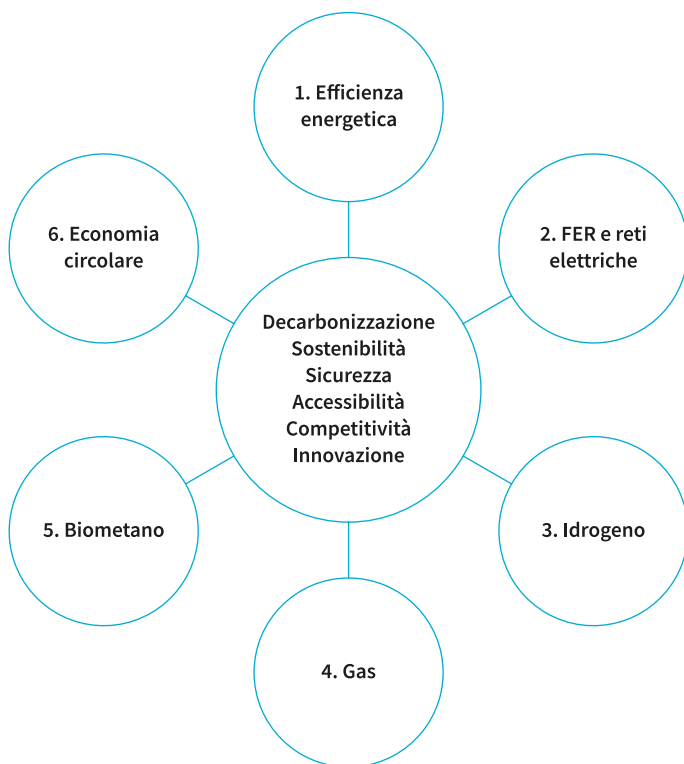
Tra gli investimenti in *asset* strategici, rivestono cruciale importanza quelli nelle reti, che necessitano di interconnettori, sistemi di accumulo e una sempre maggiore digitalizzazione, anche sui rami della distribuzione. La partecipazione al sistema energetico da parte di produttori e consumatori sarà sempre più dinamica e interattiva grazie a tecnologie quali *smart meter* e *blockchain*, capaci di garantire trasparenza, materialità e tracciabilità delle transazioni fisiche, virtuali e finanziarie dei flussi energetici. La diffusione di queste tecnologie insieme al potenziamento infrastrutturale sarà funzionale all'eliminazione delle attuali congestioni e alla facilitazione dei flussi futuri, in modo da stabilizzare il sistema e da permettere il decentramento della produzione.

Puntando sulla trasparenza e sulla sostenibilità, le aziende possono migliorare la loro relazione con il territorio e contribuire al superamento delle diffidenze verso i nuovi impianti. Parallelamente, i territori devono dotarsi di una capacità impiantistica adeguata alla gestione dei propri rifiuti, per valorizzarli secondo i principi dell'economia circolare nel modo più sostenibile e responsabile.

La normativa deve dunque evolvere nel rispetto di queste priorità, creando condizioni di mercato idonee ad attrarre gli agenti economici piuttosto che imponendo elementi distorcenti. Il ruolo della normativa è di importanza rilevante, la chiarezza e la stabilità delle regole sono fondamentali per lo sviluppo dei settori trainanti nell'ambito della transizione energetica.

Presentiamo di seguito gli approfondimenti elaborati, mettendo in evidenza quanto previsto dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima relativamente a ciascun ambito.

## Parte 2 – Le proposte delle imprese





## Efficienza energetica

*“L'Italia intende perseguire un obiettivo indicativo di riduzione dei consumi al 2030 pari al 43% dell'energia primaria e al 39,7% dell'energia finale rispetto allo scenario di riferimento PRIMES 2007.”<sup>1</sup>*

Se la direzione è quella di un *modus operandi* sempre più sostenibile, l'efficienza energetica è il primo *modus operandi* da applicare. È una questione culturale da cui non si può più prescindere. Se è vero che nel settore industriale fare efficienza energetica è abbastanza complesso, è anche vero che gli interventi di efficienza energetica in ambito industriale producono risparmi di dimensioni interessanti e per questo motivo vanno sostenuti.

L'efficienza energetica svolge un ruolo fondamentale per promuovere e sostenere lo sviluppo di un'economia a bassa intensità di carbonio, ottimizzando e migliorando l'utilizzo dei vettori energetici nei diversi settori di consumo. Del resto, è necessario riconoscere che la filiera dell'efficienza, valorizzando le conoscenze e le capacità operative del nostro territorio, apporta un notevole beneficio economico: ha registrato 7 miliardi di investimenti complessivi, di cui 2,3 miliardi nel settore industriale, con una crescita annua del +6,3%, in linea con il trend positivo degli ultimi 5 anni, seppure leggermente inferiore rispetto a quanto registrato l'anno precedente<sup>2</sup>. Questi dati mostrano un settore dinamico e al passo coi tempi: oltre due terzi degli interventi realizzati, infatti, riguardano soluzioni digitali applicate alle tecnologie.

Per massimizzare l'efficacia degli interventi di efficienza energetica, e quindi il relativo ritorno economico, si ritiene necessario superare un approccio focalizzato su singole applicazioni tecnologiche, promuovendo invece uno sforzo sistemico dove l'applicazione combinata di più tecnologie consente il raggiungimento dei risultati prefissati.

1 – Proposta di Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, 31/12/2018, p.53

2 – Energy Efficiency Report, giugno 2019.

## Parte 2 – Le proposte delle imprese

Pertanto, si auspica una strategia di promozione dell'efficienza energetica basata sulle seguenti linee di azione:

1. Il meccanismo dei **Titoli di Efficienza Energetica (TEE)** deve essere mantenuto a livello nazionale fino al 2030. Infatti, i TEE sono lo strumento di incentivazione per la realizzazione di interventi di efficienza energetica più utilizzati nel settore industriale, che ha contribuito per più di un quarto a raggiungere nel 2018 il 67% dell'obiettivo di efficientamento energetico al 2020 previsto dalla Strategia Energetica Nazionale (RAEE 2019, ENEA). I TEE consentono di valorizzare i risparmi conseguiti attraverso la realizzazione di interventi di efficienza energetica non standardizzabili e complessi tipici del settore industriale dove una linea di produzione prevede l'impiego di macchinari specifici il cui funzionamento può essere ottimizzato solo attraverso analisi *ad hoc*. Questo meccanismo di incentivazione, nato nel 2004, ha affrontato negli ultimi anni un periodo di forte criticità generando un clima di sfiducia tra gli investitori. Purtroppo, il rilascio dei titoli è stato sempre più soggetto a valutazioni discrezionali sui progetti presentanti, rimettendo spesso in discussione anche quelli già approvati e quindi la continuità dell'erogazione dei titoli. Questo atteggiamento ha diffuso incertezza nella realizzazione degli investimenti, tanto che il volume dei TEE riconosciuti dal GSE nel 2017 relativamente ai nuovi progetti è stato pari a 275.198 TEE, mentre lo stesso volume nel 2018 è sceso a 136.848 TEE<sup>3</sup>. È necessario recuperare la fiducia persa garantendo il rispetto delle regole da parte di tutti e rivitalizzare il meccanismo favorendo la realizzazione dei progetti di efficienza energetica, tutelando i distributori obbligati. L'istituzione dei TEE è riconosciuta come una *best practice* a livello europeo: una "invenzione" italiana di cui siamo orgogliosi per l'efficientamento energetico che ha permesso di conseguire.

2. L'introduzione di **meccanismi premiali** a vantaggio delle imprese più virtuose dal punto di vista energetico può favorire l'utilizzo di pratiche e azioni di efficientamento sempre più avanzate dal punto di vista tecnologico e incoraggiare così il miglioramento delle performance energetiche.
3. La finanziabilità dei progetti, l'accesso ai regimi incentivanti e la fiscalità devono basarsi su **norme trasparenti e certe** che eliminino i rischi di modifiche, anche interpretative, in corso d'opera. L'investitore deve avere la certezza dell'applicazione delle regole e che il suo *business plan* non sarà nel tempo soggetto a variazioni dovute a revisioni normative con valenza retroattiva.

### Fonti rinnovabili (FER) e reti elettriche

*“Si prevede che il contributo delle rinnovabili al soddisfacimento dei consumi finali lordi totali al 2030 (30%) sia così differenziato tra i diversi settori: 55,4% di quota rinnovabili nel settore elettrico; 33% di quota rinnovabili nel settore termico; 21,6% per quanto riguarda l'incorporazione di rinnovabili nei trasporti.”<sup>4</sup>*

Nel prossimo decennio l'Italia sarà impegnata in un deciso aumento della capacità rinnovabile e negli interventi di *revamping* e di efficientamento necessari per mantenere il parco esistente, come stabilito dal PNIEC. Per garantire il giusto equilibrio tra le esigenze di contenimento dei costi energetici per i consumatori finali e la necessità di attrarre investimenti in nuove installazioni o interventi di manutenzione, la decarbonizzazione del parco generativo deve essere supportata da un *design* di mercato consapevole del ruolo delle fonti rinnovabili.

La transizione verso un modello di generazione distribuita da fonti rinnovabili, dove il *prosumer* è protagonista, presuppone

<sup>4</sup> – Proposta di Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, 31/12/2018, p.10

## Parte 2 – Le proposte delle imprese

ne inoltre forti investimenti nello sviluppo e nella digitalizzazione della rete.

Parallelamente agli interventi infrastrutturali, la partecipazione al sistema elettrico di nuove tecnologie e nuovi modelli di consumo richiede la designazione di opportune politiche orientate sia all'offerta, sia alla domanda di energia.

I consumatori industriali, ad esempio, possono inserirsi nel processo di transizione verso una generazione elettrica sempre più rinnovabile, diffusa e capillare, attraverso l'autoconsumo e la partecipazione attiva con meccanismi di *demand response*, il cui contributo alla stabilità della rete deve essere incoraggiato all'interno di una pianificazione ragionata degli strumenti di supporto.

Sono elencate di seguito le azioni prioritarie per abilitare una piena diffusione dei sistemi di produzione di energia rinnovabile, in linea con il PNIEC:

4. Il principio della **neutralità tecnologica** deve permeare i meccanismi di supporto funzionali al raggiungimento dei target sulla produzione di energia da FER senza quindi creare distorsioni nella selezione del mix produttivo.
5. La diffusione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili deve essere promossa evitando il più possibile il ricorso a forme di sostegno esplicite, lasciando spazio ai meccanismi di mercato. A questo proposito, i **Power Purchase Agreement**<sup>5</sup> (PPA) costituiscono uno strumento efficace per lo sviluppo di impianti FER: grazie alla partnership di lungo periodo che si va a instaurare tra produttore e consumatore di energia elettrica, si riduce il rischio di volatilità dei prezzi intercettati dalle FER, che si trasferisce parzialmente sul compratore di energia. In Italia, una diffusione di questo strumento in versione *long term*, di ausilio allo sviluppo di un mercato FER autonomo e concorrenziale, è da stimolare minimizzan-

5 – I PPA sono accordi di fornitura di lungo termine tra grandi consumatori e produttori di energia o sviluppatori di impianti rinnovabili.

do gli interventi regolatori ed evitando una socializzazione dei rischi in termini di prezzo e di volume da parte dello Stato.

6. L'obiettivo di incremento della generazione rinnovabile al 2030 richiede un approccio pragmatico per quanto riguarda l'identificazione delle **aree idonee** all'installazione e degli **interventi prioritari**:
- infatti, il target non può essere raggiunto limitando l'installazione alle coperture e alle aree industriali/dismesse/ex discariche/cave esaurite/SIN. Pur restando preferibili le aree industriali o parzialmente dismesse, risulta necessario poter prendere in considerazione anche suolo non antropizzato o destinato a usi agricoli;
  - parallelamente, è necessario riconoscere che gli interventi di *revamping* sul parco FER esistente giocano un ruolo cruciale: l'incidenza del loro apporto sulla generazione complessiva è stimata, al termine della prossima decade, simile a quella del nuovo installato. Per questo tali interventi devono essere agevolati intervenendo sulle tempistiche autorizzative.
7. L'ottimizzazione della distribuzione dei carichi deve essere perseguita incoraggiando l'**autoconsumo** e gli investimenti in sistemi di *storage*. Oggi lo scambio sul posto<sup>6</sup> fornisce una linea di *revenues* che rende conveniente l'installazione di un impianto fotovoltaico in autoconsumo senza invogliare i consumatori a dotarsi di *storage* domestici, tuttora molto costosi. Tuttavia, lo *storage* - anche di piccola taglia - presenta vantaggi rilevanti per incrementare la produzione da fonti rinnovabili e al contempo mantenere l'equilibrio della rete. È necessario quindi supportare la diffusione di tali sistemi

6 – Il servizio di scambio sul posto permette di compensare l'energia elettrica prodotta e immessa in rete in un certo momento con quella prelevata e consumata in un momento differente da quello in cui è stata prodotta.

## Parte 2 – Le proposte delle imprese

e consentirne la piena partecipazione ai diversi mercati energetici in virtù dei benefici apportati al sistema.

8. È stato riconosciuto a livello europeo il contributo che la creazione di **comunità energetiche** e aggregatori apporta alla stabilità della rete elettrica. A livello italiano è necessario un completo inquadramento normativo di questi soggetti, che individui le opportunità e i vincoli ad essi associati. La scelta della tipologia di aggregazione da realizzare, di natura virtuale o fisica, deve coinvolgere una pluralità di *stakeholder* - incluso il distributore della rete pubblica - per evitare la duplicazione delle infrastrutture esistenti. In ogni caso, a prescindere dal tipo di aggregazione, sarà necessario garantire il diritto di accesso al mercato a tutti i clienti finali appartenenti alle comunità energetiche (ovvero ad altre forme di aggregazione).
9. Regole chiare e stabili, insieme alla **semplificazione autorizzativa**, restano il presupposto principale per il raggiungimento degli obiettivi FER al 2030. In particolare, si auspica il superamento delle barriere normative di ostacolo al *repowering* e un sistema di regole che stimoli l'efficientamento del parco FER per ottimizzarne la generazione di energia.

## Idrogeno

*“Si prevede per l'idrogeno un contributo ambizioso, intorno all'1% del target FER-Trasporti”.*<sup>7</sup>

L'idrogeno, vettore energetico flessibile e sostenibile, può giocare un ruolo molto importante nel collegamento del sistema elettrico con il sistema gas. Le tecnologie dell'idrogeno consentono infatti di convertire l'eccesso di energia elettrica generata da fonti rinnovabili in gas (*power-to-gas*), che è possibile

7 – Proposta di Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, 31/12/2018, p.49

stoccare, ritrasformare in energia o reindirizzare agli utenti finali per uso diretto nell'industria e nei trasporti. La rete nazionale di distribuzione gas può così diventare uno stoccaggio stagionale su larga scala in grado di accogliere per lunghi periodi quantità di energia di gran lunga maggiori rispetto alle altre infrastrutture e tecnologie esistenti. Inoltre, l'idrogeno potrebbe essere impiegato per la produzione di energia elettrica come combustibile per gli impianti a gas, puro o in miscela con gas naturale, limitando il livello di emissioni specifiche e accompagnando così il sistema verso una transizione *carbon neutral*. L'idrogeno prodotto da fonti rinnovabili è, quindi, un vettore energetico *carbon-free* ideale per un sistema energetico "sostenibile".

Dal punto di vista industriale, l'idrogeno si presenta come una grande opportunità che offre nuovi spazi di business. Infatti, l'Italia detiene un *know how* industriale nel settore dell'idrogeno che può essere opportunamente sfruttato per posizionarsi vantaggiosamente rispetto ai *competitor* globali.

Si propongono le seguenti misure per avviare un mercato dell'idrogeno solido e competitivo:

10. Deve essere identificata, di concerto con gli *stakeholder* industriali, una **prospettiva chiara e integrata** del ruolo che l'idrogeno potrebbe assumere nei prossimi anni e dei suoi utilizzi strategici dal punto di vista energetico, economico e ambientale. In questa logica, ad esempio, si possono incoraggiare gli investimenti nella sostituzione dei treni che viaggiano su linee non elettrificate, dove nuove tecnologie a idrogeno, pulite e silenziose, potrebbero prendere il posto delle motrici diesel. Allo stesso modo l'idrogeno potrebbe essere impiegato per la produzione chimica ad alto valore aggiunto, ad esempio di ammoniaca e fertilizzanti. Per sviluppare un mercato dell'idrogeno, importanti obiettivi di lungo termine devono essere inseriti nell'agenda delle autorità, a livello nazionale e regionale, e dell'industria, in particolare petrol-

## Parte 2 – Le proposte delle imprese

chimica, metallurgica, dei trasporti pesanti o su lungo raggio, dei materiali edili ed energetica. Parallelamente, nel settore trasporti e nel rispetto del principio di neutralità tecnologica, l'idrogeno deve essere considerato quale combustibile alternativo previsto dal D. Lgs 257/2016, di recepimento alla direttiva DAFI.

11. La strategia di promozione dell'idrogeno deve puntare all'**incremento della domanda**, considerando le tempistiche della transizione che permetterà di passare dalla produzione *grey* a quella *green*<sup>8</sup>. Questo obiettivo può essere perseguito attraverso l'applicazione di un modello di promozione che coinvolga i soggetti obbligati all'immissione in consumo, identificabili negli *stakeholder* industriali che già utilizzano *grey hydrogen* da riconvertire in *green*. Un focus esclusivo nell'immediato solo sul *green hydrogen* è infatti rischioso, perché rimanda l'investimento a un tempo futuro in cui i costi di produzione si saranno abbassati. In questo momento, si potrebbe valutare di allargare l'obiettivo all'idrogeno prodotto a partire dal metano con la cattura di carbonio, molto più economico.
12. È necessario sviluppare una regolazione chiara per l'**immissione di idrogeno nella rete** da parte di operatori di mercato, atta a garantire la qualità e la continuità del servizio, così come un'adeguata normativa di settore per le remunerazioni delle parti interessate dal *power to gas*. Questa nascente necessità di sviluppo normativo deve essere condivisa e armonizzata in ambito europeo, per permettere la diffusione

8 – L'idrogeno prodotto attraverso un elettrolizzatore, che permette la scomposizione della molecola di H<sub>2</sub>O nei suoi elementi costitutivi, è denominato idrogeno "verde" (*green hydrogen*) se l'elettrolizzatore è alimentato da fonti energetiche rinnovabili. Tuttavia, il 96% dell'idrogeno viene oggi prodotto attraverso processi di trasformazione di idrocarburi fossili e per questo è denominato idrogeno grigio (*grey hydrogen*).



di standard di qualità e *best practice* comuni tra gli Stati membri dell'Ue.

13. Gli elevati investimenti iniziali richiesti dai sistemi di produzione di idrogeno insieme alla delicata gestione dello stoccaggio, della distribuzione e dell'utilizzo per motivi di sicurezza, risultano a oggi una notevole barriera che la **ricerca tecnologica** deve contribuire a superare. In particolare, si ritiene importante supportare lo sviluppo di tecnologie quali: gli elettrolizzatori, i sistemi di accumulo e stoccaggio, anche di grande scala, e le tecnologie per la conversione e l'utilizzo, quali le celle a combustibile, dove una parte dell'industria nazionale ha competenze di alto livello e considerevoli potenzialità di sviluppo. In questo senso deve essere indirizzato l'impegno annunciato dal governo a raddoppiare i fondi all'R&D sulle tecnologie basate sull'idrogeno nell'ambito della *challenge Hydrogen di Mission Innovation*<sup>9</sup>.
14. Mancando una chiara strategia di sviluppo, manca anche un **adeguato sistema di regole** di riferimento: è necessario, anche in questo caso, un contorno normativo chiaro e stabile che permetta di identificare le opportunità di business. Seguendo una logica che "va a ritroso", ad esempio, si può valutare di valorizzare il risultato finale per contrastare gli elevati costi di produzione. Per essere più chiari, si potrebbe utilizzare l'idrogeno per la produzione di prodotti ad alto valore aggiunto per superare i problemi relativi agli elevati costi iniziali stimolando, in questo modo, la produzione di questo vettore energetico incrementandone la domanda.

9 – L'Italia è tra i promotori di *Mission Innovation*, un programma internazionale che coinvolge 22 Paesi oltre alla Commissione Europea, nato nell'ambito di COP21 con l'obiettivo di promuovere l'innovazione tecnologica a supporto della transizione energetica attraverso il raddoppio di fondi pubblici dedicati alla ricerca *Cleantech*.

### Gas

*“Il sistema gas giocherà un ruolo indispensabile per il sistema energetico nazionale e potrà diventare il perno del sistema energetico ibrido elettrico-gas anche alla luce della spinta per la diffusione di carburanti alternativi nei trasporti”.*<sup>10</sup>

Il gas naturale è un vettore energetico fondamentale nel medio termine relativamente agli usi industriali non facilmente elettrificabili, tipici dei settori carta, vetro, metalli, plastica. Sono questi i settori che costituiscono una buona parte di economia circolare di cui il gas ha permesso, e continuerà a permettere, lo sviluppo.

In aggiunta, il ruolo del gas è complementare alla generazione rinnovabile non programmabile. Nella produzione elettrica, infatti, i nuovi cicli combinati potranno assicurare più efficienza e flessibilità, considerato che oggi si può contare su impianti che possono superare il 60% di rendimento, divenendo elemento indispensabile nella transizione energetica per affiancare gli impianti rinnovabili.

È necessario, dunque, giungere a una piena integrazione del sistema energetico complessivo, elettrico e gas per cui, accanto alla crescente elettrificazione dei consumi si dovrà provvedere a garantire un utilizzo e sviluppo efficiente del patrimonio infrastrutturale del gas (dalla produzione, stoccaggio, trasporto, distribuzione fino al consumo finale).

L'accessibilità e l'economicità di questa *commodity* ha un forte impatto sulla competitività del sistema Paese. In particolare, il differenziale di circa 2 €/MWh tra il *Virtual Trading Point* (PSV) e il prezzo medio dei principali *hub* del Nord Europa penalizza la nostra industria e dovrebbe essere ridotto, migliorando la liquidità del mercato nazionale attraverso misure regolatorie e interventi infrastrutturali.

Riguardo alle infrastrutture esistenti, è opportuno riconoscere che la rete gas nazionale è un *asset* di notevole valore,

per la sua alta efficienza e per la sua diffusione. Negli anni a venire potrà essere utilizzata per il trasporto e la distribuzione di gas rinnovabili come il biometano<sup>11</sup>, i gas di sintesi e l'idrogeno, supportando la diversificazione energetica e la decarbonizzazione del metano fossile.

Affinché l'Italia possa trarre il massimo vantaggio economico e ambientale dall'utilizzo della *commodity gas*, è opportuno procedere secondo le seguenti linee strategiche:

15. Le **infrastrutture esistenti** devono essere valorizzate, permettendo agli operatori del trasporto e della distribuzione di innovare il sistema gas, orientandolo verso la decarbonizzazione.
16. È importante garantire la sicurezza degli approvvigionamenti attraverso **nuove infrastrutture**. In quest'ottica, strutture come il Gasdotto Trans-Adriatico<sup>12</sup> e l'EastMed<sup>13</sup> (all'interno del quale rientra il gasdotto Poseidon) possono contribuire

11 – La degradazione in assenza di ossigeno di sostanze organiche a opera di alcune tipologie di batteri (digestione anaerobica) produce una miscela prevalentemente composta da anidride carbonica e metano (biogas) che, attraverso un processo di *upgrading*, può essere trasformata in biometano: un combustibile del tutto assimilabile al gas naturale.

12 – Il gasdotto Trans-Adriatico, conosciuto come TAP (Trans-Adriatic Pipeline), è il progetto per la realizzazione di un gasdotto che trasporterà gas naturale dalla regione del Mar Caspio in Europa. Collegando il Trans Anatolian Pipeline (TANAP) alla zona di confine tra Grecia e Turchia, attraverserà la Grecia settentrionale, l'Albania e l'Adriatico per approdare sulla costa meridionale italiana e collegarsi alla rete nazionale.

13 – Il gasdotto EastMed è il progetto per collegare i nuovi giacimenti di gas naturale scoperti nell'EST del Mediterraneo tramite Cipro, Creta e passando per la Grecia. Il gasdotto Poseidon rappresenterebbe l'ultimo tratto del gasdotto EastMed per il collegamento offshore tra i sistemi di trasporto del gas naturale della Grecia e dell'Italia.

## Parte 2 – Le proposte delle imprese

a contenere i costi energetici e a diversificare gli approvvigionamenti attingendo dalle riserve rispettivamente del Mar Caspio e del Mediterraneo dell'Est.

17. Attraverso il potenziamento e l'ampliamento della rete esistente e dei canali intercontinentali, così come esplicitato nei punti precedenti, **l'Italia può ambire a divenire un hub** ovvero un'interconnessione per il transito del gas dalle aree di estrazione verso i mercati europei, sfruttando la propria collocazione geografica in modo strategico. Una politica energetica favorevole a questo obiettivo richiede un ampio supporto e un'opportuna rappresentazione nelle sedi europee, dove deve emergere una chiara volontà nazionale.
18. Misure di intervento immediate devono essere adottate per ridurre il **gap di prezzo** di fornitura del gas, di circa 2 euro/MWh, a sostegno della domanda industriale nazionale. Si pensi alla riduzione degli oneri parafiscali per i grandi consumatori industriali, come ad esempio l'introduzione delle agevolazioni per gli Energivori Gas in attuazione dell'art. 21 Legge europea 167/17. Anche una revisione delle componenti tariffarie connesse alla sicurezza fornita dal sistema industriale al residenziale potrebbe essere una misura utile a produrre un effetto mitigativo.
19. I transiti all'interno dell'Europa devono essere opportunamente regolati per incrementare l'utilizzo efficiente della capacità esistente e per sviluppare un **mercato più interconnesso e competitivo**. La direzione deve essere verso un miglioramento della regolazione dei transiti Ue, contemplando anche interventi sulle distorsioni causate dalla stratificazione degli oneri tariffari.

20. Anche in questo ambito il richiamo all'attenzione del legislatore, italiano ed europeo, torna ad essere doveroso. Devono essere adottate **regole certe e chiare** affinché l'industria italiana possa contare su prezzi di approvvigionamento non troppo diversi da quelli sostenuti in media dall'industria europea.

## Biometano

*“L’obiettivo dei biocarburanti avanzati sarà trsguardato, orientativamente, per il 75% attraverso biometano avanzato (0,8 Mtep) [...]. Per il biometano avanzato proveniente da scarti agricoli e FORSU si conferma il target di almeno 1,1 mld di m<sup>3</sup> al 2030.”<sup>14</sup>*

Il biometano risulta strategico ai fini della decarbonizzazione e dell'economia circolare: massimizzando il recupero energetico da residui organici di matrice agricola, fanghi di depurazione e FORSU (Frazione Organica del Rifiuto Solido Urbano), il processo di *upgrading* del biogas restituisce un biocombustibile programmabile, atto a incrementare lo *share* rinnovabile e l'indipendenza del sistema energetico nazionale. Veicolato nella rete gas tradizionale e utilizzato nei trasporti, il biometano può contribuire in misura notevole al raggiungimento dei target europei al 2030, con un risparmio complessivo di gas a effetto serra rispetto al ciclo vita del metano fossile tra l'80 e l'85% che si riflette sia nel settore della produzione, sia in quello degli utilizzi finali. In parallelo, rappresenta un'opportunità per modernizzare e rendere più sostenibile il settore agricolo, responsabile del 14% delle emissioni climalteranti globali, mitigando l'impatto dei rifiuti di origine agricola e agro-zootecnica nelle aree vulnerabili ai nitrati, che corrispondono anche con le aree critiche del Paese per la qualità dell'aria.

## Parte 2 – Le proposte delle imprese

Si tratta di un vettore flessibile, impiegabile in tutti gli usi energetici (trasporti, industria, generazione elettrica, *heating&cooling* e *cooking*) e come materia prima per produrre biomateriali e *biochemicals*. Inoltre, il biometano è in grado di assicurare fin da subito una forte sinergia con le infrastrutture del gas esistenti, in quanto già idoneo all'immissione in rete, e in futuro anche con l'idrogeno, poiché consente di ottenere l'anidride carbonica necessaria per il processo di metanazione. Questa caratteristica lo rende programmabile rispetto alle diverse e mutevoli condizioni territoriali e temporali della domanda di energia in ogni settore d'uso.

Il potenziale di produzione del biometano in Italia è stimato pari a circa 8-10 miliardi Sm<sup>3</sup>/anno. Gli incentivi stanziati dal Decreto interministeriale 2 marzo 2018 hanno aperto, a livello nazionale, nuovi scenari per lo sviluppo di una filiera industriale tecnologicamente avanzata, sostenibile, innovativa e ad alto valore aggiunto. È infatti imputabile al settore del gas rinnovabile una crescita che consentirebbe di creare in Italia migliaia di posti di lavoro, valorizzando un patrimonio manifatturiero ben radicato sul territorio, con conseguenze positive per l'economia del Paese.

Il nostro Paese si trova dunque di fronte a una grande opportunità, che deve essere capace di cogliere, rimuovendo le barriere normative e gli ostacoli sociali, a beneficio della comunità e dell'ambiente.

A tale proposito si suggeriscono le seguenti istanze.

21. È necessario stimolare la conversione degli impianti a biogas esistenti in impianti per la produzione di biometano per ridurre l'aggravio sulle bollette elettriche riconducibile agli incentivi ed evitare la dismissione massiva dei biogas oltre il termine del regime incentivante, che vanificherebbe gli investimenti già realizzati nei digestori anaerobici. È dunque opportuno incoraggiare una **transizione da biogas a biometano**, premiando le tecnologie di produzione di gas rinnovabile più efficienti.

22. Il mantenimento oltre il 2022 del sistema di supporto dei **Certificati per l'Immissione in Consumo** (CIC) previsto dal Decreto interministeriale del 2 marzo 2018 è cruciale per garantire la sostenibilità economica degli investimenti negli impianti di produzione di biometano, che non riescono a competere con i bassi costi del metano fossile. L'elevato valore aggiunto e la cospicua capacità occupazionale della filiera del biometano, vanno ad aggiungersi ai benefit ambientali e agli effetti positivi sull'indipendenza energetica ovvero sul decremento delle importazioni di carburanti fossili. Per questi motivi, il supporto previsto dal Decreto interministeriale del 2 marzo 2018, è da considerarsi un investimento sulla sostenibilità del sistema Paese, con un alto potenziale di ritorno. Deve dunque essere previsto un prolungamento del periodo di incentivazione per dare al settore nascente una prospettiva almeno di medio periodo.
23. I processi autorizzativi di allacciamento alla rete gas devono essere semplificati e velocizzati. Infatti, le tempistiche attuali non sono compatibili con la fine del periodo incentivante prevista dal Decreto interministeriale del 2 marzo 2018. In ogni caso, i tempi di autorizzazione devono essere certi, per permettere agli investitori di definire un *business plan*. In tutte le istanze espresse torna il richiamo al tema della **chiarezza e certezza delle regole** in particolare nel caso della questione *end of waste*<sup>15</sup>, come trattato nel paragrafo successivo.

15 – La dicitura *End of Waste* o *Cessazione della qualifica di rifiuto* nasce nel contesto della direttiva 2008/98/CE del 19 novembre 2008, direttiva quadro in materia di rifiuti. Si riferisce al termine oltre il quale un rifiuto sottoposto a un processo di recupero, perde tale qualifica per acquisire quella di prodotto ovvero al processo che, concretamente, permette a un rifiuto di tornare a svolgere un ruolo utile come prodotto.

## Economia circolare

*“Il Piano intende dare attuazione a una visione di ampia trasformazione dell’economia, nella quale la decarbonizzazione, l’economia circolare, l’efficienza e l’uso razionale ed equo delle risorse naturali rappresentano insieme obiettivi e strumenti per una economia più rispettosa delle persone e dell’ambiente”.*<sup>16</sup>

Secondo il paradigma dell’economia circolare ovvero dell’uso efficiente delle risorse, il modello lineare deve essere superato a favore di una circolarità in cui il ciclo vita delle materie prime non si esaurisce dopo il primo utilizzo ma prosegue attraverso la rigenerazione. La transizione verso un’economia circolare contribuisce a rafforzare la competitività dell’industria, a modernizzarla, a creare nuovi posti di lavoro, a proteggere l’ambiente e a generare una crescita sostenibile.

Di seguito alcune proposte per facilitare uno sviluppo circolare dell’economia.

24. Devono essere create le **condizioni abilitanti** per l’avvio di un mercato circolare, che valorizzi il materiale recuperato. Tra le misure necessarie a questo scopo si segnalano:
- meccanismi di agevolazioni fiscali applicati ai progetti, alle tecnologie e ai beni strumentali che sviluppano congiuntamente la dimensione digitale (4.0) e un uso più efficiente delle risorse (economia circolare). Il nuovo strumento dovrebbe agevolare tutti i costi sostenuti nelle diverse fasi di attuazione dei progetti (quindi non solo nuovi beni strumentali ma anche costi di servizi, di sviluppo, di formazione, ecc.), includendo i progetti realizzati sia da una singola impresa sia da più aziende inserite in filiera. L’incentivo potrebbe consistere in una misura strutturale di super-deduzione - ossia deducibilità in misura superiore al 100% del “costo” - per categorie di spese o ammortamenti qualificati, riprendendo quanto,



ad esempio, recentemente previsto con gli istituti del super e iper ammortamento;

- percorsi atti a favorire il *Green Public Procurement* (GPP) ponendo grande attenzione nella definizione dei Criteri Ambientali Minimi (CAM).

25. Potenziare la **capacità impiantistica** favorendo l'efficienza degli impianti di riciclo e di recupero esistenti e valutando la necessità di costruirne di nuovi superando quella diffidenza, spesso pregiudiziale, delle varie amministrazioni pubbliche e delle comunità locali verso le strutture di gestione dei rifiuti. Un tema, quello della capacità impiantistica, che deve essere affrontato con la piena consapevolezza che tutte le tipologie sono necessarie senza ricorrere a interventi emergenziali e tantomeno ad approcci che riducono opzioni e opportunità: più che mai in questo ambito sono fondamentali una pianificazione di lungo periodo e una gestione efficiente.
26. Si invoca un approccio congiunto e coordinato nell'affrontare il problema dell'**accettabilità sociale**, quindi nel sostenere la compatibilità della realizzazione e dell'esercizio degli impianti di recupero dei materiali con gli standard ambientali. Il supporto multilaterale deve essere teso a veicolare informazioni corrette e a dimostrare trasparenza nei confronti dei cittadini. Spesso le resistenze delle comunità locali sono dettate dalla diffusione di informazioni non corrette e distorte. Al fine di rendere corretta, obiettiva, razionale e assolutamente credibile l'informazione sarebbe auspicabile un approccio congiunto e coordinato di istituzioni, università, enti di ricerca e associazioni varie, comprese quelle più ambientaliste.
27. Occorre definire un **quadro normativo semplice, chiaro ed efficace** all'interno del quale gli operatori ritrovino quelle condizioni favorevoli per poter investire, innovare e gestire al

## Parte 2 – Le proposte delle imprese

meglio materiali, prodotti e processi. Occorre superare gli approcci restrittivi sia del legislatore che delle Autorità competenti che spesso rendono preferibile o inevitabile la gestione dei residui di produzione come rifiuti.

28. In questo contesto, vi è l'assoluta necessità di valorizzare i sottoprodotti e i materiali che cessano di essere rifiuti (***end of waste***) e quindi di agevolare la ricerca di nuove forme di recupero e riutilizzo evitando approcci restrittivi del legislatore e degli enti preposti al rilascio delle autorizzazioni quali quelli vissuti proprio in materia di *end of waste* nell'ultimo anno e che hanno finalmente trovato soluzione nell'emendamento, fortemente voluto dal sistema delle imprese, alla legge di conversione del decreto legge "Salva imprese" (DL 101/2019).

L'emendamento ripristina infatti, la possibilità per le Regioni di autorizzare "caso per caso", senza il preventivo intervento dello Stato, quegli impianti che consentono a un determinato rifiuto di perdere tale qualifica trasformandosi in un prodotto, oltre a introdurre i nuovi criteri europei sui quali le autorizzazioni stesse potranno essere rilasciate.

Infine, il chiarimento della questione dell'*end of waste* è dirimente anche per l'incentivazione del biometano, in quanto la sua immissione in rete presuppone che il biogas, a seguito del trattamento di *upgrading*, cessa la qualifica di rifiuto per diventare a tutti gli effetti un prodotto.



# L'alto valore dell'“energia” nell'economia italiana e lombarda<sup>1</sup>

# 3

<sup>1</sup> – Il capitolo presenta i numeri principali della ricerca, che nella versione completa ed estesa è disponibile sul sito di Assolombarda nella sezione Centro Studi ([www.assolombarda.it/centro-studi](http://www.assolombarda.it/centro-studi)) e sul magazine di Assolombarda Genio & Impresa ([www.genioeimpresa.it](http://www.genioeimpresa.it)).

**Di Fedele De Novellis, Luca Paolazzi**  
**REF Ricerche**

**Sommario**

L'energia è vitale per ogni attività umana.

La filiera dell'energia è vitale e pervasiva per tutte le attività economiche. Nulla di quello che consumiamo, produciamo, scambiamo e investiamo esisterebbe senza questa filiera. Una filiera lunga e articolata. Quanto vale in Italia, quanto produce e quali settori mette in moto per ogni euro di energia erogato? Da quali fonti deriva?

La filiera nel suo insieme vale quasi 62 miliardi di euro, 11 nella sola Lombardia. Il "moltiplicatore" è superiore a 2: ogni euro di valore aggiunto generato nella filiera ne attiva più di un altro nel resto dell'economia. Sale a 2,2 in Lombardia per la superiore integrazione interna e la maggiore completezza della filiera.

La ripartizione di questo valore è molto diversa tra i tre grandi settori energetici: 4,6 miliardi l'estrazione di petrolio e gas, 11,6 miliardi la raffinazione e fabbricazione di coke, 45,6 miliardi la produzione e fornitura di elettricità, gas, vapore, aria condizionata. La forte differenza è data dal fatto che l'Italia è soprattutto importatrice di petrolio e gas e più ci si allontana dalle fonti primarie più aumenta il valore aggiunto realizzato nel Paese.

L'importanza della filiera energetica diminuisce se si guarda all'impiego di lavoro: nel valore aggiunto è del 4,2%, nelle unità di lavoro è del 2,5%, attivando occupazione per 601mila unità (93mila in Lombardia), quasi tre quarti delle quali concentrate nella produzione e fornitura di elettricità, gas, vapore e aria condizionata. Questo perché è una filiera ad alta intensità di capitale.

Questo è confermato dal peso elevato della filiera sullo stock di capitale e sugli investimenti del Paese. Cosicché la filiera dell'e-

nergia diventa cruciale per la dotazione di capitale e infrastrutture dell'Italia. Ancora di più lo sarà in futuro, considerato l'impegno richiesto per l'ulteriore cambiamento nel mix delle fonti energetiche verso le rinnovabili.

L'Italia rimane Paese di trasformazione soprattutto nell'energia. Ma la sua dipendenza dall'estero e l'intensità energetica si sono molto ridotte, per due fenomeni indipendenti ma che si sono evoluti insieme: la diminuzione del peso del manifatturiero e dei settori energivori al suo interno; il forte sviluppo delle rinnovabili, che sono una fonte soprattutto interna (il loro apporto è più che quadruplicato). Attualmente l'80% dell'energia primaria viene dall'estero (era l'88% nel 2000). Dal 2010 l'import si è ridotto del 12%, mentre la produzione nazionale è aumentata dell'11% proseguendo lungo un trend ventennale (+44,8% dal 1990). L'intensità energetica è diminuita del 10% dal 2010 e del 15% dal 1990.

Qual è l'identikit delle imprese della filiera energetica? Un'indagine condotta da Assolombarda su un gruppo di imprese della filiera mette in luce che sono: presenti sui mercati internazionali; attente alla sostenibilità; più piccole dei concorrenti (una caratteristica italiana); propense a investire, soprattutto in tecnologie alte; con prodotti ad alto contenuto di conoscenza, con molti laureati tra i dipendenti; pronte ad attrezzarsi per il cambiamento; radicalmente inserite nelle catene globali del valore; utilizzatrici delle tecnologie 4.0; consapevoli che 4.0 cambia i rapporti dentro le filiere, soprattutto nello scambio dei dati e delle informazioni.

## Introduzione

L'analisi del valore e dell'articolazione della filiera dell'energia viene qui svolta da tre angolazioni diverse. La prima è costituita dal bilancio energetico nazionale, fotografato al 2017 e in anni più lontani, così da comprendere i trend di lungo periodo. La seconda è quella dei conti nazionali, divisi per settori e per regioni; ciò consente di isolare la Lombardia e di misurare, attraverso la matrice degli scambi tra filiere, la capacità del settore energetico di attivare la produzione nel resto dell'economia. Infine, la terza è la individuazione delle caratteristiche delle imprese dell'ecosistema dell'energia in Lombardia, attraverso una indagine appositamente condotta da Assolombarda.

La filiera energetica è cruciale per lo sviluppo di qualunque economia. Lo è in particolare per l'Italia, che è povera di materie prime e quindi basa la creazione della propria ricchezza e il benessere dei suoi cittadini sulla trasformazione manifatturiera. Sia in termini quantitativi sia in termini qualitativi. Ed è anche cruciale perché, rispetto ad altre, è "grande".

Per esempio, l'incidenza dell'energia nel paniere dei consumi delle famiglie è significativa, sia per gli acquisti diretti di prodotti energetici sia per gli acquisti indiretti, cioè legati all'energia incorporata nei beni e servizi non energetici. Le condizioni e i costi di erogazione dell'energia svolgono quindi un ruolo rilevante nel determinare il potere d'acquisto dei consumatori.

Inoltre, il settore è pervasivo, perché l'energia entra come input nei processi produttivi di tutti i settori; in molti casi in modo rilevante. È, dunque, un fattore di competitività per il sistema economico. I settori che fanno maggiore uso di energia per unità prodotta, ossia hanno un impiego intensivo di energia, sono settori manifatturieri e sono caratterizzati da una elevata esposizione alla concorrenza internazionale.

Per studiare il segmento dell'"energia in senso stretto" i principali settori di riferimento sono tre: l'estrazione di petrolio e gas

(codice ATECO 6); la raffinazione (codice ATECO 19: fabbricazione di coke e prodotti derivanti dalla raffinazione del petrolio); la produzione e distribuzione di energia (codice ATECO 35: fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata).

I tre settori hanno importanti ramificazioni nel resto dell'economia. Pensiamo ai macchinari necessari per ciascuno di essi. Per questo motivo, l'analisi verrà estesa così da quantificare il rilievo dell'intera filiera, evidenziando le interconnessioni con il resto del sistema produttivo.

Tornando ai tre angoli visuali con cui si analizza la filiera dell'energia, innanzitutto viene descritto il bilancio nazionale dell'energia, evidenziando i flussi a partire dalle fonti primarie fino agli utilizzi finali. Viene illustrato come si sia modificata la struttura della domanda e dell'offerta nel corso degli ultimi trent'anni.

In secondo luogo, l'analisi utilizza i conti economici nazionali allo scopo di qualificare il peso dell'energia all'interno del sistema economico, in base ad alcuni indicatori principali: il valore della produzione, gli acquisti di prodotti intermedi, gli investimenti, l'evoluzione della dipendenza e dell'intensità energetiche.

L'indotto è esaminato con lo strumento delle tavole *input-output*, ossia degli scambi tra tutti i settori dell'economia attivati dalla produzione di una unità energetica. In altre parole, viene evidenziato il valore aggiunto generato nei settori dagli acquisti di beni dal settore dell'energia stesso, risalendo a monte lungo la catena del prodotto.

Alcune variabili, comprese le quantificazioni dell'analisi *input-output*, sono disaggregate territorialmente così da evidenziare i dati della Lombardia.

Infine, per identificare le caratteristiche delle aziende lombarde dell'ecosistema dell'energia si è condotta una indagine qualitativa su un gruppo di imprese associate ad Assolombarda. Le imprese dell'indotto non possono essere sempre identificabili attraverso l'appartenenza a un unico settore perché forniscono beni anche ad altre filiere. Il ruolo che esse svolgono nell'attività



della filiera è importante perché producono beni specifici per l'attività della filiera.

Si è, quindi, somministrato un questionario alle imprese selezionate in quanto operanti nella filiera dell'energia. Il gruppo di imprese selezionato è riconducibile a tre segmenti: il gruppo delle imprese dell'"energia e *utilities*", quello delle imprese della manifattura che producono componentistica acquistata dal settore stesso dell'energia e quello delle imprese del settore "ingegneria e costruzioni e servizi" collegato con l'energia.

Non è un campione statisticamente rappresentativo, ma consente di cogliere alcune caratteristiche importanti.

## Meno import e più rinnovabili nell'energia usata dall'Italia<sup>2</sup>

La filiera dell'energia ha un peso di rilievo in Italia come nelle altre maggiori economie.

L'Italia, d'altra parte, è caratterizzata dal peso elevato della manifattura. Inoltre, è fortemente dipendente dalle importazioni di materie prime, a cominciare proprio dalle fonti primarie di energia.

Il bilancio energetico nazionale ricostruisce le fonti e gli impieghi energetici. Le informazioni in esso contenute consentono di evidenziare alcune caratteristiche importanti, come l'incidenza delle diverse fonti di energia primaria, la domanda da parte dei singoli settori, l'intensità energetica della produzione (ossia, quanta energia serve per ogni unità di valore aggiunto prodotto dall'economia) e la dipendenza energetica nazionale dall'estero.

Si tratta di indicatori importanti per effettuare confronti internazionali, in un'ottica di competitività, e per cogliere l'evoluzione temporale dei fenomeni. La struttura della filiera dell'energia si sta difatti modificando profondamente<sup>3</sup>.

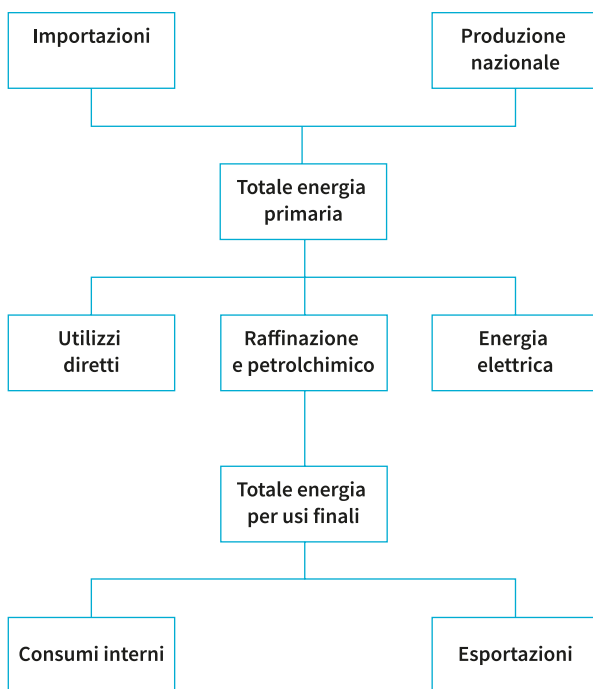
I principali *driver* del cambiamento sono rappresentati: dalla stagnazione dell'attività economica, in particolare dei settori industriali, che comporta anche la minor crescita o addirittura la diminuzione della domanda di input energetici; dalla riduzione del peso sul complesso dell'economia dei settori che usano più intensamente l'energia, riduzione che si traduce in una minore intensità energetica; dallo spostamento delle fonti primarie verso le rinnovabili, causato anche dalle norme varate per contenere le emissioni.

Ripercorrendo i flussi del bilancio energetico nazionale, a partire dalle fonti primarie e muovendo verso le destinazioni finali, il primo stadio dell'analisi è quello che evidenzia i flussi di energia primaria, secondo lo schema qui riportato.

2 – L'analisi di questo paragrafo utilizza i dati del bilancio energetico nazionale nel formato Eurostat, le cui quantificazioni presentano alcune differenze rispetto al formato italiano.

3 – V. Parte 1 – Gli scenari dell'energia.

→ **Figura 3.1 – Bilancio energetico nazionale semplificato: principali flussi**



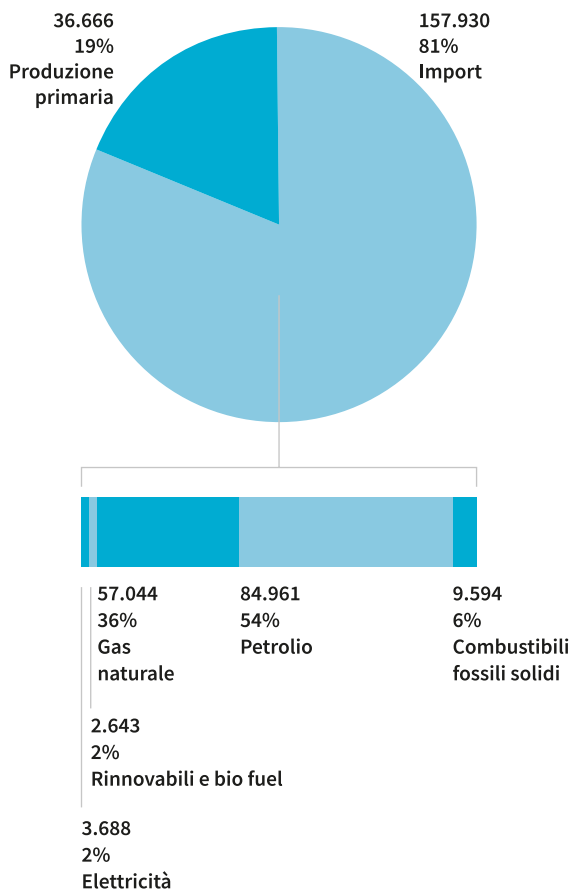
### **Parte 3 – L'alto valore dell'“energia” nell'economia italiana e lombarda**

In Italia le fonti primarie di energia sono soprattutto estere. Le importazioni coprono circa l'80% del fabbisogno nazionale. All'interno di questo 80% la quota principale è quella del petrolio (54% dell'import nel 2017), anche se il peso del gas è aumentato molto negli ultimi anni (dal 17,2% nel 1990 al 36% nel 2017).

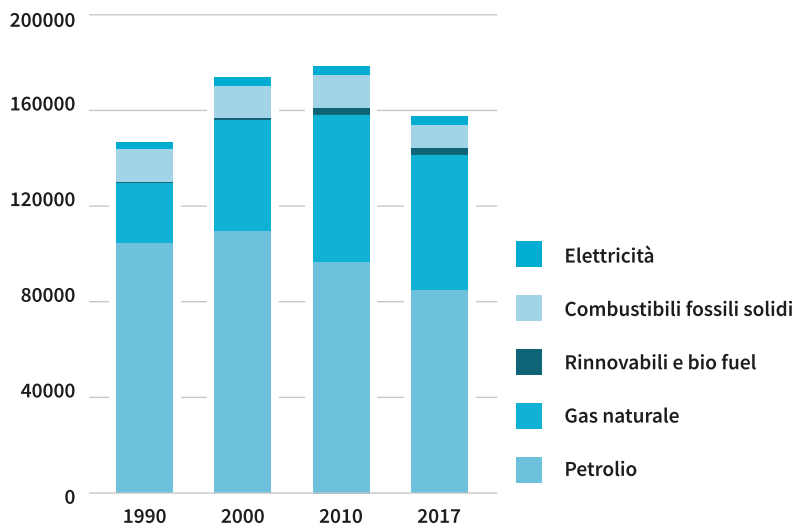
Pur ancora limitato, il peso della produzione nazionale è in aumento: dal 14,8% del 1990 al 18,8% del 2017 (con un +46% nel periodo). La crescita della produzione nazionale è stata legata soprattutto all'incremento delle rinnovabili: +316% tra il '90 e il 2017, con una quota sulla produzione pressoché triplicata (dal 25,5% al 72,4%). D'altra parte il gas nazionale è sceso nello stesso periodo del 68%, mentre la produzione nazionale di petrolio è rimasta costante e ha un peso marginale (12%).

La riduzione del peso delle importazioni all'interno della struttura delle fonti primarie ha permesso di diminuire la dipendenza energetica dall'estero. L'indice di dipendenza, dato dal rapporto tra le importazioni nette di energia e i consumi interni di energia, è in contrazione dal 2000: dal 95% di allora al 73% del 2017.

### → Grafico 3.1 – Fonti di energia primaria, 2017 (Ktoe)

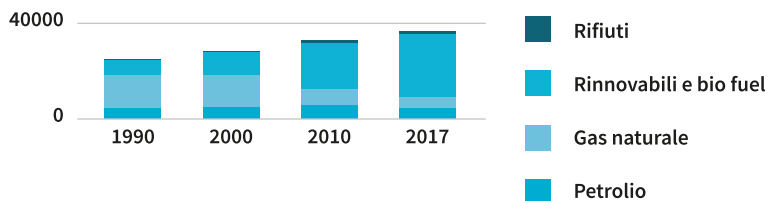


→ Grafico 3.2 – Energia primaria: importazioni (Ktoe)



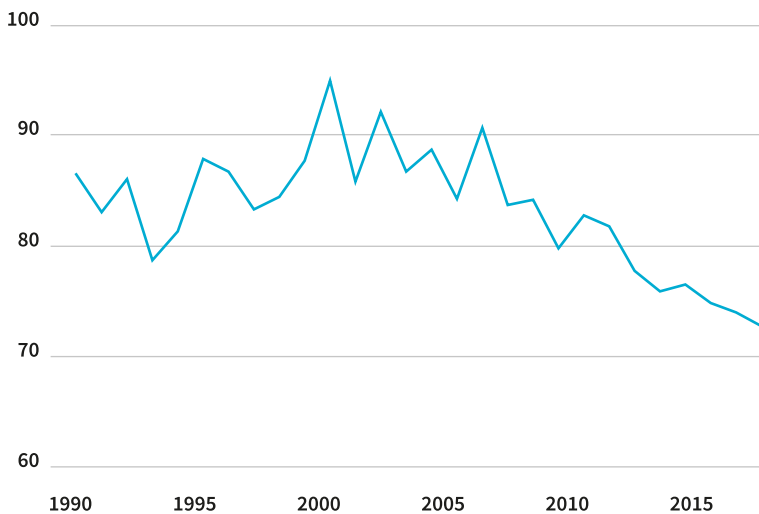
Fonte: elaborazioni REF Ricerche su dati Eurostat

→ Grafico 3.3 – Energia primaria: produzione nazionale (Ktoe)



Fonte: elaborazioni REF Ricerche su dati Eurostat

## → Grafico 3.4 – Indice di dipendenza energetica\* dell'Italia



\*Importazioni nette in rapporto ai consumi interni lordi.

Fonte: elaborazioni REF Ricerche su dati Eurostat

### Parte 3 – L'alto valore dell'“energia” nell'economia italiana e lombarda

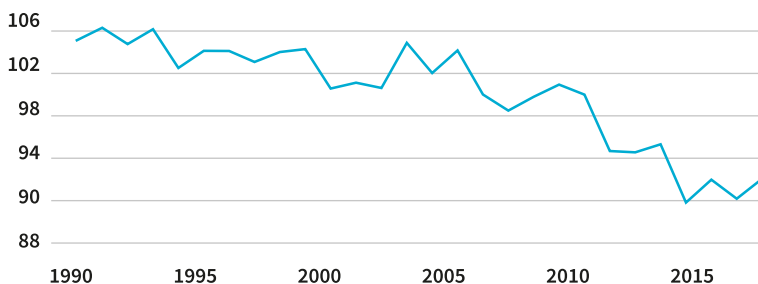
Le fonti primarie possono in parte essere utilizzate direttamente anche se, per la maggior parte, vengono trasformate prevalentemente dai settori della raffinazione e della produzione di energia elettrica.

Dopo la trasformazione, l'energia viene destinata agli usi finali: in parte esportazioni (19,5%) e, per la quota prevalente, consumi interni.

L'andamento dei consumi interni segue da vicino quello dell'economia: a una fase di crescita sino alla metà del primo decennio degli anni Duemila segue un marcato arretramento che si arresta nel 2013, quando si stabilizza. Al contempo si è fortemente ridimensionata l'intensità energetica della produzione, perché la recessione è stata nettamente più accentuata nell'industria (incluse le costruzioni), ossia nei settori che fanno maggiore impiego di energia, che nel resto dell'economia: dal 104 del 2005 al 90 del 2014 (indice 2010=100).

L'intensità energetica è calcolata come rapporto fra consumi finali di energia e PIL e la sua significativa riduzione riflette sia il mutamento della struttura settoriale dell'economia sia l'introduzione di tecnologie di risparmio energetico.

#### → Grafico 3.5 – Intensità energetica\* dell'economia italiana (indice 2010=100)



\*Ktoe di consumi finali/Pil a valori concatenati.

Fonte: elaborazioni REF Ricerche su dati Eurostat



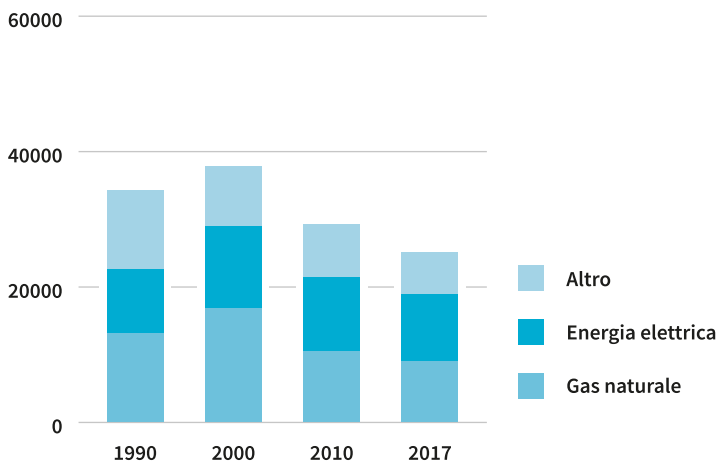
L'industria ha ridotto i consumi energetici (-27%) e ha ricomposto le fonti di approvvigionamento: meno gas naturale (-32%) a fronte della tenuta dei consumi di energia elettrica, anche autoprodotta grazie all'investimento in impianti solari.

Anche la domanda legata ai trasporti è diminuita come conseguenza della crisi, sebbene in misura inferiore (-10%). La flessione in questo comparto ha comportato soprattutto una diminuzione dei consumi di benzina (-28%).

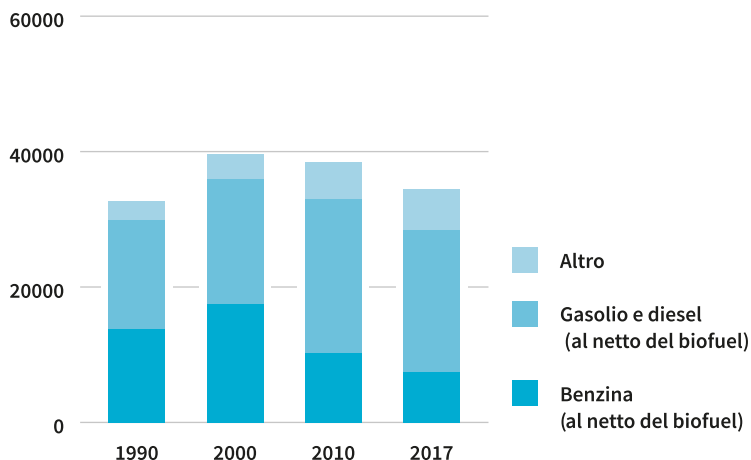
Più stabile, infine, la domanda del resto dell'economia, che include al proprio interno i consumi delle famiglie, al netto dei trasporti.

La dinamica dei flussi riflette l'ampiezza dei cambiamenti che hanno caratterizzato il mondo dell'energia in Italia negli ultimi anni, non solo in termini esclusivamente quantitativi, ma anche per effetto della trasformazione che ha caratterizzato la filiera dell'energia.

### → Grafico 3.6 – Consumi finali di energia nell'industria (Ktoe)

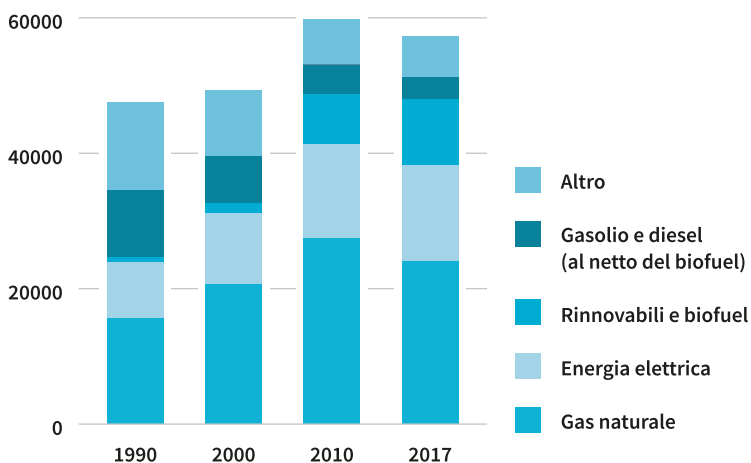


→ **Gráfico 3.7 – Consumi finali di energia nei trasporti (Ktoe)**



Fonte: elaborazioni REF Ricerche su dati Eurostat

→ **Gráfico 3.8 – Consumi finali di energia, servizi e famiglie (Ktoe)**

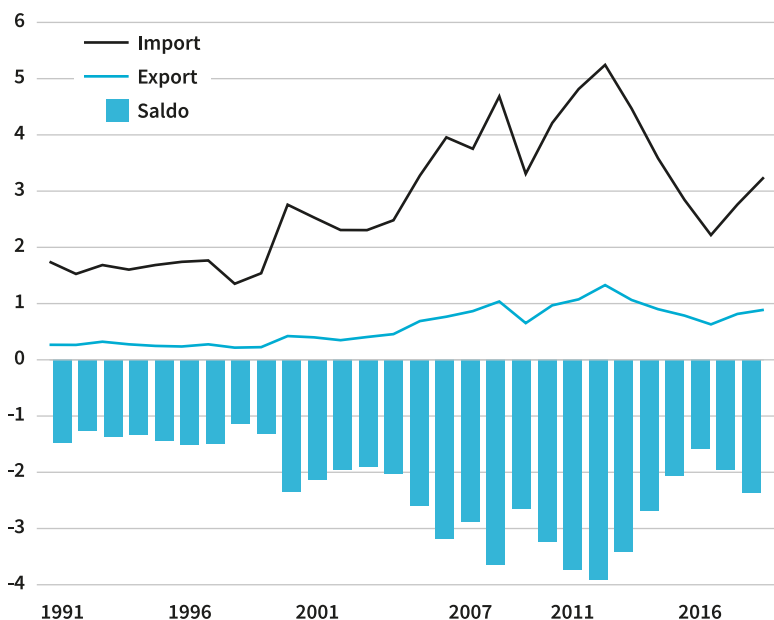


Fonte: elaborazioni REF Ricerche su dati Eurostat

L'interscambio con l'estero dei flussi di energia espressi in valore esplicita la bolletta sostenuta dalla nostra economia. Nonostante la diminuzione della dipendenza energetica (calcolata in volumi), l'Italia mantiene un saldo degli scambi energetici con l'estero ampiamente in rosso. Negli ultimi anni, al miglioramento dell'interscambio in volume si è contrapposto un aumento dei prezzi, sia pure con ampie oscillazioni. Il picco per le importazioni in valore è stato raggiunto nel 2012, a 84,6 miliardi di euro, il 5,2% del PIL, con un deficit di 63,2 miliardi.

Il deficit si è poi più che dimezzato (-58% al 2016), per poi risalire a 41,4 miliardi nel 2018, seguendo le forti oscillazioni delle quotazioni del greggio.

### → Grafico 3.9 – Energia: scambi con l'estero\* (% sul PIL)



\*Petrolio, gas, prodotti raffinati, energia.

Fonte: elaborazioni REF Ricerche su dati Istat

## **Filiera dell'energia cruciale per lo stock di capitale del Paese**

Per ricostruire il valore dell'ecosistema energia attraverso i dati di contabilità nazionale, è utile partire dal segmento dell'“energia in senso stretto” che è identificata essenzialmente da tre settori.

- L'“estrazione di petrolio greggio e di gas naturale” (codice ATECO 6).
- La “fabbricazione di coke e prodotti derivanti dalla raffinazione del petrolio” (codice ATECO 19).
- La “fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata” (codice ATECO 35).

Alla loro attività si aggiunge quella di altri attori della filiera che forniscono beni e servizi intermedi acquistati dai tre settori. Qui ci soffermiamo inizialmente su questi tre, che costituiscono l'asse portante del mondo dell'energia.

Ciascuno di tali tre settori presenta specificità, che comportano che il rispettivo rilievo sul totale dell'economia può anche variare molto a seconda della grandezza economica presa a riferimento per l'analisi. Si tratta, difatti, di settori caratterizzati da un elevato utilizzo di prodotti intermedi e da una intensità di capitale decisamente superiore alla media.

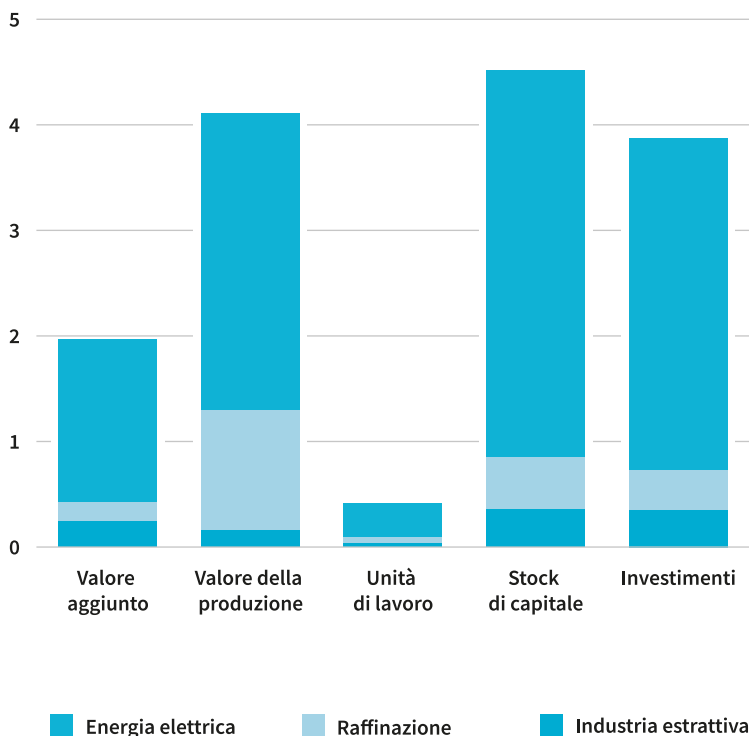
L'incidenza diretta di questi tre settori sull'economia nel complesso, se misurata in termini di valore aggiunto, è pari al 2%. Il settore più ampio è quello dell'energia elettrica, la cui incidenza sul PIL è dell'1,5%.

Si tratta però di settori la cui attività comporta l'utilizzo di un volume significativo di prodotti intermedi, materie prime e semilavorati, acquistati da altri settori e in quota significativa importati. Per questo motivo, l'incidenza di questi settori sul totale dell'economia in termini di valore della produzione (una misura analoga al fatturato) è decisamente superiore a quella calcolata sul valore aggiunto. I tre settori nel complesso pesano oltre il 4%,

ancora una volta con un peso maggiore dell'energia elettrica che da sola incide per il 2,8%.

Molto diverso il rilievo di questi settori se ci si basa sull'occupazione. Essendo a elevata intensità di capitale, utilizzano relativamente poco lavoro. Cosicché il loro peso in questo caso si riduce soltanto a circa mezzo punto percentuale.

### → Grafico 3.10 – Il peso diretto dei settori dell'energia sul complesso dell'economia italiana, 2016-2018



### Parte 3 – L'alto valore dell'“energia” nell'economia italiana e lombarda

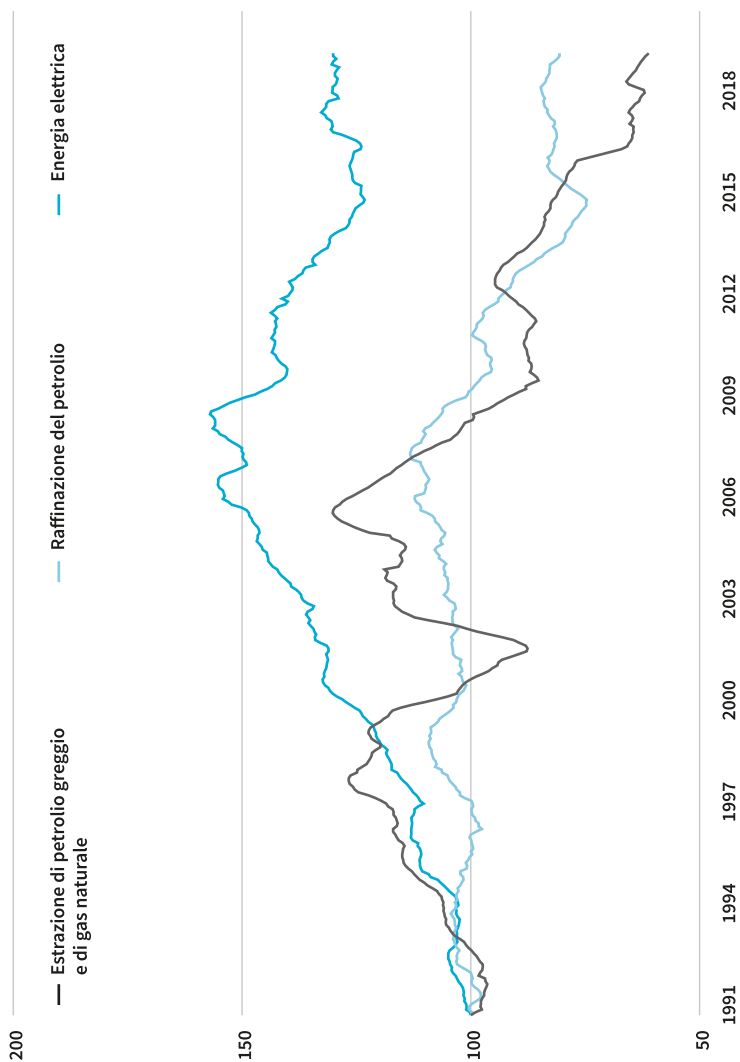
L'elevata intensità di capitale comporta, simmetricamente, che il loro peso sulla dotazione di capitale fisico dell'economia è alto: 4,5% sull'intero *stock* di capitale fisico dell'economia.

Proprio l'elevato *stock* di capitale di questi settori fa sì che anche il flusso di investimenti sia significativo, pari al 4% del totale degli investimenti effettuati in Italia negli ultimi anni. L'attività di questi settori è dunque fondamentale anche per dotare il Paese di adeguate infrastrutture, attraverso l'accumulazione progressiva di un flusso rilevante di investimenti realizzati nel corso del tempo. In altre parole, i dati dimostrano come i settori energetici determinino con le loro scelte una quota importante della dotazione infrastrutturale dell'economia.

Tanto più che il tema delle infrastrutture energetiche è destinato ad acquisire un rilievo crescente, non tanto con riferimento alla dimensione quantitativa della capacità produttiva installata, quanto in virtù del progressivo cambiamento del mix energetico atteso per i prossimi anni, che vedrà un aumento del peso delle fonti rinnovabili. Questo cambiamento del mix delle fonti chiama la filiera a realizzare investimenti significativi nei prossimi anni (v. 5. Lo scenario italiano al 2030 – Il ruolo delle infrastrutture nella transizione energetica, p. 109).

Negli ultimi anni i tre settori hanno avuto andamenti produttivi profondamente differenziati. L'indice della produzione industriale mostra un arretramento dall'inizio della crisi, meno accentuato per l'energia elettrica e particolarmente marcato per l'estrazione.

→ **Grafico 3.11 - Indici della produzione industriale, indici ribasati 1990=100**



Fonte: elaborazioni REF Ricerche su dati Istat

### Parte 3 – L'alto valore dell'“energia” nell'economia italiana e lombarda

La distribuzione territoriale di questi settori permette di valutare l'incidenza sull'economia della Lombardia. Anzitutto va rilevato che tale distribuzione non è uniforme lungo il territorio nazionale. La specializzazione regionale riflette soprattutto caratteristiche relative alla morfologia e alla geologia del territorio; ciò vale in particolare per l'industria estrattiva che presenta un'incidenza marginale in termini di valore aggiunto in tutte le regioni, fatto salvo il caso della Basilicata dove è concentrata la produzione nazionale di greggio. Tuttavia, la distribuzione dell'occupazione anche in questo settore è meno concentrata, perché dipende prevalentemente dalle attività di servizio delle compagnie petrolifere.

Nel caso delle raffinerie<sup>4</sup>, le attività sono concentrate in Sicilia, Sardegna, Liguria e, in parte minore, nelle Marche e nel Lazio. Più uniforme la distribuzione territoriale della produzione di energia elettrica, con punte in Trentino e Valle d'Aosta, legate alla concentrazione dell'idroelettrico.

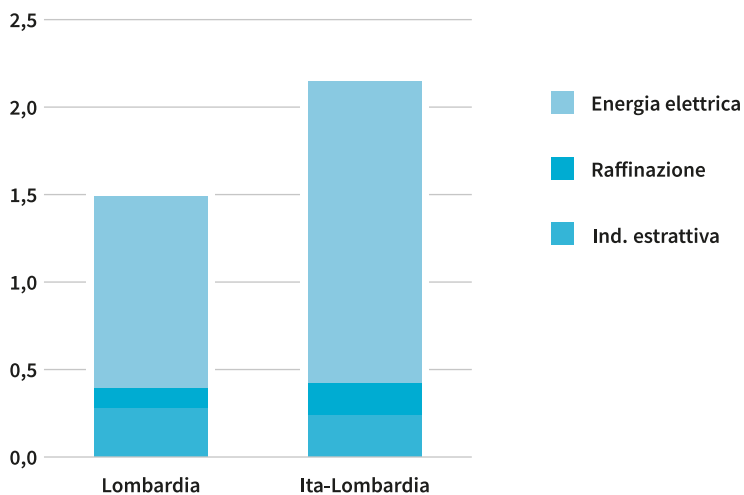
Nel complesso, la Lombardia, guardando solamente al peso diretto dei settori dell'energia, si presenta leggermente al di sotto della media nazionale sia in termini di valore aggiunto sia di occupazione. Ciò perché l'economia lombarda ha un PIL più elevato e molto più diversificato.

D'altra parte, come detto più volte, la filiera dell'energia non si riduce solamente all'attività effettuata direttamente in questi tre settori. Ci sono molte aziende che producono beni o servizi acquistati come input da parte dei settori produttori di energia e che quindi fanno parte, a tutti gli effetti, della filiera.

**4 – Poiché la contabilità regionale aggrega il settore della raffinazione a quello delle industrie chimiche, per questo settore il dato nazionale è stato regionalizzato sulla base del valore aggiunto e dell'occupazione regionale del 2015 secondo la rilevazione Istat “Risultati economici delle imprese”.**

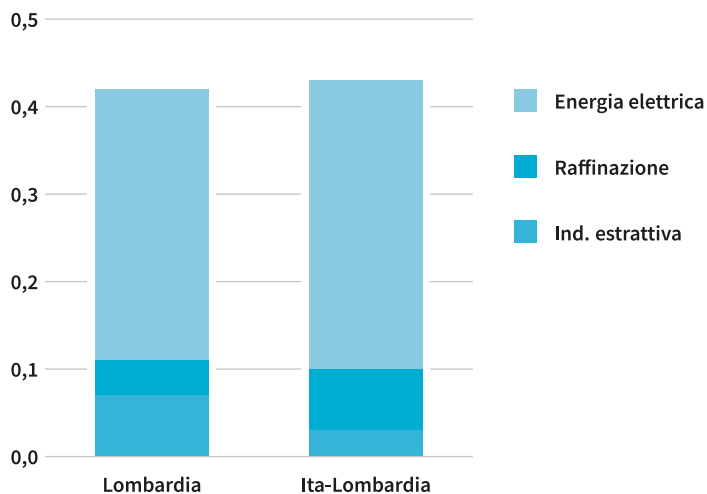


→ **Grafico 3.12 – Il peso diretto dei settori dell'energia in termini di valore aggiunto (% sul totale)**



Fonte: elaborazioni REF Ricerche su dati Istat

→ **Grafico 3.13 – Il peso diretto dei settori dell'energia in termini di unità di lavoro (% sul totale)**



Fonte: elaborazioni REF Ricerche su dati Istat

## La filiera dell'energia raddoppia con l'indotto

La rilevanza della filiera dell'energia aumenta ulteriormente se si considerano tutte le sue componenti, invece che solo i tre settori che formano direttamente il segmento dell'energia in senso stretto. In altre parole, quando si osservano tutti i canali (anche i più minuti) che si diramano da quei tre settori e attivano produzioni e creazione di valore aggiunto nel resto dell'economia.

Il legame tra i tre settori e gli altri è bidirezionale: da un verso, la loro attività rivolge domanda di prodotti ad altri settori e quindi contribuisce a stimolarli quantitativamente e qualitativamente; dall'altro verso, gli altri settori forniscono beni senza i quali i tre settori non potrebbero produrre in modo efficiente e competitivo. Dunque, una reciprocità mutuamente benefica.

Per dipanare la matassa dei complessi e intrecciati rapporti economici interni a tutta la filiera dell'energia si utilizzano le tavole *input-output*, che per ciascun settore descrivono gli acquisti di beni intermedi (*input*) e gli impieghi sia in altri settori sia come utilizzo finale (*output*). L'analisi delle tavole rivela alcuni aspetti molto interessanti.

Il primo è che più che raddoppia al 4,2% il peso della filiera in termini di valore aggiunto, che passa da 29,8 miliardi a 61,8. In Lombardia si va da 4,8 miliardi a 10,7.

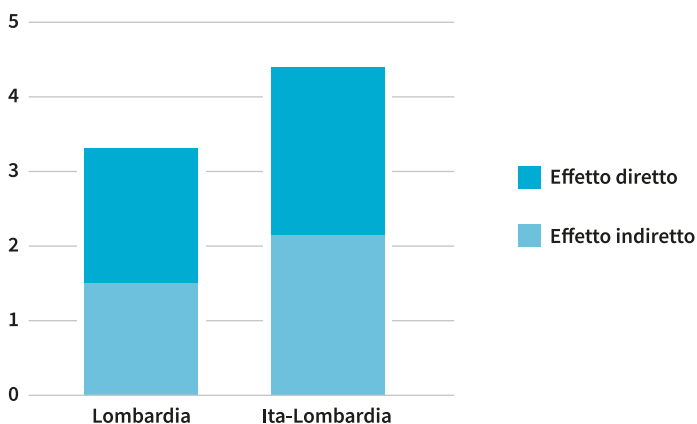
Il "moltiplicatore" è 2,1 per l'intera economia italiana. Il moltiplicatore è più elevato per la Lombardia (2,2) che per il resto d'Italia (2,0), a sottolineare la maggior completezza delle ramificazioni della filiera nell'economia lombarda rispetto alle altre e come le imprese lombarde siano fornitrici di beni intermedi per quelle situate in altre regioni.

Il moltiplicatore è ancora più elevato se si utilizzano le unità di lavoro come metro. L'occupazione diretta, infatti, è di 101mila unità, mentre quella totale è di 601mila. In Lombardia sono, rispettivamente, 18,3 migliaia e 92,6 migliaia. Cosicché il rapporto tra occupazione totale e quella diretta (il moltiplicatore,

### Parte 3 – L'alto valore dell'“energia” nell'economia italiana e lombarda

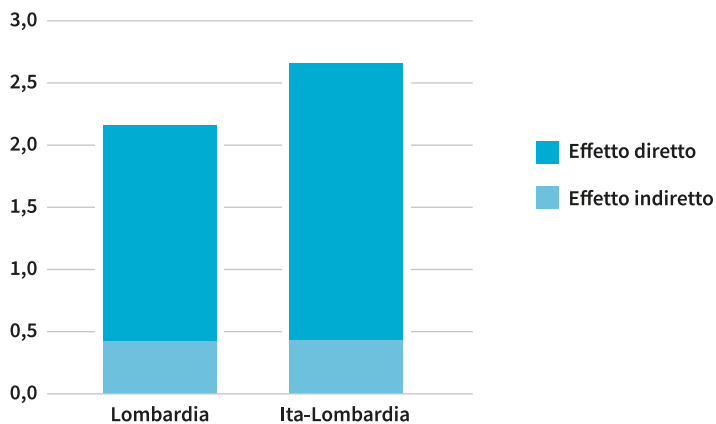
appunto) è di 5,2 in Lombardia e di 6 nell'intera economia (6,1 nel resto d'Italia). L'aumento del moltiplicatore si deve al fatto che, come sottolineato sopra, i settori dell'energia sono a bassa intensità di lavoro e comperano beni e servizi da altri settori che hanno un'intensità di lavoro inevitabilmente più elevata (si pensi a tutto il terziario).

#### → Grafico 3.14 – Il peso della filiera dell'energia in termini di valore aggiunto (% sul totale valore aggiunto)



Fonte: elaborazioni REF Ricerche su matrici input-output Irpet

→ **Grafico 3.15 – Il peso della filiera dell'energia in termini di unità di lavoro (% sul totale unità di lavoro)**



Fonte: elaborazioni REF Ricerche su matrici input-output Irpet

### Parte 3 – L'alto valore dell'“energia” nell'economia italiana e lombarda

Le differenze tra i moltiplicatori della Lombardia e quelli dell'economia italiana si devono alla distribuzione territoriale, di cui si è parlato prima, dei settori al cuore della produzione di energia, avendo ciascuno di essi moltiplicatori diversi, oltre che alla distribuzione dei settori a monte di questi.

I moltiplicatori più elevati sono nella raffinazione: 4,8 per il valore aggiunto e 9,7 per l'occupazione. Seguita da elettricità (1,9 e 5,6) e dall'estrazione (1,2 e 2,6). Questo vuol dire che la prima ha una capacità di attivazione più elevata e probabilmente una generazione diretta di valore aggiunto e occupazione contenuta, schiacciata come è tra i costi di approvvigionamento della materia prima e la concorrenza a valle sui prodotti raffinati.

La Lombardia ha moltiplicatori sistematicamente più elevati nel valore aggiunto. Mentre nell'occupazione sopravanza il resto del Paese solo nella raffinazione.

Nell'estrazione il valore aggiunto totale per l'intera economia italiana è di 4,6 miliardi (1,1 in Lombardia) e quello diretto di 3,7 (0,9). Nella raffinazione è di 11,6 miliardi il totale (2,2 in Lombardia) e di 2,4 il diretto (0,4). Infine, nell'elettricità il totale assomma a 45,6 miliardi (7,4 in Lombardia) e quello diretto a 23,7 (3,6).

I dati occupazionali rispecchiano la sequenza già vista per il valore aggiunto. Infatti, l'occupazione totale è di 20,3 migliaia nell'estrattivo (6 in Lombardia) e 7,8 migliaia la diretta (2,9 migliaia in Lombardia). Nella raffinazione sale a 143,5 migliaia (23,3 in Lombardia), di cui diretta 14,8 migliaia (2). Nell'elettrico è di 437,2 migliaia la totale (63,3 in Lombardia) e 78,3 migliaia la diretta (14,4 in Lombardia).

**Tabella 3.1 - Il peso diretto e indiretto dei settori dell'energia sull'economia italiana**

	in termini di valore aggiunto (dati in mln di euro)			in termini di unità di lavoro (dati in migliaia)		
	Lombardia	Resto d'Italia	Totale Italia	Lombardia	Resto d'Italia	Totale Italia
<b>Estrazione di petrolio e gas</b>						
<b>totale</b>	1146	3444	4591	6	14	20
<b>diretto</b>	903	2830	3734	3	5	8
<b>indiretto</b>	243	614	857	3	10	13
<i>moltiplicatore</i>	1,3	1,2	1,2	2,0	3,0	2,6
<b>Raffinazione</b>						
<b>totale</b>	2158	9408	11566	23	120	143
<b>diretto</b>	371	2061	2432	2	13	15
<b>indiretto</b>	1787	7347	9134	21	107	129
<i>moltiplicatore</i>	5,8	4,6	4,8	11,9	9,4	9,7
<b>Energia Elettrica</b>						
<b>totale</b>	7394	38199	45593	63	374	437
<b>diretto</b>	3560	20093	23652	13	65	78
<b>indiretto</b>	3834	18106	21940	50	309	359
<i>moltiplicatore</i>	2,1	1,9	1,9	4,7	5,8	5,6
<b>Totale segmento energia in senso stretto</b>						
<b>totale</b>	10698	51059	61757	93	508	601
<b>diretto</b>	4834	24984	29818	18	83	101
<b>indiretto</b>	5864	26075	31939	74	426	500
<i>moltiplicatore</i>	2,2	2,0	2,1	5,1	6,2	6,0

Nota: il moltiplicatore è definito come rapporto fra il valore complessivo dell'intera filiera e il valore nei tre settori dell'energia.

Fonte: elaborazioni REF Ricerche su dati matrici input-output Irpet

### Parte 3 – L'alto valore dell'“energia” nell'economia italiana e lombarda

Quali sono i settori che maggiormente vengono coinvolti dai tre settori che comandano la filiera dell'energia? Ordinandoli in base al valore aggiunto e considerando tutta la filiera dell'energia, nelle prime dodici posizioni troviamo tutti settori del terziario. Per trovare un comparto manifatturiero bisogna arrivare alla tredicesima (chimica). In sequenza di valore aggiunto attivato troviamo ai primi cinque posti: trasporti (5,2 miliardi), commercio e riparazioni (4,4), attività immobiliari (2,4), attività professionali (2,3) e attività finanziarie (2,2). Prendendo l'occupazione come variabile ordinatoria, nelle prime cinque posizioni ci sono: commercio e riparazioni (86,4 migliaia di unità), trasporti (72,8), intrattenimento (66,0), altre attività amministrative (45,6) e attività professionali (39,2).

In Lombardia figurano gli stessi settori ai primi cinque posti di contribuzione alla filiera, sia nel valore aggiunto sia nella occupazione. Ci sono solo due scambi di posizione.

La disaggregazione per i tre singoli settori che compongono il nocciolo duro dell'energia mostra che ai primi cinque posti, per grado di valore aggiunto attivato, ricorrono sempre gli stessi comparti produttivi (commercio e riparazioni, trasporti, attività finanziarie, attività professionali e attività immobiliari), sebbene talvolta con sequenza diversa. Fa eccezione la raffinazione che, per ovvie ragioni, necessita del forte coinvolgimento del settore dell'estrazione, nonostante la produzione nazionale sia assai poca cosa rispetto al fabbisogno di fonti primarie del Paese, come si è descritto nella parte dedicata al bilancio energetico nazionale.

Qualche tratto distintivo comunque emerge. L'estrazione abbisogna di relativamente pochi beni intermedi; infatti, si rivolge soprattutto all'estero per l'acquisto di materie prime. In Lombardia ancor più che altrove attiva soprattutto servizi alle aziende. All'opposto, la raffinazione stimola a monte la produzione di molto valore aggiunto, con un effetto indiretto superiore a quello diretto; tanto che mette in moto anche gli altri due settori chiave dell'energia (estrazione ed elettricità), oltre ad altri settori. Tra i quali in Lombardia spicca la chimica, al sesto posto tra



i comparti classificati per valore aggiunto stimolato dall'attività di raffinazione. L'elettricità è pervasiva non solo come input per la totalità degli altri comparti ma anche per la numerosità di settori la cui produzione è da essa attivata; c'è un tratto interessante e unico: la diffusione di eolico e fotovoltaico ha promosso l'agricoltura a fornitrice di elettricità, perché molti impianti sono localizzati dentro e gestiti da aziende agricole.

### **L'identikit delle imprese della filiera energetica<sup>5</sup>**

Quali sono le caratteristiche delle imprese che formano la filiera dell'energia? La domanda non è accademica. Dal loro identikit possono nascere prescrizioni di politica economica e industriale che rafforzino la filiera e quindi la competitività dell'Italia.

Tuttavia, non ci sono criteri oggettivi per individuare le imprese appartenenti alla filiera, perché molte di esse partecipano inevitabilmente a più filiere, essendo fornitrici di semilavorati in processi produttivi che hanno come esito finale beni anche completamente diversi per scopo e utilizzo. Per aggirare questo ostacolo, è stata condotta una indagine tra le imprese di Assolombarda che si riconoscono come appartenenti almeno parzialmente alla filiera dell'energia.

Si tratta di imprese che forniscono direttamente aziende appartenenti ai tre settori energetici per eccellenza. Sono quindi escluse le imprese che vi partecipano in via mediata, ossia che forniscono input indirettamente ai settori energetici. Inoltre, si sono considerate solo le imprese che producono input "specifici", caratterizzanti l'attività della generazione di energia. Vengono così esclusi quei beni e servizi che, benché comunque fondamentali, non mutano in maniera sostanziale al cambiare delle filiere che li utilizzano; si pensi, per esempio, alle pulizie, ai trasporti, ai servizi bancari.

5 – Per la documentazione completa del paragrafo vedere [www.assolombarda.it/centrostudi](http://www.assolombarda.it/centrostudi) nella sezione Ricerche e approfondimenti.

### Parte 3 – L'alto valore dell'“energia” nell'economia italiana e lombarda

Le imprese intervistate possono essere suddivise in tre comparti produttivi: il manifatturiero, per la componentistica, i macchinari e gli impianti, il *packaging* per l'energia; l'ingegneria & costruzioni e i servizi collegati; energia e *utility*, che coinvolge l'estrazione, la produzione, la trasmissione e il commercio dell'energia nelle sue varie forme.

Nella dimensione si osserva che le imprese manifatturiere sono mediamente più piccole in termini di valore aggiunto: 48 milioni di euro, contro i 110 dell'ingegneria e costruzioni e i 1.189 dell'energia e *utility*. Tuttavia, l'incidenza del valore aggiunto sul fatturato è molto simile e attorno al 30%.

Le vendite all'estero occupano una fetta significativa del fatturato complessivo soprattutto nel manifatturiero e nell'ingegneria & costruzioni, inclusi i servizi. All'estremo opposto ci sono invece le imprese dell'energia e delle *utility*, che trovano nel mercato interno uno sbocco quasi obbligato, dato il loro ruolo di trasformazione e distribuzione dell'energia dalle fonti primarie, specie importate, ai clienti domestici.

Sui mercati esteri e anche su quello interno le imprese della filiera energetica devono fare i conti con concorrenti mediamente più grandi. È un tratto tipico dell'economia italiana a cui la filiera dell'energia non si sottrae. Ci sono, tuttavia, significative differenze tra i tre comparti considerati. Nelle risposte il saldo tra più piccolo e più grande è quasi nullo nell'energia e *utility*, conducenti delle imprese che ritengono di avere la medesima dimensione dei concorrenti. La distribuzione delle imprese è invece nettamente sbilanciata verso la dimensione più piccola rispetto ai concorrenti nel manifatturiero: 27 punti percentuali il saldo delle risposte tra molto più piccolo e molto più grande dei concorrenti. Saldo che scende a 18 nell'ingegneria & costruzioni e servizi, dove il 48% dei rispondenti è di stazza simile ai concorrenti ma dove c'è una differenza significativa tra la risposta “più piccolo del *competitor*” e quella “più grande del *competitor*”.

D'altra parte, il manifatturiero è anche quello decisamente più esposto alla competizione internazionale. Il 67% dichiara che il principale competitor è straniero, con il 52% che indica l'Europa come area di sua provenienza e il 15% l'extra-Europa (compresi USA e Giappone). Questo vuol dire che le imprese manifatturiere italiane competono sulla qualità, sull'innovazione, sulla ricerca, sul capitale umano, sulla puntualità, sulla capacità di adattarsi alle esigenze della clientela e non sui costi e sui prezzi (che restano comunque fattori rilevanti in ogni mercato di ogni latitudine). Viceversa, il 51% delle imprese di ingegneria & costruzioni e servizi e il 76% di quelle di energia e *utility* hanno il principale concorrente in Italia.

L'internazionalizzazione, intesa nelle sue varie forme (export, import, sedi all'estero, e così via), interessa l'85% delle imprese intervistate. Il 58%, poi, dichiara che dal 2009 (ossia dall'inizio della crisi) si è accentuata e solo il 7% afferma che i legami internazionali si sono allentati.

Quale fonte energetica utilizzano queste imprese? In realtà, utilizzano un mix di fonti. Il petrolio e il gas hanno il peso più elevato in tutti e tre i comparti; ma l'aspetto più interessante è che l'elettricità da fonti rinnovabili sopravanza, talvolta anche con un margine ampio, l'elettricità generata in modo convenzionale. Ossia, le imprese della filiera energetica hanno risposto bene agli incentivi varati per promuovere le fonti rinnovabili.

Le imprese della filiera dell'energia hanno una elevata propensione a investire. Nel triennio 2019-2021 il 55% prevede di aumentarli, di cui il 15% con un incremento di oltre il 10%. Solo il 7% afferma di volerli ridurre. Queste percentuali sono sostanzialmente analoghe nei tre macro-settori.

Va evidenziato che quasi il 90% delle imprese dichiara che gli investimenti pianificati hanno un contenuto tecnologico e di innovazione medio-alto (solo il 12% indica "basso"). Una quota che è maggiore nel manifatturiero, ma le differenze intersettoriali sono contenute.

### Parte 3 – L'alto valore dell'“energia” nell'economia italiana e lombarda

In particolare, negli investimenti programmati la digitalizzazione aziendale, nelle varie forme (4.0, ICT), avrà un ruolo importante (con una quota di oltre il 30%) per un terzo delle imprese intervistate; solo il 3% afferma che non avrà alcuna rilevanza. Manifattura ed energia e *utility* si contendono il primato della maggiore incidenza della digitalizzazione sugli investimenti programmati. E il 31% delle imprese ritiene che la tecnologia 4.0 stia cambiando molto le relazioni tra imprese, mentre il 32% afferma che non li stia mutando affatto (il 37% sostiene che li cambia ma poco). Il cambiamento tende a rafforzare le imprese già leader.

Infine, le imprese della filiera sono ad alta intensità di conoscenza: per oltre la metà di esse la quota di laureati sui dipendenti supera il 30% (per il 32% addirittura supera il 50%). Qui va sottolineata da un lato l'arretratezza delle imprese manifatturiere della filiera: il 30% non ha neanche un laureato e il 36% una quota inferiore al 15%. All'opposto, il 51% delle imprese di ingegneria & costruzioni e servizi vanta una quota di laureati sui dipendenti compresa tra il 30 e il 50%.

D'altra parte, gli investimenti programmati, per la loro entità e per il contenuto tecnologico elevato, specie nella sfera digitale, richiederanno un aumento delle competenze dei lavoratori. Ne sono convinte i tre quarti delle imprese intervistate, che acquisiranno tali maggiori saperi con il ricorso all'inserimento di figure professionali esterne e/o con la formazione dei dipendenti. Un percorso naturale, quasi ovvio, per chi affronta la concorrenza in mercati evoluti e che deve sempre “inventare cose nuove che piacciono”.



# Summary e Conclusioni

4

**Di Fabrizio Di Amato**

*“If we can't all swim together, we all will sink. There is no plan B because we do not have a planet B”* affermava il Segretario Generale delle Nazioni Unite Ban Ki-moon a settembre 2014 nel corso del Climate Summit di New York. Oggi queste parole sono lo slogan delle manifestazioni delle nuove generazioni sul clima ed efficacemente riassumono la consapevolezza e l'urgenza che si stanno diffondendo nell'opinione pubblica sul tema.

I numeri parlano chiaro. Il pianeta Terra ha registrato un aumento della temperatura di +0,8°C dalla prima rivoluzione industriale ad oggi e ben due terzi di questo aumento si è verificato dal 1975 in poi. Il 2015, il 2016, il 2017, il 2018, ossia gli ultimi quattro anni, sono stati i più caldi di sempre. Ancora, dal 1900 il livello dei mari è aumentato di 20 cm e aumenterà di ulteriori 7 cm (o forse più) entro il 2100 a causa dello scioglimento dei ghiacciai e del riscaldamento dell'acqua.

L'Accordo di Parigi del 2015, adottato da 195 Paesi, ha posto come obiettivo principale quello di mantenere l'aumento della temperatura mondiale ben al di sotto di 2°C oltre i livelli preindustriali con l'obiettivo di evitare cambiamenti irreversibili nell'ecosistema naturale. Le azioni da mettere in atto a questo scopo sono di mitigazione, per anticipare le tendenze e ottenere benefici globali di lungo periodo, ma anche di adattamento, per reagire alle tendenze in corso e trovare soluzioni a livello locale nel breve periodo.

Il massiccio utilizzo di combustibili fossili da parte dell'uomo è tra le principali cause dell'aumento della concentrazione di anidride carbonica in atmosfera (+63% le emissioni di CO<sub>2</sub> dal 1990 a oggi), che a sua volta è tra i responsabili dell'effetto serra e quindi del riscaldamento globale.

Da ciò deriva la necessità di un cambiamento di paradigma nel mondo dell'energia: la transizione energetica è la grande sfida che

#### Parte 4 – Summary e Conclusioni

abbiamo di fronte e che - come individui e come imprese - dobbiamo comprendere appieno per affrontarla e coglierne le opportunità.

Questa è la filosofia alla base di questo studio, che nasce appunto con l'intento di offrire una analisi critica dello scenario sia attuale sia prospettico e, allo stesso tempo, di avanzare proposte di policy per coniugare sostenibilità e competitività.

Basandosi sugli impegni presi a oggi dai vari Stati, l'International Energy Agency proietta entro il 2040 una progressiva diminuzione dell'utilizzo delle fonti fossili al 75% della domanda mondiale dall'attuale 80%. Contestualmente, la domanda di energia è prevista crescere del 27%.

Per far fronte a queste dinamiche, l'evoluzione del mondo energetico avverrà lungo alcune direttrici chiave: il peso sempre maggiore delle fonti rinnovabili sul totale della generazione elettrica (dal 25% nel 2017 al 41% nel 2040), il ruolo rilevante del gas naturale come fonte energetica "di transizione" (dal 22% al 25% della domanda), l'aumento della domanda elettrica (+2,1% all'anno da oggi al 2040, un tasso di crescita doppio rispetto a quello della domanda energetica totale) e l'incremento dell'efficienza energetica (con un calo dell'intensità energetica sul PIL di oltre il 40%).

In questo scenario si inseriscono le misure, sempre più ambiziose, sviluppate dall'Unione europea negli ultimi anni. Dopo gli obiettivi al 2020, conosciuti come "strategia 20-20-20", a fine 2016 sono stati accordati nuovi obiettivi vincolanti da raggiungere entro il 2030, definiti all'interno del "*Clean Energy Package*". Sono tre le aree di azione da traguardare al 2030: la riduzione delle emissioni di gas serra del -40% rispetto ai livelli del 1990; l'aumento al 32% dell'incidenza dell'energia da fonti rinnovabili sul totale dei consumi; l'intensificarsi delle misure di efficienza energetica attraverso una riduzione dei consumi finali lordi di energia del -32,5%. Il nuovo pacchetto europeo è declinato sui singoli Paesi membri, i quali stanno perseguendo i propri target attraverso la definizione di piani nazionali.



L'Italia, da parte sua, dopo il quasi completo raggiungimento degli obiettivi contenuti nella strategia 20-20-20, sta implementando gli obiettivi nazionali attraverso il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC), che diventerà vincolante a fine 2019.

Secondo l'*Energy Transition Index* elaborato dal World Economic Forum, il nostro Paese è tra i "leading countries" di questa fase evolutiva, 29esimo su 115 Paesi censiti. Vanno, tuttavia, affrontate alcune criticità: la forte dipendenza dalle importazioni di fonti di energia, pari a quasi l'80% del fabbisogno nazionale, che incide negativamente sulla dimensione sicurezza; i costi per le imprese, con una bolletta energetica "più cara" del 25% per una media impresa italiana rispetto alla media europea; l'incidenza dei combustibili fossili, che rappresentano ancora oltre l'80% dei consumi finali di energia. La transizione energetica può quindi rappresentare una grande opportunità per progredire sia in sicurezza energetica, sia in sostenibilità, sia in crescita e competitività.

Un elemento strategico della transizione è rappresentato dall'adeguamento delle infrastrutture esistenti e dalla realizzazione di nuovi impianti, che richiedono decisi interventi di semplificazione e un piano di investimenti adeguato. Il documento della Commissione Europea, "*A Clean Planet for all*", rileva attualmente investimenti nel sistema energetico e relative infrastrutture pari al 2% del PIL europeo. Nei prossimi anni, per raggiungere gli obiettivi, gli investimenti dovrebbero aumentare al 2,8% (ossia oltre 500 miliardi di euro l'anno).

Gli investimenti in impianti e infrastrutture energetiche, intese anche come reti di distribuzione, saranno cruciali anche nel nostro Paese. Secondo recenti stime di Confindustria Energia, i nuovi progetti di infrastrutture energetiche attiveranno da qui al 2030 ben 96 miliardi di euro di investimenti privati delle imprese, con riverberi positivi sull'occupazione e sulla creazione di valore dell'intero Paese.

## Parte 4 – Summary e Conclusioni

La filiera dell'energia è, infatti, caratterizzata da un'alta intensità di capitale, che la rende cruciale per la dotazione di investimenti e infrastrutture del Paese.

Le nostre elaborazioni confermano che l'energia è un ecosistema di imprese ad alto valore per l'economia: per ogni euro di valore aggiunto del segmento "energia in senso stretto" vengono attivati 1,1 euro aggiuntivi nel resto dell'economia italiana (1,2 in Lombardia). È un ecosistema ampio, che comprende e integra più segmenti (dalla componentistica ai servizi di ingegneria e costruzioni alla produzione, vendita e distribuzione di energia), che vale 62 miliardi di euro di valore aggiunto, 11 dei quali nella sola Lombardia, e che occupa oltre 600mila dipendenti, 93mila dei quali in Lombardia.

### Le proposte delle imprese

La transizione energetica deve coniugare un'economia *low carbon* e sostenibile, con approvvigionamenti energetici sicuri ed economici, a vantaggio di un tessuto industriale competitivo, dinamico e innovativo. Sei sono le parole chiave di questa evoluzione:

- la **decarbonizzazione**, con il superamento delle fonti fossili;
- la **sostenibilità**, con misure per l'efficientamento energetico e la generazione rinnovabile;
- la **sicurezza**, sia degli approvvigionamenti sia del sistema, capace di rimanere in equilibrio a fronte di un incremento sempre maggiore di generazione distribuita;
- l'**accessibilità** dell'approvvigionamento volto a garantire l'economicità;
- l'**innovazione** e la digitalizzazione che possono rendere la transizione energetica un'opportunità economica per tutti gli attori della filiera;
- la **competitività** del sistema economico nel complesso.

Fra le 28 misure sviluppate attraverso il coinvolgimento delle imprese in gruppi di lavoro interni e descritte in dettaglio nel presente volume, in sintesi la proposta di Assolombarda si articola in nove idee principali:

### **1. Semplificazione amministrativa/autorizzativa e certezza delle norme**

È imprescindibile una cornice regolamentare stabile e moderna, semplice ed efficace. Solo regole certe e chiare possono dare all'industria italiana condizioni per concorrere alla pari con le altre industrie europee.

### **2. Economia circolare**

In primo luogo, va potenziata la capacità impiantistica favorendo l'efficienza degli impianti di riciclo e di recupero esistenti, e valutando la necessità di costruirne di nuovi sostituendo all' "approccio emergenziale" una pianificazione di lungo periodo e una gestione efficiente.

Secondariamente, vi è l'assoluta necessità di valorizzare i sottoprodotti e i materiali che cessano di essere rifiuti (*end of waste*) e quindi di agevolare la ricerca di nuove forme di recupero e riutilizzo evitando approcci restrittivi del legislatore e degli enti preposti al rilascio delle autorizzazioni quali quelli vissuti proprio in materia di *end of waste* nell'ultimo anno e che hanno finalmente trovato soluzione nella recentissima legge di conversione del decreto legge "Salva imprese" (DL 101/2019), che ripristina la possibilità per le Regioni di autorizzare "caso per caso", senza il preventivo intervento dello Stato, gli impianti che consentono a un determinato rifiuto di perdere tale qualifica trasformandosi in un prodotto, oltre a introdurre i nuovi criteri europei sui quali le autorizzazioni stesse potranno essere rilasciate.

## Parte 4 – Summary e Conclusioni

Infine, per creare le condizioni abilitanti all'avvio di un mercato circolare, è utile prevedere meccanismi di agevolazioni fiscali applicati ai progetti, alle tecnologie e ai beni strumentali dedicati a un uso più efficiente delle risorse e percorsi atti a favorire il *Green Public Procurement* (GPP).

### 3. Gas

Sul fronte infrastrutturale, l'azione deve essere da un lato di valorizzare l'esistente, permettendo agli operatori del trasporto e della distribuzione di innovare il sistema gas, orientandolo verso la decarbonizzazione, dall'altro di investire in nuove strutture strategiche (come il Gasdotto Trans-Adriatico e l'East Med, all'interno del quale rientra il gasdotto Poseidon). Ciò permetterà di valorizzare il ruolo di hub dell'Italia, di contribuire a contenere i costi energetici e di diversificare geograficamente le fonti, anche garantendo maggior sicurezza degli approvvigionamenti.

### 4. Idrogeno

L'Italia detiene un *know-how* industriale nel settore dell'idrogeno e soprattutto dell'idrogeno verde a zero emissioni di CO<sub>2</sub> - che può essere opportunamente sfruttato per posizionarsi vantaggiosamente rispetto ai *competitor* globali. In particolare, gli elevati investimenti iniziali richiesti dai sistemi di produzione di idrogeno insieme alla delicata gestione dello stoccaggio, della distribuzione e dell'utilizzo per motivi di sicurezza, risultano a oggi una notevole barriera, che la ricerca tecnologica deve contribuire a superare. In questo senso deve trovare riscontro l'impegno annunciato dal governo a raddoppiare i fondi all'R&D sulle tecnologie basate sull'idrogeno nell'ambito della *challenge Hydrogen di Mission Innovation*.

## **5. Efficienza energetica**

Il meccanismo dei Titoli di Efficienza Energetica (TEE) deve essere mantenuto fino al 2030 a livello nazionale. In parallelo, meccanismi premiali a vantaggio delle imprese più virtuose dal punto di vista energetico possono costituire uno strumento utile per favorire l'utilizzo di pratiche e azioni di efficientamento sempre più avanzate dal punto di vista tecnologico e incoraggiare così il miglioramento delle performance energetiche.

## **6. Biocarburanti e chimica verde**

In un momento di cambiamento dei paradigmi energetici, una grande opportunità è data dal rilancio di settori che sono stati da sempre eccellenza in Italia: come quello della chimica verde e dei biocarburanti. Questi garantiscono una completa rinnovabilità della risorsa, biodegradabilità del prodotto, bilancio positivo del carbonio (con conseguente riduzione dell'effetto serra), bilancio positivo di energia in entrata ed uscita dal sistema filiera, migliore qualità delle emissioni da motori alimentati da biodiesel.

## **7. Biometano**

Il mantenimento oltre il 2022 del sistema di supporto dei Certificati per l'Immissione in Consumo (CIC) è cruciale sia per garantire la sostenibilità economica degli investimenti negli impianti di produzione di biometano sia per dare al settore nascente una prospettiva almeno di medio periodo.

## **8. Autoconsumo**

L'ottimizzazione della distribuzione dei carichi deve essere perseguita incoraggiando l'autoconsumo e supportando gli investimenti e la diffusione di sistemi di storage.

Inoltre, è necessario un completo inquadramento normativo dei soggetti per la creazione di comunità energetiche e aggregatori, dando così continuità a quanto a livello europeo è stato riconosciuto in termini di contributi che tali aggregazioni apportano alla stabilità della rete elettrica.

### 9. Fonti rinnovabili (FER) e reti elettriche

Innanzitutto, il principio della neutralità tecnologica deve permeare i meccanismi di supporto funzionali al raggiungimento dei target sulla produzione di energia da FER, evitando distorsioni nella selezione del mix produttivo.

Considerato che il target al 2030 di generazione rinnovabile non può essere raggiunto limitando l'installazione alle coperture e alle aree industriali/dismesse/ex discariche, risulta necessario prendere in considerazione anche il suolo non antropizzato o destinato ad usi agricoli. Parallelamente, devono essere agevolati gli interventi di *revamping* sul parco esistente, riducendo i tempi autorizzativi.

Il ruolo delle imprese nella transizione energetica è fondamentale e, come imprenditore, posso testimoniare la forte sensibilità degli industriali a questo tema strettamente correlato alla sostenibilità ambientale.

Le imprese italiane dell'ecosistema energia sono pronte a mettere in campo i loro mezzi per affrontare la sfida della decarbonizzazione. Sono infatti imprese fortemente internazionalizzate, con una spiccata vocazione innovativa e particolarmente attente al capitale umano; tutte caratteristiche che le rendono solide per questo forte cambio di prospettiva.

È importante riconoscere che industria e sostenibilità non sono realtà antitetiche, perché la leva al processo di trasformazione ambientale ed energetico non può che trovarsi nel mondo produttivo attraverso il *driver* dell'innovazione.

Le discontinuità di questa transizione energetica offrono grandi opportunità di reindustrializzazione e di ripensamento dei processi produttivi. Gli svantaggi competitivi che viviamo, l'alto costo del lavoro e l'alto costo dell'energia impongono da una parte un'evoluzione dell'innovazione e della digitalizzazione nel mercato del lavoro e dall'altra il ripensamento dei mix di fonti nel settore energetico.

L'Italia ha quindi davanti a sé importanti finestre di opportunità, servono scelte chiare di politica industriale per dare prospettiva e visione a un ecosistema di valore e pervasivo per tutte le attività economiche.

Il futuro è qui.

## Note





## Note



## Note



## Note



## **La visione di Assolombarda sul futuro dell'energia**

**L'energia, fattore chiave per lo sviluppo e la competitività dei sistemi economici, è protagonista di una delle sfide globali più importanti dei prossimi anni per la sostenibilità di lungo periodo dell'economia e della società: la transizione energetica verso la decarbonizzazione, con approvvigionamenti sicuri e accessibili.**

**La transizione energetica, guidata da innovazione e digitalizzazione, rappresenta una grande opportunità per tutti gli attori dell'ecosistema dell'energia italiano e lombardo.**

**Nasce così l'esigenza di un progetto sul futuro dell'energia: un'analisi approfondita degli scenari attuali e delle prospettive di medio e lungo periodo, con un contributo in termini di proposte di policy in grado di coniugare sostenibilità e competitività.**

**Con questo quinto libro Assolombarda prosegue la serie di volumi dedicati ai temi strategici per la crescita delle imprese, delle persone e del territorio.**