

Interesse Nazionale  
Novembre 2018

# Massimizzare il potenziale energetico nazionale tra crescita e sostenibilità

Piazza Navona, 114  
00186 - Roma  
Tel: +39 06 45.46.891  
Fax: +39 06 67.96.377

Via Vincenzo Monti, 12  
20123 - Milano  
Tel: +39 02 99.96.131  
Fax: +39 02 99.96.13.50  
[www.aspeninstitute.it](http://www.aspeninstitute.it)

*per*  
Aspen Institute Italia

*con il contributo di*  
Shell Italia  
*e con il supporto di*  
Elettricità Futura

## *Indice*

Prefazione all'edizione 2018	4
<b>1. Mondo</b>	<b>5</b>
1.1 Crescita	5
1.2 Sviluppo e collettività	6
1.3 L'energia come termometro della crescita	7
1.4 Trend emissivi	9
1.5 <i>Decoupling</i>	12
1.6 Non solo energia. La portata del cambiamento	19
<b>2. Italia</b>	<b>25</b>
2.1 Energia, dipendenza, emissioni	25
2.2 Punti di forza	26
2.3 Punti di debolezza	30
2.4 La massimizzazione degli <i>asset</i> energetici nazionali	38
2.5 Conclusioni: risorse naturali e materie prime	40
<b>3. Il ruolo dell'individuo</b>	<b>42</b>
3.1 La generazione decentralizzata di energia	42
3.2 Consapevolezza	44
3.3 Individuo e collettività	49

*Aspen Institute Italia desidera ringraziare Vittorio Chiesa e Luigi De Paoli che hanno fornito dati utili ed un costante supporto nella realizzazione della ricerca.*

## *Prefazione all'edizione 2018*

Vi sono elementi di continuità ed elementi di novità in questa terza edizione dello studio sulla massimizzazione del potenziale energetico nazionale.

Il lavoro si sviluppa secondo una struttura simile alle edizioni 2016 e 2017, partendo cioè dai principali trend mondiali in ambito economico, sociale e squisitamente energetico, passando inoltre per l'analisi di alcuni Paesi che hanno registrato notevoli successi in ambito energetico-climatico.

L'analisi si concentra poi entro i confini domestici, evidenziando i punti di forza e il punti di debolezza del sistema energetico nazionale, e, soprattutto, indicando come la massimizzazione degli *asset* energetici nazionali possa mitigare i rischi esistenti e supportare il raggiungimento degli ambiziosi traguardi futuri.

Come di consueto, l'ultimo capitolo è dedicato ai risvolti sociali della questione energetica, perché i cambiamenti in un settore così strategico come quello trattato incidono profondamente sulla vita di ognuno di noi e contribuiscono a plasmare il tessuto sociale che verrà.

## 1. Mondo

### 1.1 Crescita

Il 2017 è stato un altro anno di crescita per l'economia mondiale. Il PIL globale è cresciuto del 3,7% rispetto all'anno precedente, arrivando a sfiorare gli 80 trilioni di dollari, confermando così la traiettoria storica che ha visto solo negli ultimi 10 anni aumentare la ricchezza prodotta nel mondo del 37,5%.

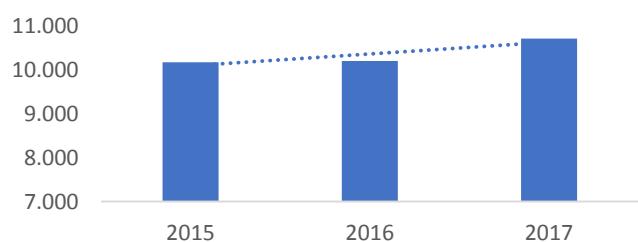
Parimenti – nonostante il marcato aumento demografico – il PIL pro-capite, sempre a livello mondiale, continua a crescere. Nel 1990 esso era pari a 4300 USD per persona; oggi non è lontano dagli 11 mila dollari per persona.

Il concetto di crescita è alla base di ogni sistema economico che produca ricchezza. I trend di crescita generano fiducia, e la fiducia nel futuro è il motore che spinge l'economia verso l'espansione, completando il circolo virtuoso. Senza fiducia nel futuro l'imprenditore non investirebbe, il privato non accenderebbe il mutuo sulla casa, gli intermediari finanziari non presterebbero i capitali necessari per le attività produttive, e così via. Per questo il concetto di crescita è in cima alle agende non solo degli economisti, ma anche – e soprattutto – di governi ed imprese.

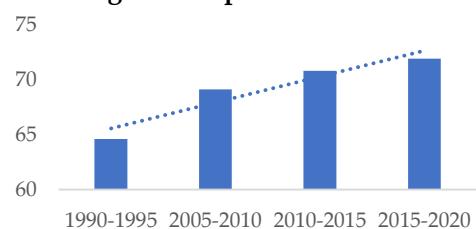
E non si tratta solo di crescita economica, ma di sviluppo in senso più ampio. Dal dopoguerra ad oggi e soprattutto nell'ultimo quarto di secolo, tutti i macro indicatori sono concordi nell'indicare un generale miglioramento delle condizioni di vita sul pianeta. Le aspettative di vita sono aumentate considerevolmente, passando da 65 anni del 1990 ai 72 di oggi (e con previsioni di arrivare a 82,6 alla fine del secolo); le persone che soffrono di denutrizione sono diminuite del 20% (ad un livello ancora intollerabile, circa 800 milioni, ma 200 milioni in meno rispetto agli anni '90).

Anche la povertà estrema diminuisce sensibilmente. Nel 1990 nel mondo oltre un miliardo e 800 milioni di persone vivevano con meno di 1,90 dollari al giorno (la soglia della povertà estrema), e costituivano il 36% della popolazione mondiale. Nel 2015 tale percentuale è scesa al 10%, con 736 milioni di persone in

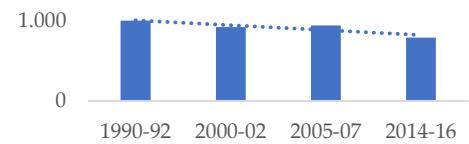
**Fig. 1.1 - Crescita del PIL pro-capite mondiale nell'ultimo triennio**



**Fig. 1.2 - Aspettativa di vita**

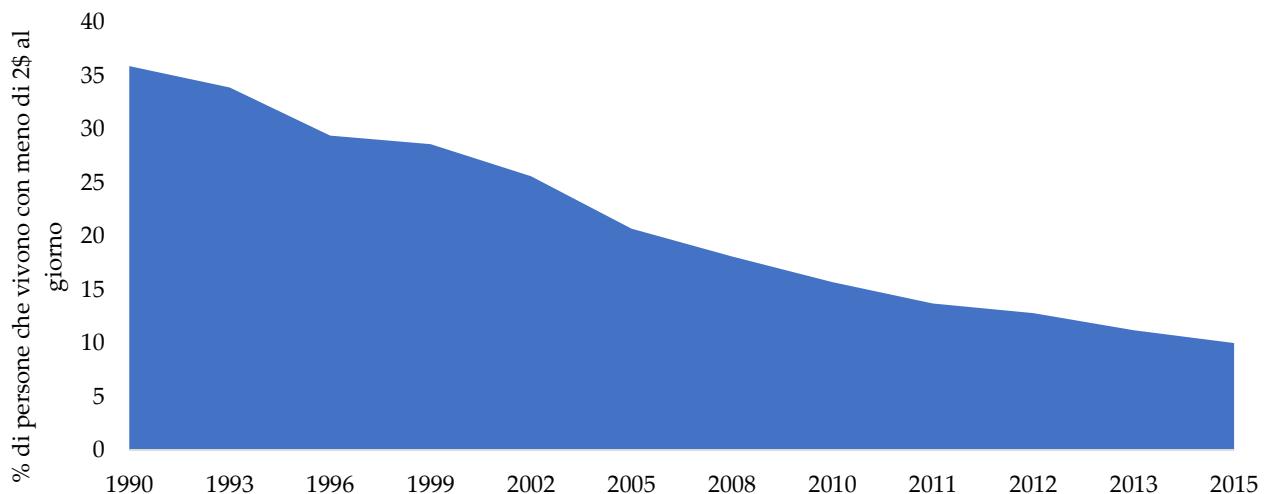


**Fig. 1.3 - Persone affette da denutrizione**



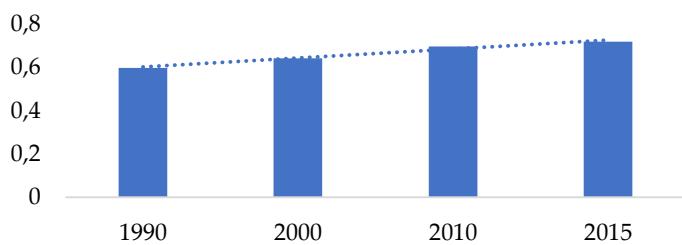
estrema povertà. Si tratta di un dato che resta inaccettabile, ma il trend lascia ben sperare<sup>1</sup>. Il trend medesimo, combinato alla consapevolezza che la popolazione mondiale è aumentata sensibilmente, fa intuire che masse di popolazione (in particolare in Asia e Sud America) sono passate da uno stadio di estrema povertà ad uno di povertà relativa, sono riuscite cioè a migliorare le proprie condizioni di vita. Per quanto possa sorprendere, ci troviamo di fronte ad un mondo che non si polarizza, ma che evolve.

**Fig. 1.4 - Trend del tasso di popolazione che vive sotto la soglia della povertà estrema**



L'indice che meglio sintetizza le grandezze che misurano i livelli di sviluppo sia quantitativo (il PIL, appunto, ma anche l'ineguaglianza o il reddito) che qualitativo (sicurezza, parità di genere, scolarizzazione) è lo Human Development Index (HDI), sviluppato dalle Nazioni Unite. L'indice combina una serie di 12 grandezze e anch'esso mostra, nell'arco di tempo considerato (1990 – 2015), una curva crescente a livello aggregato:

**Fig. 1.5 - Human Development Index**



## 1.2 Sviluppo e collettività

Non solo numeri però. Un sistema economico che cresce riverbera effetti collaterali positivi sulla società che vanno al di là degli aspetti meramente materiali. Vivere una fase storica di crescita, come osservato, alimenta la fiducia nel futuro. La fiducia nel domani spinge verso l'alto i consumi

<sup>1</sup> Rielaborazione da dati World Bank - <http://povertydata.worldbank.org/poverty/home/>

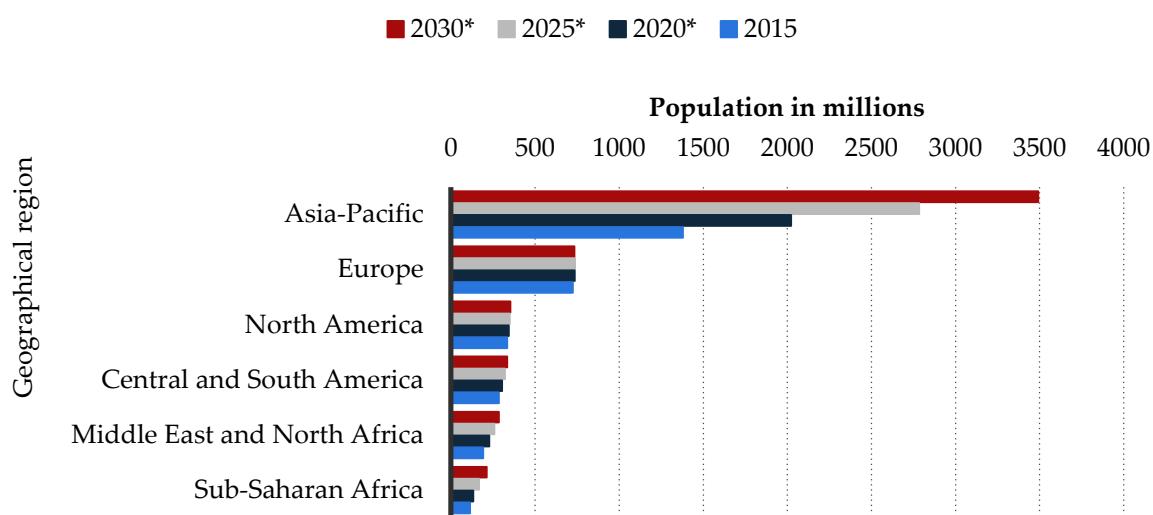
e gli investimenti già oggi, creando in questo modo ricchezza, prosperità ed ulteriore fiducia nel futuro, alimentando un circolo virtuoso. Al contrario, vivere una fase di crescita zero, o negativa, alimenta perplessità, frustrazioni, sfiducia nel futuro e rallentamento di consumi e investimenti già nel presente. La stagnazione persistente deteriora il *sentiment* collettivo, che passa da un senso di frustrazione ad un clima di sospetto diffuso. Questo perché quando la torta della ricchezza non cresce, chiunque (sia che si tratti di individui o di categorie) riesca a garantirsi una migliore posizione economica è inviso al resto della società che non cresce: la maggiore *share* conquistata da una fascia della popolazione è infatti percepita come una sottrazione di ricchezza a danno di un'altra fascia. Questo concetto, solo in apparenza teorico, si concretizza in molti aspetti della vita sociale ed economica del Paese: si pensi ad esempio alla questione occupazionale. Si cresce fintanto che si ha fiducia nel futuro e, se si ha fiducia nel futuro, chi è preposto ad investire (imprenditoria privata o spesa pubblica), investe, creando posti di lavoro. La reazione inversa si innesca quando manca la crescita, ed ecco che le conseguenze di una minore fiducia nel futuro vanno ad incidere sulla possibilità di accedere al mondo del lavoro o di migliorare la propria posizione professionale, esacerbando frustrazioni e sospetti. Torneremo su questo tema nei capitoli conclusivi del lavoro.

### **1.3 L'energia come termometro della crescita**

Come ampiamente osservato nelle precedenti edizioni di questa ricerca sulla massimizzazione del patrimonio energetico nazionale, i consumi energetici sono termometro infallibile della crescita. I macro-fattori che sottendono alla crescita economica e quindi energetica riguardano in primo luogo la demografia. Solo trent'anni fa sul pianeta vivevano 4,8 miliardi di persone, mentre secondo World Bank nel 2017 il mondo contava quasi sette miliardi e mezzo di esseri umani. Una crescita del 55% che naturalmente condiziona fortemente produzione, consumi e domanda energetica. E il trend, pur attenuatosi nell'ultimo decennio, continua ad essere positivo, mostrando tassi di crescita demografici globali dell'1,2% annuo.

Oltre al fenomeno quantitativo, esiste quello qualitativo. L'altro elemento fortemente connesso alla crescita economica riguarda infatti l'ampliamento della classe media. Vi sono vaste regioni del mondo (in India, in Cina, in Brasile) dove il ceto medio (spina dorsale di ogni sistema in crescita) si espande rapidamente, portando con sé un carico di desideri, possibilità e bisogni che, per essere soddisfatti, non possono prescindere dal consumo di energia. Nella sola Asia il ceto medio potrebbe passare dal miliardo e mezzo di persone di oggi ai tre miliardi e 500 milioni nei prossimi 15 anni.

**Fig. 1.6 – Previsioni sullo sviluppo della classe media mondiale dal 2015 al 2030, per regione (in milioni)**



Ciò spiega perché, a livello storico (dal 1985 ad oggi), i Paesi che hanno visto espandere la propria classe media in sovrapposizione alla crescita demografica, hanno anche registrato i maggiori incrementi in termini di domanda energetica. In Brasile i consumi energetici sono aumentati del 55%; in India del 100%; mentre in un Paese come la Francia del 2%<sup>2</sup>.

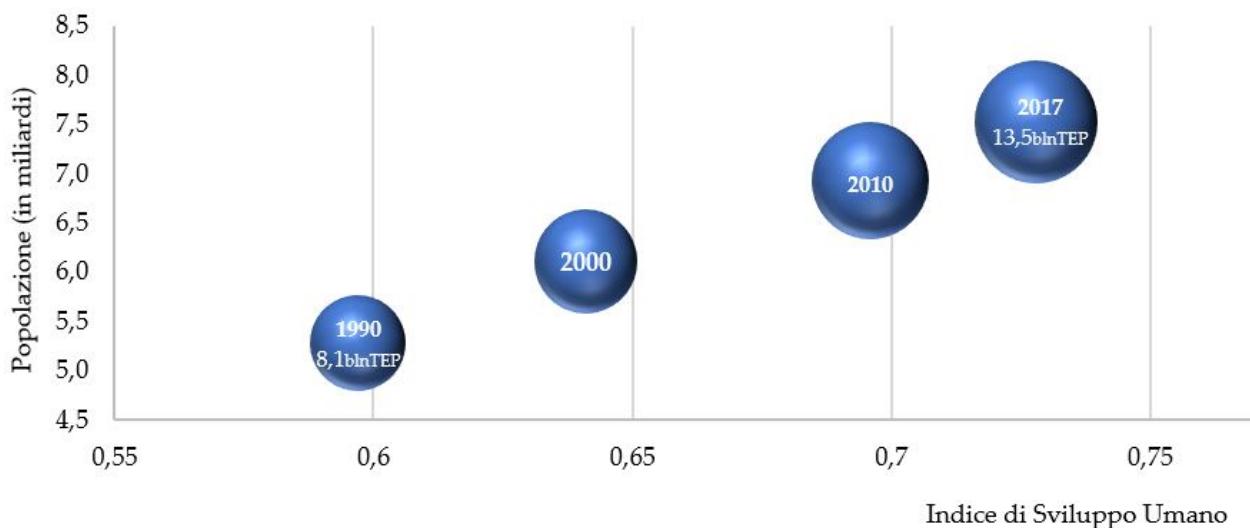
La combinazione di questi effetti ha portato – nello stesso trentennio considerato sopra – il PIL mondiale a crescere del 600%, contro un incremento demografico del 55%.

Dunque la crescita dei consumi energetici replica quella della ricchezza, essendone causa e conseguenza allo stesso tempo. Tesi confermata anche se usciamo dal parametro puramente quantitativo del PIL e adottiamo indici di correzione dello stesso, quali ad esempio il già citato Indice di Sviluppo Umano delle Nazioni Unite. Non sorprenderà dunque che la collocazione sullo stesso grafico di crescita demografica<sup>3</sup>, consumi energetici e andamento dell’HDI negli ultimi 25 anni restituisca un trend di crescita coerente:

<sup>2</sup> World Bank.

<sup>3</sup> Non deve preoccupare eccessivamente l’esplosione demografica degli ultimi decenni, in quanto la crescita non sarà lineare e l’espansione demografica si fermerà a circa 10 miliardi di individui nello spazio di due generazioni circa. Questo perché già oggi nascono molti meno bambini che nel recente passato, e la quota di bambini sotto i 15 anni nel mondo è ferma a due miliardi. L’incremento demografico continuerà lentamente grazie all’aumento delle aspettative di vita, ma i due miliardi di anziani che ci saranno nella seconda metà del secolo verranno sostituiti dai due miliardi di bambini, ponendo fine all’espansione demografica. Un aspetto interessante della questione: la nascita di meno figli per donna (dai 6 di media del 1800 ai 2 di oggi) è un tipico fenomeno delle società che si sviluppano e che hanno una forte classe media. In altre parole, anche la risposta al problema demografico può essere ricercata nella crescita.

**Figura 1.6 – Indice di sviluppo umano, consumi energetici, popolazione**



I trend storici mondiali sono chiari: non solo la popolazione è aumentata, con essa è aumentato l'indice di sviluppo umano e parimenti la domanda energetica, che passa dagli 8 miliardi di tonnellate equivalenti di petrolio del 1990 ai 13,5 miliardi di tonnellate equivalenti del 2017.

#### 1.4 Trend emissivi

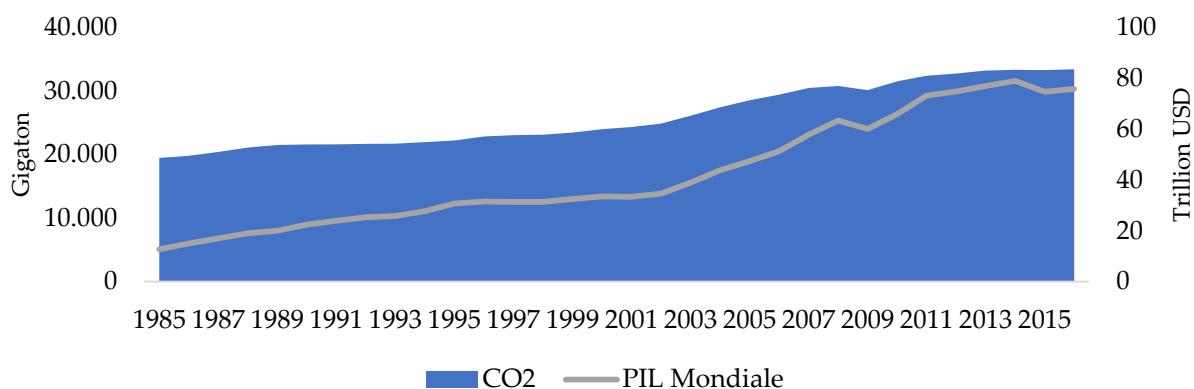
Naturalmente esistono ben noti rovesci della medaglia. Come qualsiasi attività umana, se non governato l'obiettivo di perseguire la crescita porta con sé numerosi aspetti indesiderati: basti pensare a fenomeni quali la crescente concentrazione della ricchezza nelle mani di una esigua minoranza di individui, i rischi di *dumping* sociale, gli effetti sull'ambiente.

Il settore energetico e quello ambientale in particolare sono intrinsecamente legati, ed è noto come le azioni di governi, istituzioni sovranazionali, *player* del settore e ONG siano volte a tentare di conciliare la crescita economica con le emissioni ad essa correlate.

Per emissioni si intende principalmente emissioni di gas serra, e in particolare CO<sub>2</sub>, la cui abbondanza in atmosfera (per la parte dovuta alle attività antropiche) genera un effetto clima alterante che facilita il fenomeno del riscaldamento globale.

Per illustrare la connessione tra crescita ed emissioni di CO<sub>2</sub> è sufficiente sovrapporre il trend di aumento delle emissioni *energy-related* sull'area della crescita mondiale:

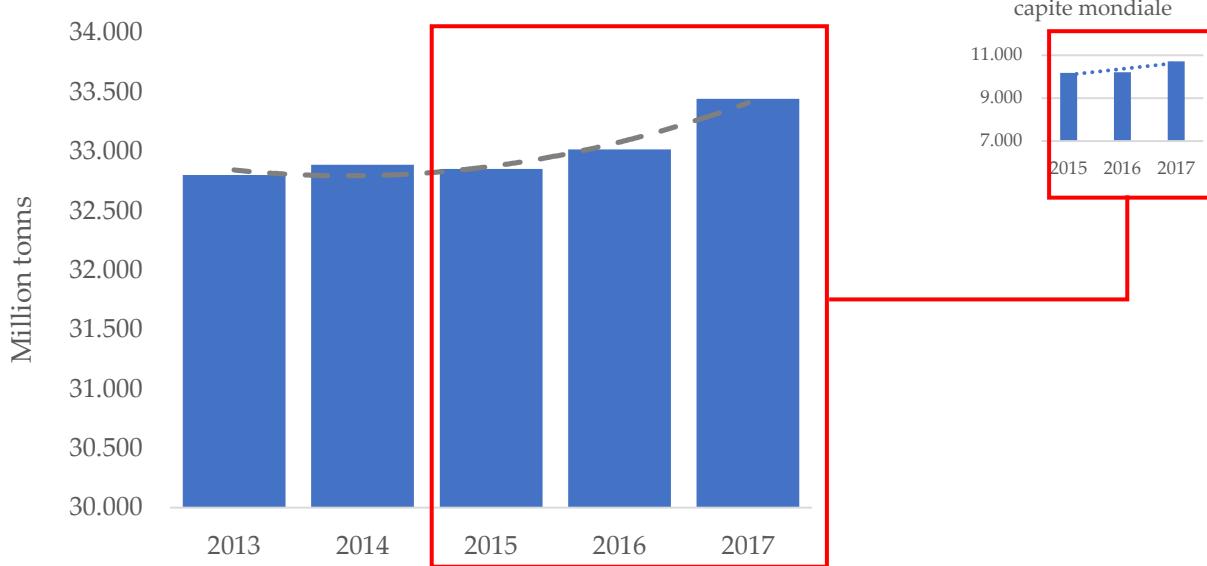
**Fig. 1.7 - Crescita economica ed emissioni**



Questo per le serie storiche. Ma guardiamo alla storia recente. Nel triennio 2014–2016 si è registrata una promettente sostanziale stabilità delle emissioni, addirittura con una leggera diminuzione nel 2015, mentre la ricchezza mondiale continuava a crescere. Il disaccoppiamento tra trend emissivi e crescita (il cosiddetto *decoupling*) è certamente un obiettivo auspicabile e da perseguire.

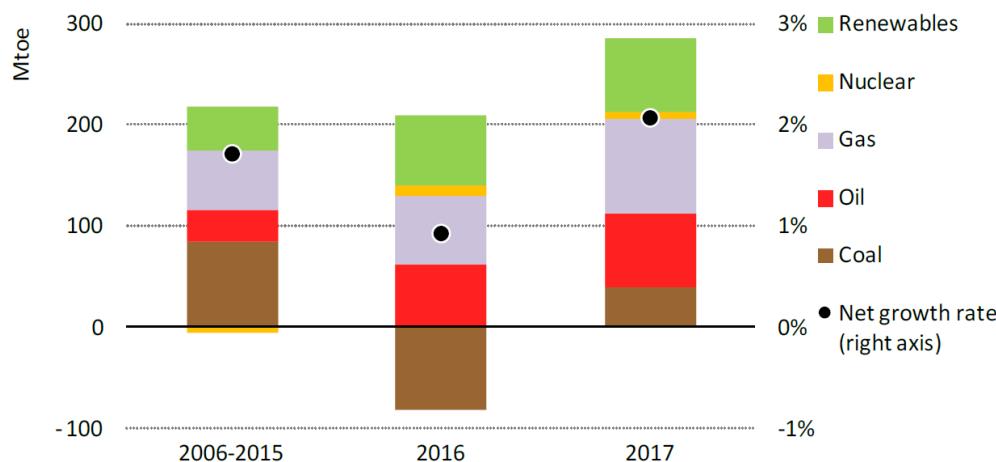
Tuttavia, il trend virtuoso delle emissioni del triennio 2014–2016 risulta invertito secondo le rilevazioni dello scorso anno, laddove le emissioni di CO<sub>2</sub> sono tornate a salire dell'1,5% circa, lanciando un campanello di allarme alla comunità internazionale che da anni ha abbracciato (quasi) unanimemente la causa della lotta al cambiamento climatico e alle emissioni.

**Fig. 1.8 - Emissioni di CO<sub>2</sub> mondiali**



Nel 2017 la domanda energetica è cresciuta del 2,1%, contro lo 0,9% della media degli ultimi cinque anni<sup>4</sup>: una crescita più che doppia rispetto al recente passato. Tale crescita ammonta in valore assoluto a quasi 300 milioni di tonnellate equivalenti: un po' come se si fossero aggiunti ai consumi mondiali due paesi industrializzati delle dimensioni dell'Italia. Eppure non è l'aumento del consumo energetico, per quanto significativo, l'elemento di novità, quanto la composizione dello stesso. Tutte le fonti sono aumentate ed hanno concorso a rispondere all'aumento di domanda, e tra esse anche il carbone, invertendo il recente trend di decrescita:

**Fig. 1.9 – Crescita annua media della domanda energetica per fonte**



L'efficienza energetica globale ha rallentato significativamente nel 2017. L'intensità energetica, misurata come l'energia consumata per unità di output economico, è diminuita dell'1,7% contro il 2,3% degli ultimi tre anni, e, fatto ancora più preoccupante, ben lontano da quanto sarebbe richiesto per rimanere nel solco disegnato dagli accordi di Parigi del 2015 (circa la metà esattamente).

Una più forte domanda energetica; una composizione delle fonti che, per quanto contempli il record di crescita delle fonti rinnovabili (il 2017 è stato l'anno in cui, storicamente, si è assistito al più alto incremento di fonti rinnovabili, che hanno coperto per il 25% l'aumento della domanda), ha registrato anche l'aumento dell'uso del carbone; una *energy intensity* al di sotto delle aspettative: questi sono gli ingredienti della ricetta che ha portato ad un aumento delle emissioni di CO<sub>2</sub> nel 2017, che ha raggiunto i 32,5 gigaton in atmosfera.

Come dunque limitare in modo efficace le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dalle attività umane, anche e soprattutto alla luce della recentissima inversione di tendenza? Quali tecnologie e quali investimenti sono necessari per assicurare la necessaria quantità di energia per rispondere alla domanda globale, e per assicurare eguale accesso all'energia in ogni regione del mondo? E ancora, quali policy saranno necessarie per progredire verso un *energy mix* sostenibile e realistico?

<sup>4</sup> Fonte: Elaborazioni su dati IEA, World Energy Outlook 2017 © OECD/IEA, [www.iea.org/statistics](http://www.iea.org/statistics), Licence: [www.iea.org/t&c](http://www.iea.org/t&c)

La risposta a queste domande va ricercata sia nella realizzazione della transizione energetica, sia nell'evoluzione dell'intero settore, che si allarga necessariamente (proprio in forza della straordinaria criticità dell'*industry* energetica sopra citata) a tutti i settori dell'economia produttiva, che deve trasformarsi per traghettare l'umanità verso un mondo a zero emissioni.

Il punto infatti è se la trasformazione del settore energetico, per quanto imponente (in termini di investimenti, di policy e di orizzonti temporali), possa essere sufficiente per rispettare gli obiettivi sanciti da COP 21, e cioè quelli di limitare l'incremento delle temperature medie sotto i 2 gradi centigradi rispetto all'era pre-industriale. La recente inversione di tendenza delle emissioni di CO<sub>2</sub> rende intuitiva la risposta a questo interrogativo, e cioè che lo sforzo deve essere più ampio, deve coinvolgere altri settori e operare su più fronti (ad esempio, non solo limitare le emissioni, ma catturarle e stoccarle). Si tornerà a breve su queste importanti questioni, dopo aver osservato più da vicino quello che accade in alcune parti del mondo in relazione alle dinamiche energetiche che hanno favorito il fenomeno del *decoupling*.

### 1.5 Decoupling

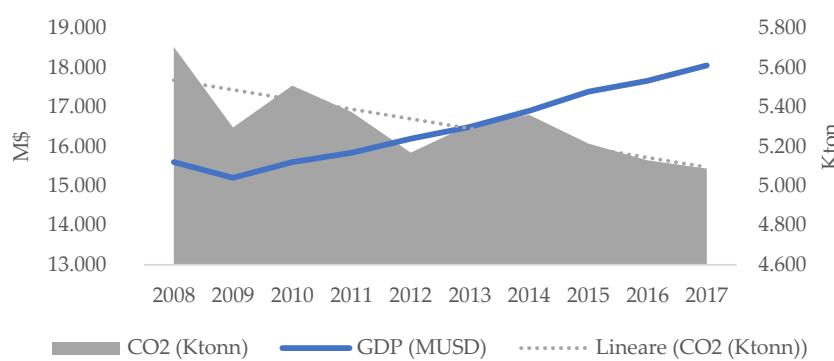
Conciliare crescita ed emissioni è dunque la sfida. Una sfida che sembra insuperabile a giudicare dai trend storici, ma che mostra eccezioni tutt'altro che marginali da ricercarsi in paesi avanzati che mostrano trend di crescita costanti uniti ad emissioni decrescenti. Nei casi che saranno brevemente analizzati qui di seguito il settore energetico ha svolto un ruolo fondamentale.

#### STATI UNITI

Il caso degli Stati Uniti è già stato illustrato nella scorsa edizione di questo studio. Tuttavia, è interessante osservare se i trend descritti un anno fa si siano consolidati, e in quale maniera.

Gli Stati Uniti, nell'ultimo decennio, sono riusciti a coniugare crescita di ricchezza, diminuzione delle emissioni e sostanziale stabilità dei consumi energetici – tra l'altro raddoppiando la produzione di O&G e quadruplicando quella da fonti rinnovabili. Continua infatti la crescita economica del Paese, con il PIL che nel 2017 ha superato i 18 mila miliardi di dollari. Prosegue la diminuzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> in valore assoluto, che calano dell'1% nell'ultimo anno. Il risultato può apparire

**Fig. 1.10 - Crescita economica e emissioni di CO<sub>2</sub> in US**

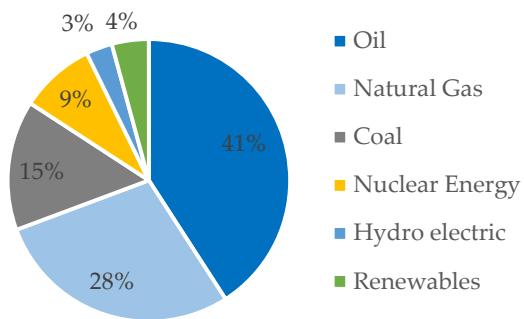


trascutabile, ma acquisisce valore se confrontato con il trend globale, dove – come già osservato – le emissioni sono cresciute appunto di pari passo con la crescita economica<sup>5</sup>.

Le serie storiche ci segnalano che il 2017 non fa che confermare il trend in atto: negli ultimi 10 anni il PIL nazionale è cresciuto del 16%, mentre le emissioni sono diminuite dell'11%. Se nel 2008 gli Stati Uniti erano responsabili per il 20% delle emissioni globali, oggi lo sono per il 15%.

Sorprenderà anche osservare che il livello finale di consumo energetico è rimasto pressoché stabile nello stesso periodo: si passa infatti dai 2,26 milioni di tonnellate equivalenti alle 2,23 – una diminuzione dell'1%. Cosa è successo dunque? Una risposta la si può trovare nel diverso impiego delle fonti energetiche. Osserviamo l'*energy mix* USA al 2017, in cui predominante è l'uso del petrolio che, sommato al consumo di gas, porta gli idrocarburi al 70%:

Fig. 1.11 - US energy mix 2017



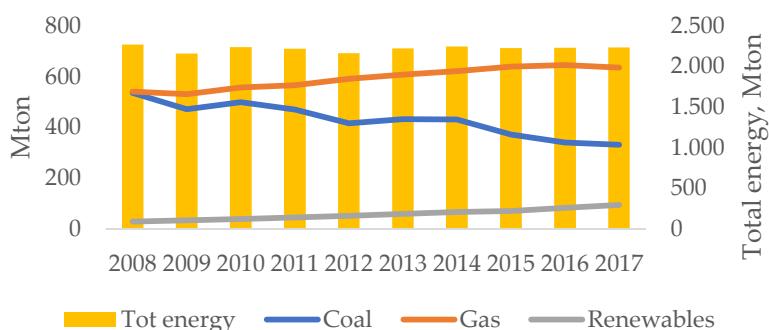
Questa è la fotografia ad oggi. Ma cosa è successo nel tempo? Nello stesso periodo preso in esame (l'ultimo decennio), il consumo di carbone in valore assoluto è passato da 540 milioni di tonnellate equivalenti a 330 milioni, registrando una decrescita del 38%. Allo stesso tempo, il consumo di gas naturale è aumentato del 18%, attestandosi negli ultimi tre anni sui 640 milioni di tonnellate equivalenti circa.

La crescita maggiore è quella delle energie rinnovabili (senza considerare l'idroelettrico), che aumentano del 15% circa ogni anno, mettendo a segno un +220% in 10 anni. Tuttavia, l'impatto sull'*energy mix*, come mostrato nel grafico precedente, è ancora piuttosto limitato (sommano insieme 95 milioni di tonnellate equivalenti)<sup>6</sup>.

<sup>5</sup> Fonte: rielaborazione da Worldbank e BP Statistical Review 2018.

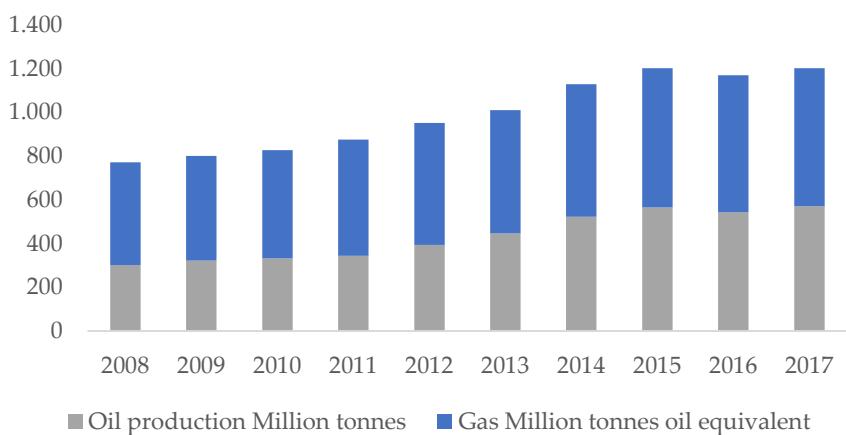
<sup>6</sup> Fonte: rielaborazione BP Statistical Review 2018.

**Fig. 1.12 - Coal, Gas e Rinnovabili, serie storica dei consumi in US**



Se, lato consumi, la situazione è chiara e tendenzialmente in linea con quanto avviene in altre parti del mondo – anche se con diverse velocità (il gas naturale e le fonti rinnovabili vanno progressivamente a sostituire il carbone, limitando le emissioni di CO<sub>2</sub>) – dal lato della produzione di energia la situazione è decisamente interessante. Continua infatti la crescita degli Stati Uniti come produttori di idrocarburi – addirittura il 2017 inverte il trend lievemente negativo del 2016:

**Fig. 1.13 - Produzione nazionale di idrocarburi US**

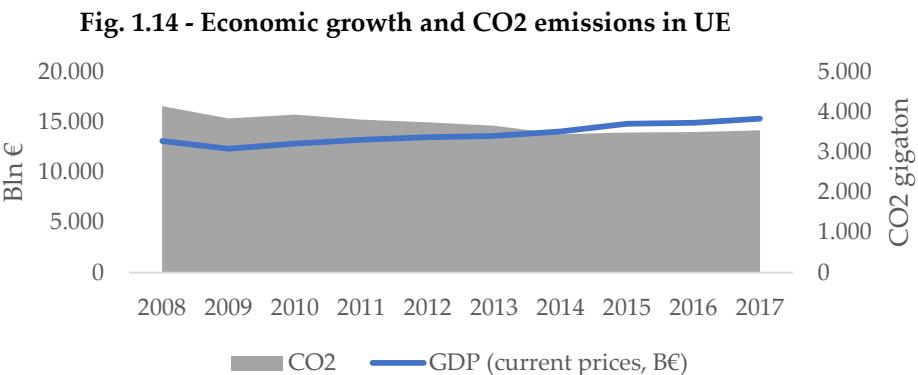


Oggi gli Stati Uniti producono circa 29 milioni di barili equivalenti al giorno, pari al 14% della produzione mondiale di petrolio, e il 20% di quella di gas naturale. Solo 10 anni fa gli Stati Uniti concorrevano a produrre l'8,2% del petrolio e il 17% del gas sul totale mondo.

L'analisi è volutamente sintetica e non considera i numerosi effetti geopolitici di tale scelta, non da ultimo quelli sui prezzi internazionali, che a loro volta hanno un impatto primario sulle scelte di consumo e di produzione. Da segnalare però che la decisione di massimizzare le riserve energetiche nazionali prosegue nonostante l'alternanza delle forze politiche alla guida della nazione. Anche questa breve analisi mostra tuttavia come sia possibile ottenere il *decoupling* tra crescita economica ed emissioni, procedendo al contempo a pieno ritmo con la produzione di idrocarburi e aumentando del 220% quella da risorse rinnovabili.

## UNIONE EUROPEA

Cosa succede dall'altra parte dell'Atlantico? Il contesto europeo rispetto a quello statunitense è naturalmente diverso, ma è interessante disegnare il profilo della UE secondo le stesse grandezze misurate sopra<sup>7</sup>.



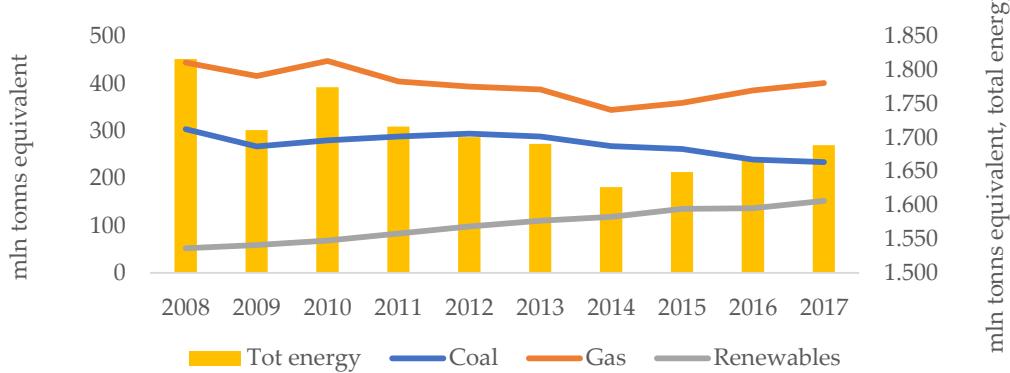
Anche in Europa si registra un aumento del PIL, e anche in Europa le emissioni sono diminuite, pressoché in linea con le percentuali degli Stati Uniti. Verrebbe da concludere che i Paesi OCSE seguono lo stesso trend, e in parte è così. Ma c'è una grossa differenza tra le due regioni osservate, che riguarda la terza grandezza, ossia il consumo energetico. Mentre negli USA, come abbiamo visto, esso è stabile nell'ultimo decennio, in Europa è diminuito del 7%: certamente una componente importante alla base del -14% registrato in termini di emissioni di CO<sub>2</sub>. In altre parole, il minor consumo di energia ha aiutato a spingere verso il basso le emissioni, cosa che non è successa negli Stati Uniti (considerando il consumo stabile di energia). Il concetto è confermato guardando le cifre più da vicino, confrontando cioè quanto è successo nel 2017: mentre in UE l'aumento del PIL di oltre il 2% rispetto all'anno precedente porta con sé una maggior domanda energetica (+1,3%) e un conseguente aumento delle emissioni (poco più dell'1%), l'aumento del 2% del PIL statunitense ha registrato emissioni decrescenti pari a -1%. Una questione di efficienza energetica? Di struttura del tessuto produttivo? Di mix energetico?

Limitando l'analisi all'oggetto di questo lavoro, ossia il consumo e la produzione di energia, è interessante notare come anche in Europa la sostituzione tra carbone e gas naturale proceda, anche se in maniera meno decisa. Mentre anche in UE le fonti rinnovabili sono cresciute del 200% (similmente a quanto successo negli Stati Uniti), il consumo di gas ha seguito il trend della domanda energetica – anche se in deciso rialzo dal 2014 – mentre quello di carbone è effettivamente diminuito (del -22% però, contro il -38% negli USA)<sup>8</sup>:

<sup>7</sup> Fonte: Eurostat e BP Statistical Review.

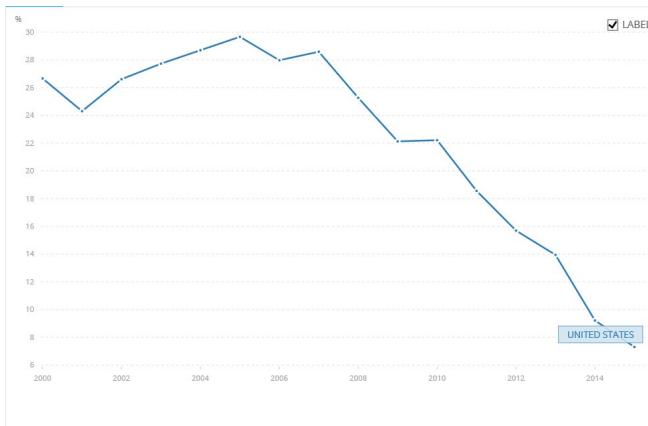
<sup>8</sup> Fonte: Eurostat e BP Statistical Review.

**Fig. 1.15 - Coal, Gas and Rinnovabili, serie storica dei consumi in UE**

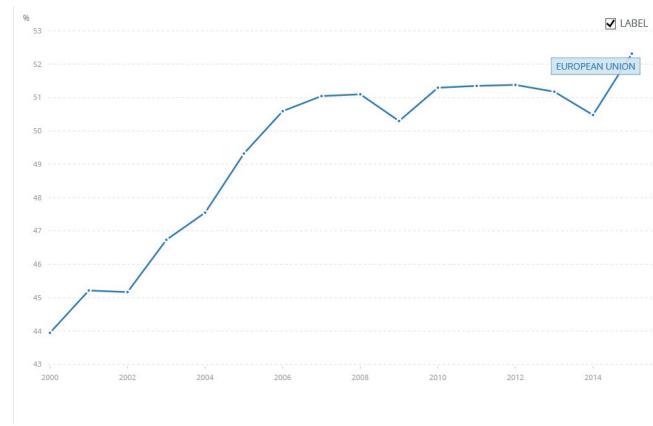


In termini energetici, l'altra grande differenza riguarda il tasso di dipendenza energetica. Mentre in Europa essa supera il 54% (in aumento rispetto al passato: nel 2000 era poco sopra al 40%), gli Stati Uniti, grazie alla crescente produzione di idrocarburi, hanno spinto rapidamente verso il basso la curva di dipendenza energetica:

**Fig. 1.16a - Il trend decrescente della curva della dipendenza energetica dal 2000 ad oggi in USA<sup>9</sup>**



**Fig. 1.16b - Il trend crescente della curva della dipendenza energetica dal 2000 ad oggi in UE**

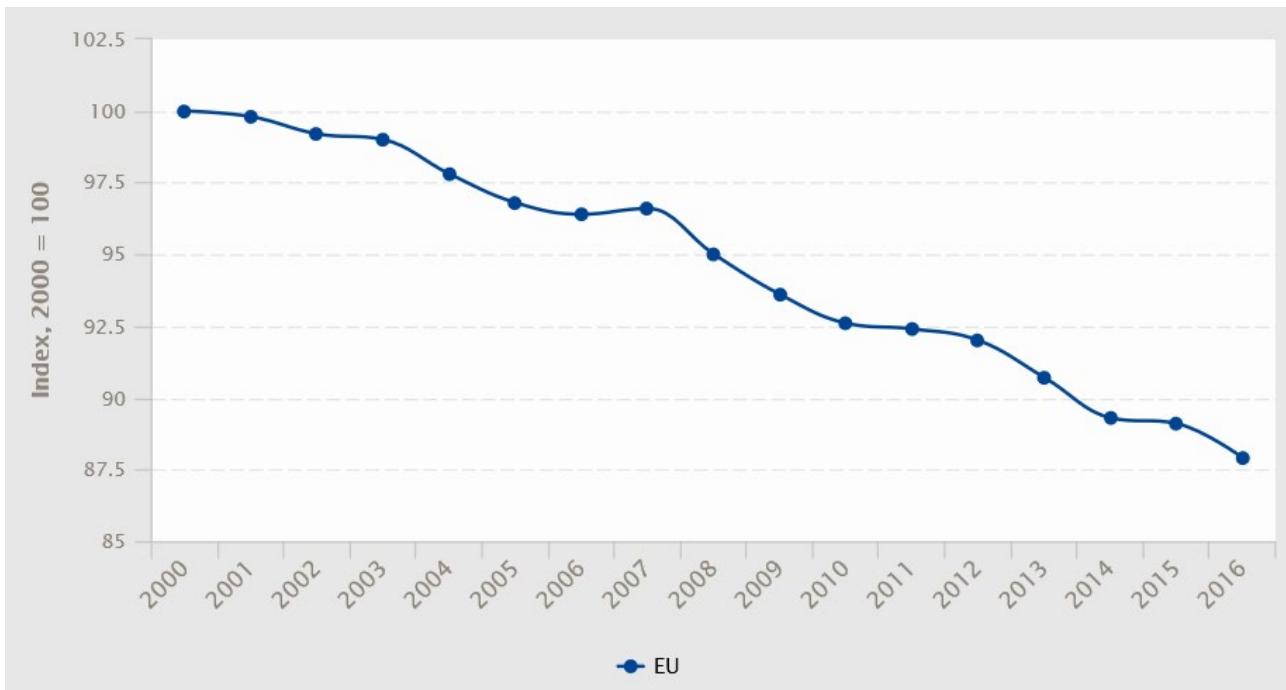


Non solo esportazione per gli Stati Uniti, dunque, ma utilizzo delle risorse domestiche (tradizionali e non) per abbattere la dipendenza energetica da mercati esteri, scesa in 10 anni dal 30% al 5% (circa).

In termini ambientali, i passi in avanti in Europa sono stati comunque notevoli, come testimonia il trend delle emissioni unitarie di CO<sub>2</sub> da consumo energetico in UE degli ultimi 16 anni:

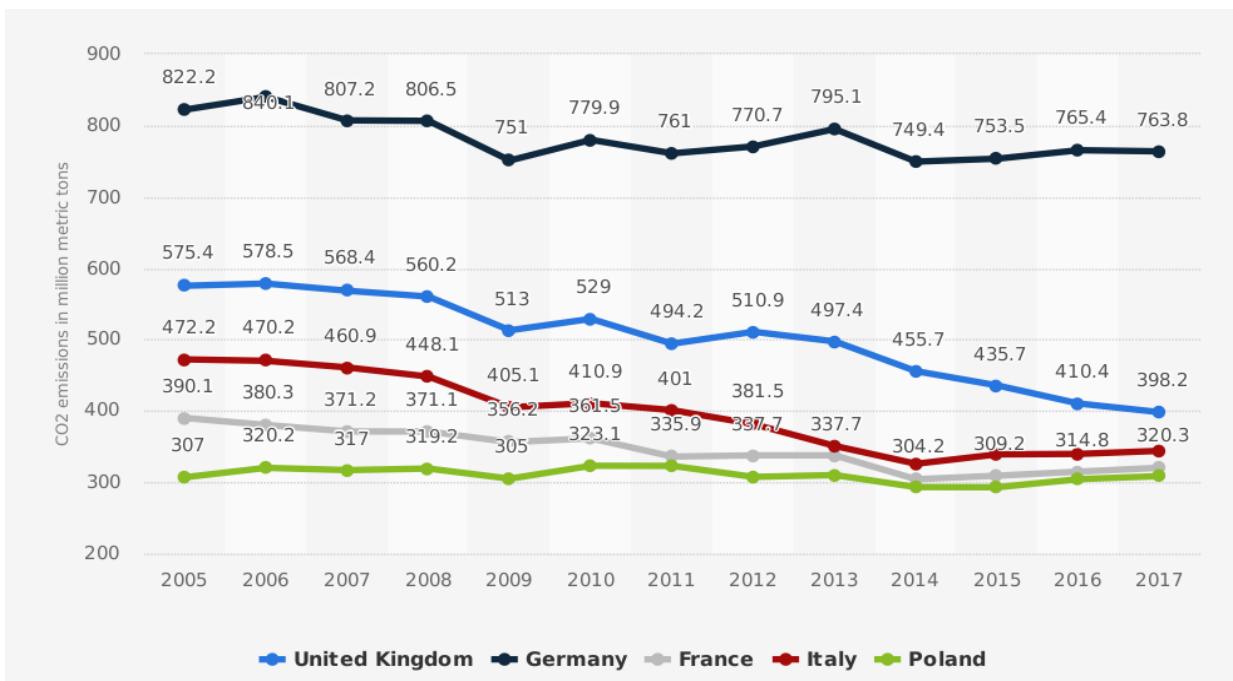
<sup>9</sup> Per entrambi i grafici la fonte è World Bank.

**Fig. 1.17 – GHG emission intensity da consumo energetico<sup>10</sup>**



In questo ambito occorre specificare che la situazione in Europa è molto diversificata. Ecco infatti le serie storiche delle emissioni di CO<sub>2</sub> in valore assoluto in alcuni grandi Paesi:

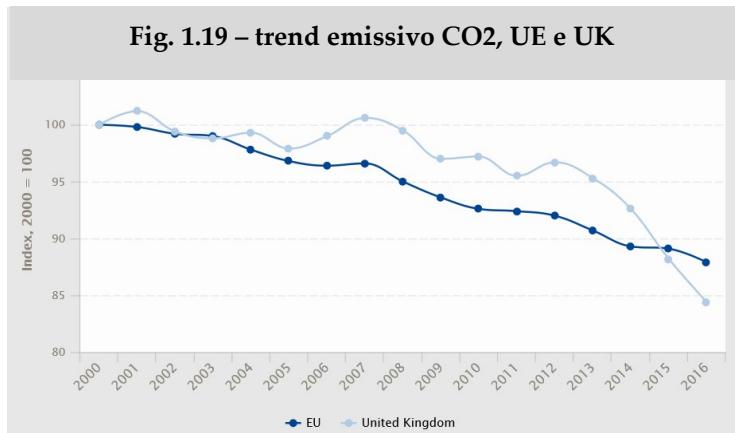
**Fig. 1.18 – Emissioni di CO<sub>2</sub> in alcuni grandi Paesi dell'Unione Europea dal 2005 al 2017 (mln metric tons)<sup>11</sup>**



<sup>10</sup> Fonte: ri elaborazione da Eurostat.

<sup>11</sup> Fonte: Statista su dati BP Statistical Review 2018.

Uno dei Paesi che più ha accentuato la curva di decrescita delle emissioni di CO<sub>2</sub>, specificatamente relative ai consumi energetici, è il Regno Unito. Per ottimizzare il confronto tra Unione Europea e Regno Unito, si osservino le curve sovrapposte delle intensità di emissioni per consumi energetici<sup>12</sup>: il Regno Unito ha, negli anni, recuperato terreno nei confronti dell'Europa per quanto riguarda i livelli unitari di emissioni di CO<sub>2</sub>, pareggiandoli nel 2015 e registrando una migliore performance da tre anni a questa parte.



Ciò che è interessante rilevare nel caso del Regno Unito – che ha registrato un *decoupling* solo relativo, in quanto PIL e domanda energetica sono in effetti decrescenti – è appunto il fortissimo decremento delle emissioni: -30% nello stesso periodo considerato per USA e UE (ultimi 10 anni). Un primo spunto emerge dall'osservazione dell'evoluzione delle fonti energetiche utilizzate: in UK il carbone è passato dal detenere un quinto dell'*energy mix* nazionale nel 2013, al 5% del 2017, contro una crescita costante di rinnovabili, che oggi ammontano all'11% se si include l'idroelettrico, il nucleare e il gas naturale.

Ma cosa è successo nel 2015, anno del “sorpasso” (in termini di emissioni da consumi energetici) del Regno Unito verso le medie europee? Nell'aprile di quell'anno il Governo ha incrementato il *carbon floor price* da 9.55 £ a 18.08£. La domanda di gas naturale per la produzione di energia elettrica è progressivamente aumentata del 56% e, sempre nel settore della generazione elettrica, le emissioni di CO<sub>2</sub> sono diminuite del 24%. Emblematico che, nell'aprile 2017, si sia verificato il primo giorno senza uso del carbone nel Regno Unito dai tempi della rivoluzione industriale.

Naturalmente l'analisi del fenomeno del *decoupling* tra creazione di ricchezza e impatto ambientale presta il fianco ad un elemento critico, che riguarda le possibili, numerose ragioni sottostanti al fenomeno del *decoupling* stesso. In altre parole, la critica investe i motivi stessi che hanno facilitato, in alcune regioni del mondo occidentale, il disaccoppiamento tra creazione di ricchezza (intesa come PIL), ed emissioni di gas serra. Essi sono infatti da ricercarsi proprio nell'evoluzione della composizione del PIL nazionale. La composizione del PIL nei Paesi avanzati è cambiata negli anni, ed è noto che molte attività produttive sono state decentrate, specialmente nell'Est del mondo, esportando così parte delle industrie a più alto contenuto emissivo. Argomento questo che travalica i confini del presente lavoro, ma che non va dimenticato in quanto sottolinea la dimensione veramente planetaria della questione climatica e la scala globale del settore energetico, ricordandoci che solo un approccio quanto più possibile concertato potrà risultare vincente.

<sup>12</sup> Fonte: Eurostat.

## **1.6 Non solo energia. La portata del cambiamento**

Gli esempi fin qui descritti rappresentano casi interessanti di come combinazioni di contesto di mercato e di policy specifiche riescano a produrre risultati significativi nel campo del rallentamento delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Pur trattandosi di contesti diversi, gli esempi esposti mettono in luce un tratto comune: l'evoluzione dell'*energy mix* contribuisce materialmente ad abbattere le emissioni; in particolare, la crescita del gas naturale e delle fonti rinnovabili, contestualmente alla diminuzione dell'impiego del carbone per la produzione di energia, porta benefici in termini di emissioni, i cui frutti sono visibili già nel breve termine.

La situazione tuttavia si fa più complessa se alziamo lo sguardo oltre al settore, e consideriamo il problema nella sua globalità, con la consapevolezza che il problema delle emissioni crescenti si fa più acuto, e sembra essere indissolubilmente legato al processo di crescita. Sono infatti due gli elementi che rendono il dilemma energetico di difficile soluzione: da un lato l'aspetto globale della questione, che si traduce nella difficoltà di concertare le azioni di Paesi molto diversi tra loro in termini di struttura del tessuto economico, maturità del sistema politico, partecipazione sociale, grado di sviluppo. Il secondo elemento di complessità è il fattore tempo. Non solo la comunità internazionale dovrà affrontare e favorire cambi epocali, ma dovrà farlo in una finestra temporale relativamente molto ristretta, cioè nel giro di decenni, in modo da imprimere una traiettoria diversa al trend di emissioni, e tentare così di arrivare al bilanciamento tra immissioni e prelievi di anidride carbonica in atmosfera dovuti all'uomo.

### **SETTORI ENERGETICI E CAMPI DI APPLICAZIONE**

Anzitutto, è importante identificare il campo di applicazione delle principali attività di mitigazione. Partiamo dal sopracitato esempio di successo dello *switch coal-gas*. Se sono innegabili (e piuttosto ravvicinati) i benefici, è pur vero che il campo di applicazione è pressoché limitato alla produzione di energia elettrica (laddove è più frequente l'effetto sostituzione delle fonti energetiche).

Oggi l'elettrificazione pesa per circa un quinto sul sistema energetico mondiale, con una domanda globale di oltre 23mila TWh. Affinché, nel prossimo futuro, l'elettricità sprigioni il suo potenziale come vettore di energia a basse emissioni sono necessarie due condizioni:

- Deve aumentare progressivamente la quota di elettrico sul totale dei consumi energetici;
- Deve mutare il *mix* generativo, favorendo l'incremento delle rinnovabili e la sostituzione da carbone a gas per traghettare la produzione di energia elettrica verso livelli emissivi sempre minori.

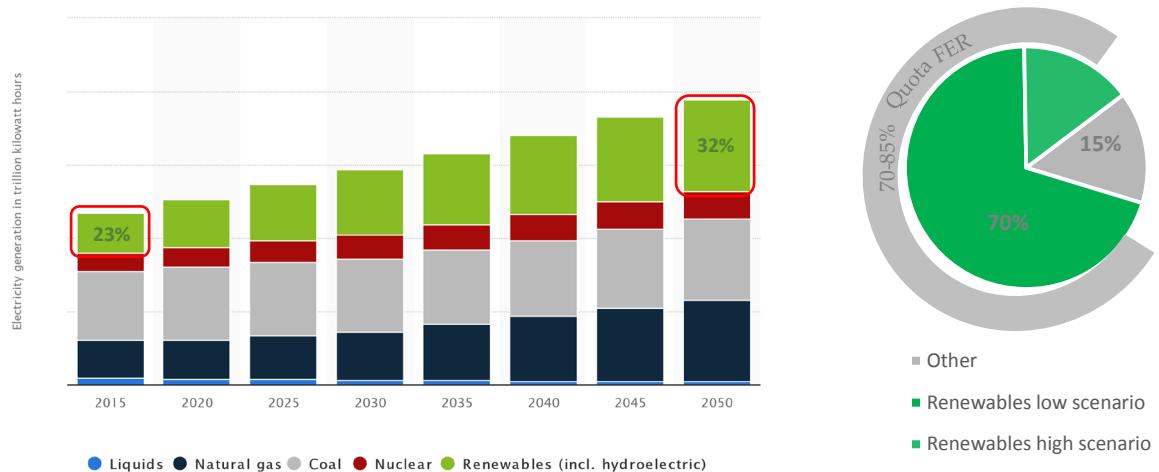
L'elettrificazione è un fenomeno in crescita, ma proprio perché i consumi elettrici rappresentano poco più di un quinto dei consumi energetici globali è necessario che gli stessi aumentino sensibilmente (secondo alcuni report fino al 60% nella seconda metà del secolo) in modo che gli impatti possano essere significativi. La quota di elettrico sul totale energia dovrà quindi essere tre volte superiore rispetto ad oggi entro i prossimi decenni.

L'aumento della quota di elettricità in un *mix* generativo coerente con quello odierno sarebbe però zavorrato, in termini ambientali, dalla presenza preponderante del carbone quale importante fonte

primaria (oggi, nel mondo, il 40% dell'energia elettrica si produce bruciando carbone). Per comprendere le dimensioni del cambiamento necessario è possibile consultare l'ultimo report (ottobre 2018) dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) sugli impatti del *global warming* e sulle misure da adottare per limitare tale fenomeno - per mantenere cioè l'aumento delle temperature medie entro i due gradi centigradi (o 1,5 secondo lo scenario più ambizioso) rispetto all'era pre-industriale. Il documento fornisce un'idea piuttosto precisa della mole di cambiamenti che sarà necessario imprimere a tutti i settori che in diversa misura partecipano alle emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera. Con riguardo all'energia elettrica, e la relativa necessità di raggiungere un *mix* meno *carbon intensive*, il contributo delle fonti rinnovabili alla generazione dovrebbe arrivare al 70-85% entro il 2050. Valore impressionante se si pensa che oggi siamo al 25% circa e che la traiettoria inerziale porterebbe l'impiego delle rinnovabili solo al 32% circa della produzione totale.

**Fig. 1.20 - Mix generativo elettrico mondiale, traiettoria<sup>13</sup>:**

**Quota di rinnovabili sul mix generativo elettrico – scenario di contenimento delle temperature sotto 1,5 gradi centigradi**



Per raggiungere questi risultati l'industria elettrica è sottoposta a una doppia sfida: essa deve infatti aumentare enormemente la produzione, sia per far fronte alla crescita della domanda, che per accrescere il proprio *share* sui consumi energetici finali; al contempo deve inoltre rivoluzionare il *mix* generativo, il tutto senza dimenticare il fattore tempo, che non gioca certamente a favore in questa partita.

Soffermiamoci ora un momento sulle trasformazioni che sottendono questi numeri. Sarà necessario riconvertire interi settori, dai trasporti terrestri all'industria, fino al residenziale; saranno necessari investimenti e adeguamenti per generare e trasportare l'elettricità; bisognerà sviluppare innovazioni tecnologiche per creare un'industria degli accumuli di energia elettrica sostenibile. Il tutto nello spazio di pochi anni: sfida nella sfida se consideriamo che il settore energetico è per sua natura caratterizzato da tempi lunghi, generazionali, dove gli *asset* produttivi

<sup>13</sup> Fonte: Statista 2018, su dati IEA.

si ammortizzano in decenni, e dove ogni cambiamento genera effetti e trasformazioni in numerosissimi altri settori<sup>14</sup>.

E questo solo per quanto concerne l'energia elettrica. Ma anche allargando lo sguardo all'intero sistema energetico ed ipotizzando di riuscire, in tempi brevissimi, ad ottenere l'abbattimento delle emissioni di anidride carbonica in atmosfera, convertendo impianti produttivi e interi settori, l'intera conversione del tessuto produttivo di energia non basterebbe a limitare il trend di aumento delle temperature entro i due gradi centigradi. Infatti, tutti i settori legati direttamente all'energia sono di fronte a cambiamenti epocali: il sistema industriale dovrà abbattere la CO<sub>2</sub> emessa dell'80%, mentre i trasporti a basse emissioni dovranno passare da quota 5% (proiezione al 2020) ad una quota di almeno il 35% nel 2050<sup>15</sup>. Interessante anche notare il grado di interconnessione tra i diversi settori in tema di limitazione delle emissioni: un rallentamento nella conversione di un settore costringerebbe infatti altri settori ad accelerare ulteriormente il grado di conversione: ad esempio, la quota di trasporto a basse emissioni dovrà spingersi dal 35% previsto fino al 65% se le altre misure dovessero tardare. Anche da queste brevi osservazioni è possibile rendersi conto della complessità e delle difficoltà di concertazione e di manovra per attuare il cambiamento, e del grado di flessibilità necessario per affrontarlo.

Non solo. Anche in caso di riconversione totale dei settori emissivi legati all'energia, l'obiettivo del contenimento degli aumenti delle temperature medie appare lontano.

Non sarà sufficiente infatti ricorrere alle azioni e alle riconversioni necessarie per intervenire sulle emissioni: sarà indispensabile operare dal lato del riassorbimento della CO<sub>2</sub> stessa. In questo ambito si inseriscono i progetti di *carbon capture and storage*, di sequestro della CO<sub>2</sub>, di *carbon dioxide removal* e delle cosiddette *nature based solutions*, ad esempio riferite alle attività di riforestazione, per arrivare all'obiettivo della "zero net emission" dei gas climalteranti in atmosfera.

L'attività di riforestazione giocherà un ruolo importante, testimoniato dalla portata dell'intervento: sarebbe infatti necessario riforestare un'area fino a 10 milioni di km<sup>2</sup>, una superficie poco più grande di quella del Brasile. A ciò si dovranno affiancare altre misure di sequestro della CO<sub>2</sub>, come ad esempio la realizzazione di impianti di *Carbon Capture Storage*, passando dagli attuali 50 impianti ad almeno 10.000.

Molto spesso le attività di sequestro della CO<sub>2</sub> sono viste con scetticismo, in quanto sospettate di indebolire – per la loro stessa natura – l'impegno ad abbattere le emissioni.

---

<sup>14</sup> Le prime scoperte relative ai pannelli solare fotovoltaici risalgono al 1839, e nella seconda metà dell'800 si realizzò il primo prototipo funzionante.

<sup>15</sup> Fonte: Intergovernmental Panel on Climate Change, "Summary for Policy Makers", 2018.

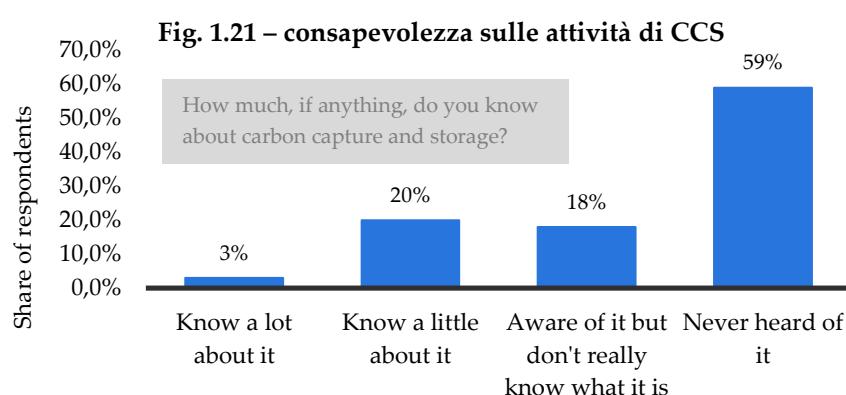
Tuttavia occorre abbracciare l'idea che l'abbattimento delle emissioni da solo non basterà a ridurre la presenza di anidride carbonica nell'ambiente. Per questo tali misure non devono essere considerate solo complementari, ma

indispensabili se si vuole agire in maniera incisiva. Il percorso però è lungo. I temi del *carbon capture storage* sono lontani dall'essere universalmente accettati, e prima ancora, universalmente conosciuti. Nel Regno Unito (Paese all'avanguardia in questo settore), secondo una recente indagine statistica, la percentuale delle persone che non sanno esattamente in cosa consista o che addirittura non ne hanno mai sentito parlare arriva all'80% degli intervistati<sup>16</sup>. Molte inoltre le barriere tecniche ed economiche che ancora si pongono con riguardo agli impianti di sequestro dell'anidride carbonica, barriere che non saranno superabili nel breve periodo e non senza ingenti investimenti in ricerca e sviluppo. Anche per quanto riguarda la riforestazione esistono vari inconvenienti, in particolare legati al rischio di sottrarre enormi aree alla produzione agricola per fini alimentari.

Un altro modo per comprendere la portata del cambiamento è osservare le stime dell'IPCC sugli investimenti necessari per assecondare la transizione. La media annuale degli investimenti mitigativi nel solo settore energetico ammonta a 900 miliardi di dollari, sempre fino al 2050. Gli investimenti per supportare la fornitura di energia in linea con gli obiettivi sopra descritti potrebbero arrivare fino ad un massimo di 3.800 miliardi di dollari all'anno, mentre dal lato della domanda sarebbero necessari fino a 1.000 miliardi di dollari in media ogni anno, ancora con orizzonte temporale al 2050. Nello specifico, occorrerà quintuplicare gli investimenti in *energy efficiency* e *low-carbon technology* rispetto ai livelli attuali. Sempre secondo l'IPCC, la spesa media annuale per i prossimi 10 anni per l'adeguamento del solo sistema energetico si aggirerebbe sui 2,4 trilioni di dollari: il 2,5% del prodotto interno lordo mondiale.

Quanto detto sopra illustra gli sforzi che sarebbe necessario compiere per raggiungere l'obiettivo di contenere la crescita della temperatura entro 1,5-2°C. Il realismo suggerirebbe cautela nella fiducia verso il raggiungimento di questo risultato. Numerosi sono i pareri che sollevano questo importante punto<sup>17</sup>.

Occorre anche ribadire che non si posso no riporre troppe speranze nelle attività di sequestro di anidride carbonica sopra descritte, perché queste tecnologie offrono solo un limitato potenziale realistico per rimuovere il carbonio dall'atmosfera, e non sulla scala prevista in alcuni scenari



<sup>16</sup> Fonte: Statista.

<sup>17</sup> Il Rapporto annuale del 2017 dell'UNEP (il programma delle Nazioni Unite per l'ambiente) affermava: "Il divario tra le riduzioni necessarie e quelle promesse dagli impegni nazionali a Parigi è allarmante".

climatici: per questo si tratta di attività complementari a quelle legate al contenimento delle emissioni.

In questo contesto la strada della lotta ai cambiamenti climatici va perseguita con maggior sforzo e maggior concertazione. Bisogna cercare di intensificare il più possibile gli sforzi per ridurre le emissioni, anche se probabilmente gli stessi non saranno sufficienti per contenere l'aumento della temperatura entro 2°C. Tali sforzi non riguardano però solo il modo di produrre, ma riguardano anche gli stili di vita e quindi i modelli di sviluppo. Per questo i tempi necessari sono molto lunghi e i risultati non possono essere dati per scontati. Accanto alle politiche per la mitigazione, cioè per la riduzione delle missioni, occorre perciò iniziare a pensare seriamente anche alle politiche di adattamento ai cambiamenti climatici e alle politiche di sostegno allo sviluppo dei Paesi poveri, abbinate alla presa in considerazione degli impatti ambientali<sup>18</sup>.

## MISURAZIONE

La quantificazione delle emissioni di CO<sub>2</sub> su base annua presenta il duplice (e innegabile) vantaggio della misurabilità (imprescindibile per il raggiungimento di qualsiasi obiettivo) e della immediata comprensione (indispensabile per il coinvolgimento di attori tanto diversi – di questo si parlerà più diffusamente nella terza parte del lavoro). Tuttavia, misurare le emissioni annue non basta a rappresentare, descrivere e comprendere il fenomeno della concentrazione in atmosfera di CO<sub>2</sub> e dei potenziali effetti sul clima e sul riscaldamento globale. Il ciclo del carbonio è complesso, e sarebbe altrettanto corretto (o forse più corretto) indirizzare maggiore attenzione verso lo stock esistente in atmosfera di anidride carbonica, di cui comunque le emissioni annuali da attività antropogeniche sono certamente tra le cause. In questo senso, sarebbe opportuno parlare di budget di anidride carbonica a disposizione, e porre tale budget in relazione ai quantitativi globali che l'ambiente riesce a sostenere, sottolineando in questo modo il fatto che si sta parlando di una risorsa finita, e che come tale diventa preziosa, soprattutto se si considera che l'utilizzo odierno del budget risulterà in una riduzione di quello di domani – ossia di quello a disposizione per le generazioni future.

## EFFICIENZA

Tornando in ambito energetico, un ulteriore elemento chiave nella lotta alle emissioni risiede nei sempre più alti standard di efficienza energetica (il cui ruolo sarà oggetto di analisi più approfondita nel prossimo capitolo, in riferimento all'Italia). Essa è trasversale alle fonti energetiche e ai relativi impieghi, ed è intrinsecamente connessa al progresso tecnologico, il che è vero anche per le fonti tradizionali: un motore diesel moderno categoria Euro 6 emette notevolmente meno rispetto a modelli relativamente recenti (Euro 3 o 4, per esempio). Ciononostante, anche il tema dell'efficienza, tassello fondamentale per la riduzione dei consumi energetici e delle emissioni, può nascondere insidie ed effetti collaterali.

Efficienza significa ottenere lo stesso livello di output energetico con minore input (in termini di costi, di materiali, di consumi). La disponibilità di energia a minor costo (di qualsiasi tipo, non solo

---

<sup>18</sup> La parola “adaptation” appare 2.780 volte negli Intended Nationally Determined Contributions (INDCs) riferiti agli impegni della Conferenza delle Parti di Parigi, contro le 1.956 volte in cui appare il termine “mitigation”.

economico) innesca un meccanismo nel consumatore, guidato anche da una non corretta percezione delle dinamiche affini al settore, che lo spinge a farne un uso maggiore, comportando una variazione nulla o addirittura una crescita dei consumi totali. Si pensi all'introduzione delle lampadine a led e al loro consumo unitario, che notoriamente è molto inferiore rispetto a quelle tradizionali (fino a 50 volte). Naturalmente esse rappresentano una rivoluzione in termini di efficienza, ma il rischio è che, proprio grazie ai bassi consumi unitari, se ne faccia un uso maggiore in valore assoluto, tanto da annullarne i benefici. Lo stesso vale per i pannelli retroilluminati a led che hanno sostituito in ogni aeroporto, stazione e centro commerciale i tradizionali pannelli cartacei, anche in virtù dei bassi costi energetici, ma che nel complesso hanno un impatto sulle emissioni.

Questo semplice ragionamento aiuta a capire come la conoscenza approfondita della questione energetica, unita alla giusta dose di realismo e pragmatismo, sia indispensabile per individuare soluzioni valide e strade opportune, unite naturalmente ad un uso consapevole delle risorse. Sarà questo il tema portante del terzo capitolo del lavoro.

## CONCLUSIONI

È chiaro dunque che la soluzione ad una sfida tanto complessa prescinde da risposte semplici. Sono molte le leve da manovrare, ognuna con costi economici, sociali e soprattutto con effetti collaterali ed interconnessioni con altre attività che rendono il percorso particolarmente complesso. È chiaro anche che la comunità internazionale dovrà affrontare e guidare una serie di cambiamenti senza precedenti. La portata globale della sfida rende indispensabile affrontare la questione nella maniera più concertata possibile; l'approccio dovrà essere integrato almeno rispetto a tre dimensioni.

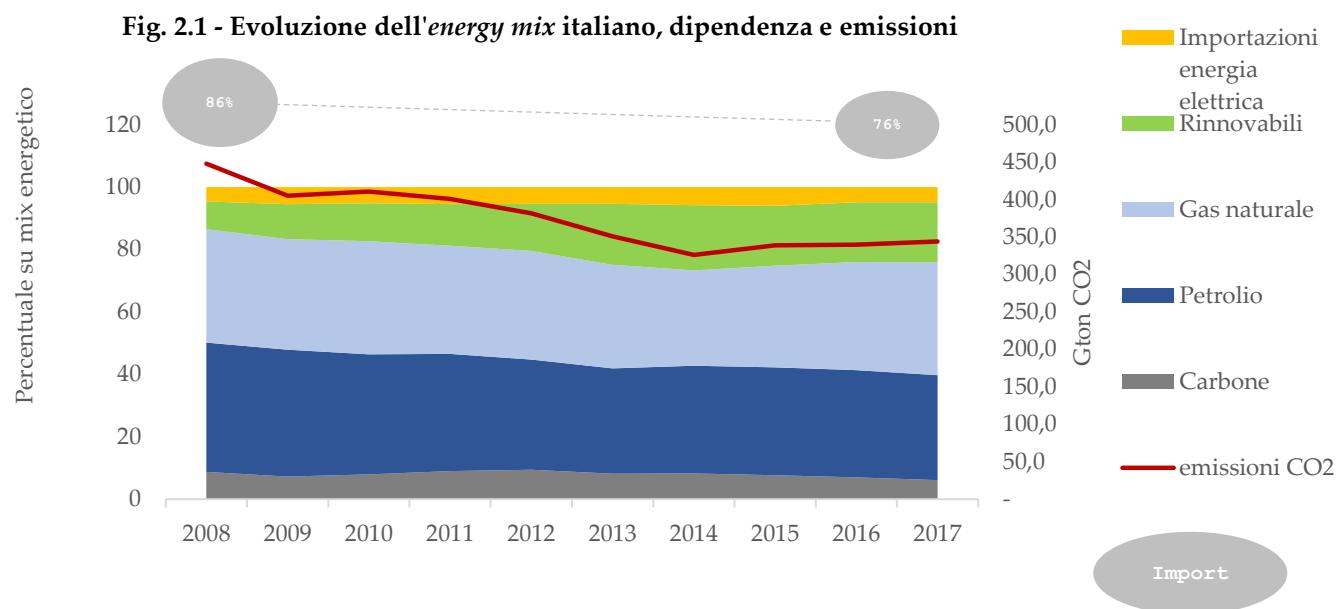
1. **Orizzontale**, tra i diversi settori responsabili delle emissioni in atmosfera che, come dimostrato, devono tutti concorrere all'obiettivo di limitazione del *global warming*;
2. **Verticale**, vale a dire basato su una visione comune di sviluppo a tutti i livelli della società: dal *decision maker* incaricato di stabilire le policy al cittadino comune con le sue abitudini di consumo e i suoi standard di vita (questo aspetto verrà sviluppato nel capitolo terzo del lavoro);
3. **Geografico**, tra i vari Paesi e regioni del mondo, con la consapevolezza che diverse regioni pongono diverse sfide, nel solco dell'operato delle Conferenze delle Parti.

## 2. Italia

Spostiamo ora il focus entro i confini domestici e osserviamo cosa succede se applichiamo all'Italia l'analisi dei trend di crescita economica, emissioni e consumi energetici – come descritto nel capitolo 1 – sottolineando quelli che sono i principali elementi di forza e i punti di debolezza che emergono dall'analisi del nostro sistema-paese.

### 2.1 Energia, dipendenza, emissioni

Per iniziare, osserviamo la situazione energetica in generale. La figura qui sotto mostra come si è sviluppata la composizione dell'*energy mix* nazionale, e come sono cambiate le altre dimensioni che caratterizzano il mercato energetico nazionale, quali la dipendenza e, naturalmente, le emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera<sup>19</sup>:



La figura mostra una evoluzione dell'*energy mix* che vede restringersi la fascia del carbone e del petrolio (che resta comunque per quasi tutto il decennio la fonte energetica primaria) a favore di gas naturale e rinnovabili. Le emissioni di CO<sub>2</sub> mostrano trend tendenziale di declino (il recente aumento verrà trattato a breve) e le importazioni nette, seppur molto alte, diminuiscono nel tempo.

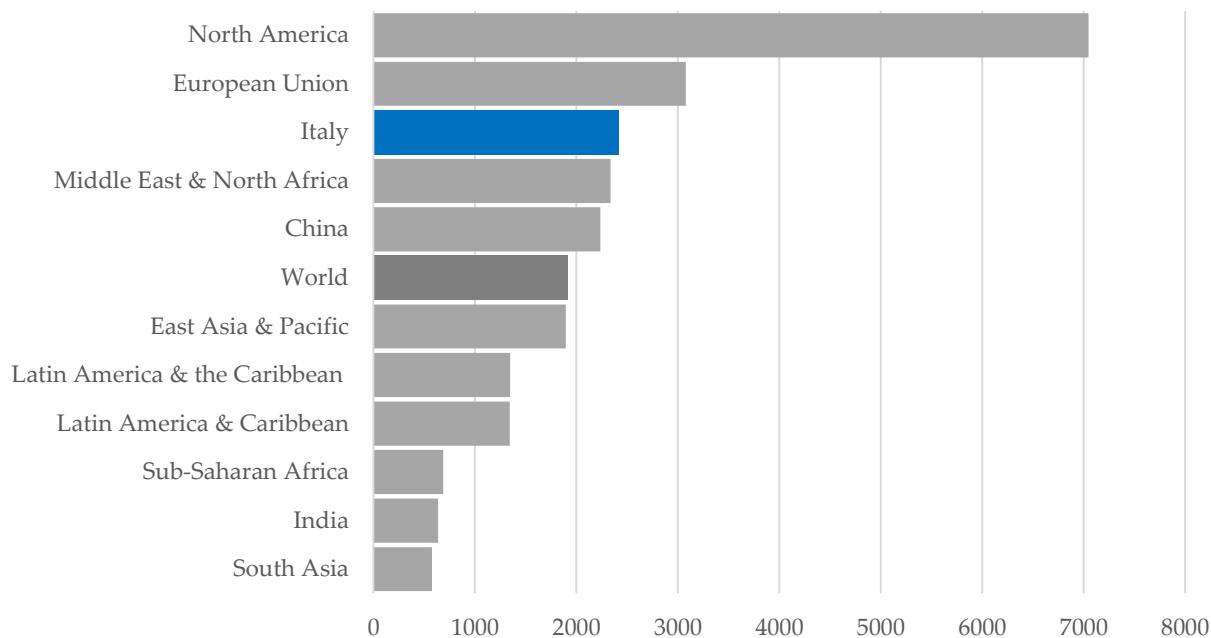
#### QUANTA ENERGIA

Nonostante un calo generalizzato dei consumi, passati dai 191 milioni di tonnellate equivalenti ai 170 milioni in 10 anni, l'Italia resta un paese energivoro. Ogni italiano consuma ogni anno circa 2,8 tonnellate equivalenti di petrolio, pari a circa 28 milioni di calorie. È l'energia necessaria a percorrere 11.000 maratone. Se questo valore impressionante testimonia gli alti standard di vita raggiunti, è pur vero che, di nuovo, torna il problema di come soddisfare tale domanda di energia nel rispetto degli impegni presi in termini di contenimento delle emissioni e più in generale di

<sup>19</sup> Fonte: rielaborazione da Unione Petrolifera.

rispetto dell'ambiente, coniugando gli stessi con la crescita economica. Una fotografia più chiara emerge se confrontiamo i consumi energetici pro-capite nazionali con le medie delle diverse regioni del mondo<sup>20</sup> – e con le medie globali stesse:

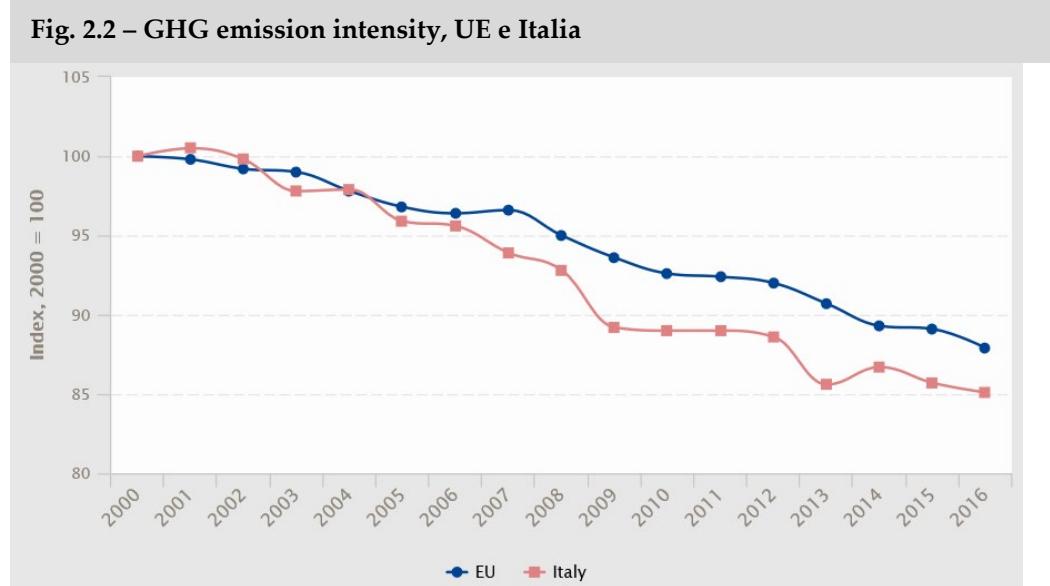
**Fig. 2.2 - Energy use (kg of oil equivalent per capita), 2014**



## 2.2 Punti di forza

La prima buona notizia che arriva dall'analisi del sistema energetico italiano riguarda il trend di emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti da consumi energetici: fino al 2016 è in costante discesa, e soprattutto mantiene un gap positivo (meno emissioni) rispetto alla media europea, sempre secondo Eurostat:

**Fig. 2.2 – GHG emission intensity, UE e Italia**



<sup>20</sup> Fonte: World Bank.

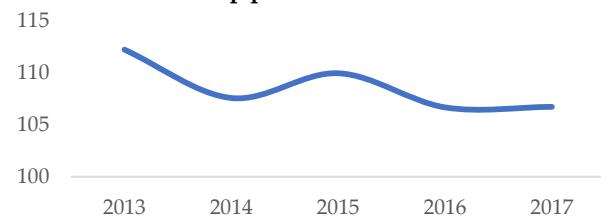
Solo nell'ultimo decennio, dal 2008 al 2017, le emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera sono calate del 15% in Europa e del 23% in Italia. Sembrano numeri confortanti, che premiano i notevoli sforzi sul tema dell'efficienza e sullo sviluppo di energie alternative. Si osservi infatti l'andamento dell'**efficienza energetica** dell'Italia per gli ultimi cinque anni<sup>21</sup>.

Ciò si accompagna ad una diminuzione dei consumi energetici che ricalca gli stessi trend: -14% nel consumo di energia in 10 anni per l'Italia e sostanziale stabilità (-3%) per l'Europa.

L'avanzamento tecnologico è alla base del miglioramento dell'efficienza. Un buon esempio proviene dal settore trasporti, specialmente quello del trasporto stradale. Negli ultimi sei trimestri il consumo energetico per trasporto stradale è calato dell'1,5% (variazione tendenziale media). Il trend è confermato dal dato del primo trimestre 2018, pari a meno 1,2%. Al contempo però il traffico veicolare è aumentato dello 0,6% negli ultimi 12 mesi (giugno 2018 su giugno 2017)<sup>22</sup>: percentuale che può apparire trascurabile, ma che assume la rilevanza di un vero e proprio *decoupling* di settore se paragonata alla diminuzione dei consumi, dovuta appunto ad un costante miglioramento in termini di efficienza dei motori a combustione, unita probabilmente alla lenta ma costante espansione dei motori non tradizionali (ibridi ed elettrici). Si tratta tuttavia di ipotesi che, per quanto ragionevoli, necessitano di dati più solidi (anche nel tempo) per essere avvalorate.

Il secondo elemento che ha spinto le emissioni di CO<sub>2</sub> verso il basso negli ultimi anni riguarda il crescente utilizzo delle **fonti rinnovabili**. Abbiamo già osservato come le stesse abbiano occupato, storicamente, una fetta sempre maggiore del *mix* energetico nazionale. A conferma della crescita, si noti inoltre la *share* di energie alternative sviluppate nel nostro Paese a confronto con gli altri Paesi europei, espressa dall'infografica di Eurostat: risulta chiaro che l'Italia ha supportato molto la crescita delle fonti rinnovabili negli ultimi anni, fino ad essere annoverata tra i Paesi che hanno raggiunto in anticipo gli obiettivi del 2020 in termini di quota di consumo da rinnovabili sul totale dei consumi energetici finali:

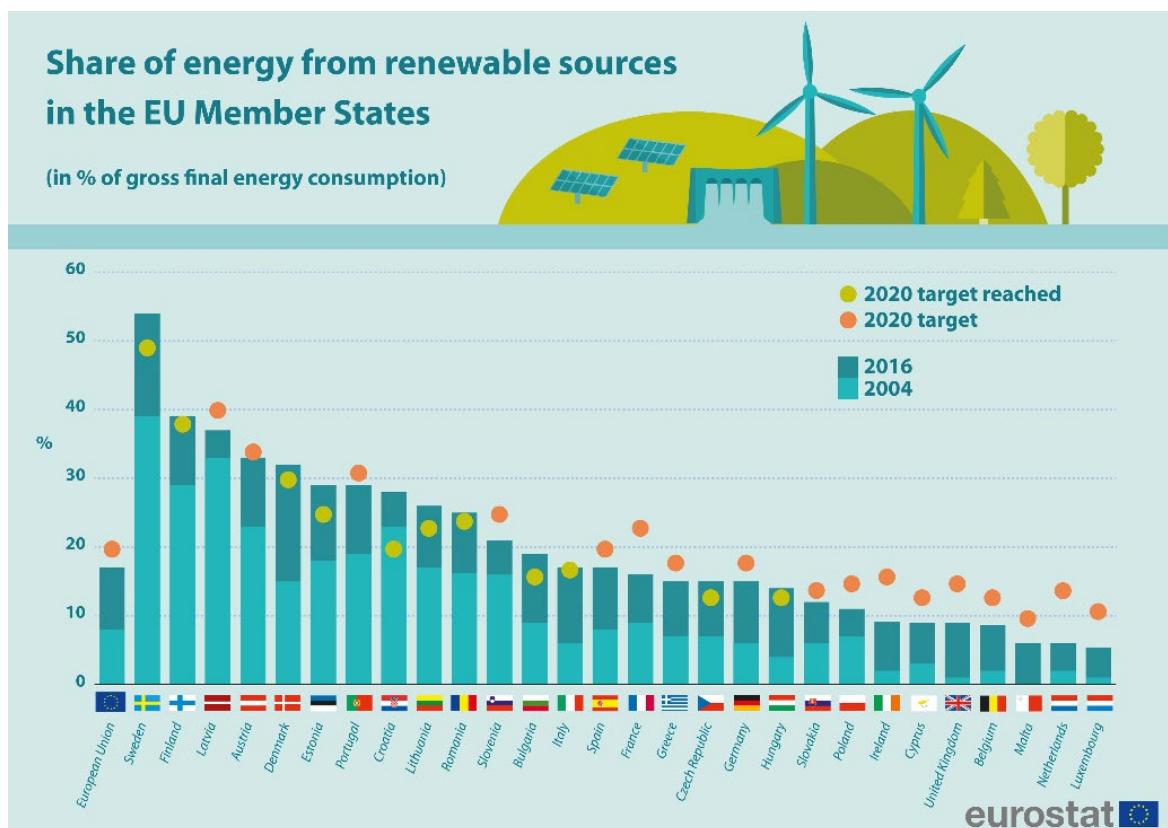
**Fig. 2.3 - Trend intensità energetica in Italia  
(tep per milione di €)**



<sup>21</sup> Fonte: "La Situazione Energetica Nazionale 2017", Ministero dello Sviluppo Economico.

<sup>22</sup> Fonte: AISCAT [http://www.aiscat.it/pubblicazioni/downloads/AISCAT-mensile\\_06-2018.pdf](http://www.aiscat.it/pubblicazioni/downloads/AISCAT-mensile_06-2018.pdf)

Fig. 2.4 – Quota di rinnovabili sui consumi finali per Paese UE



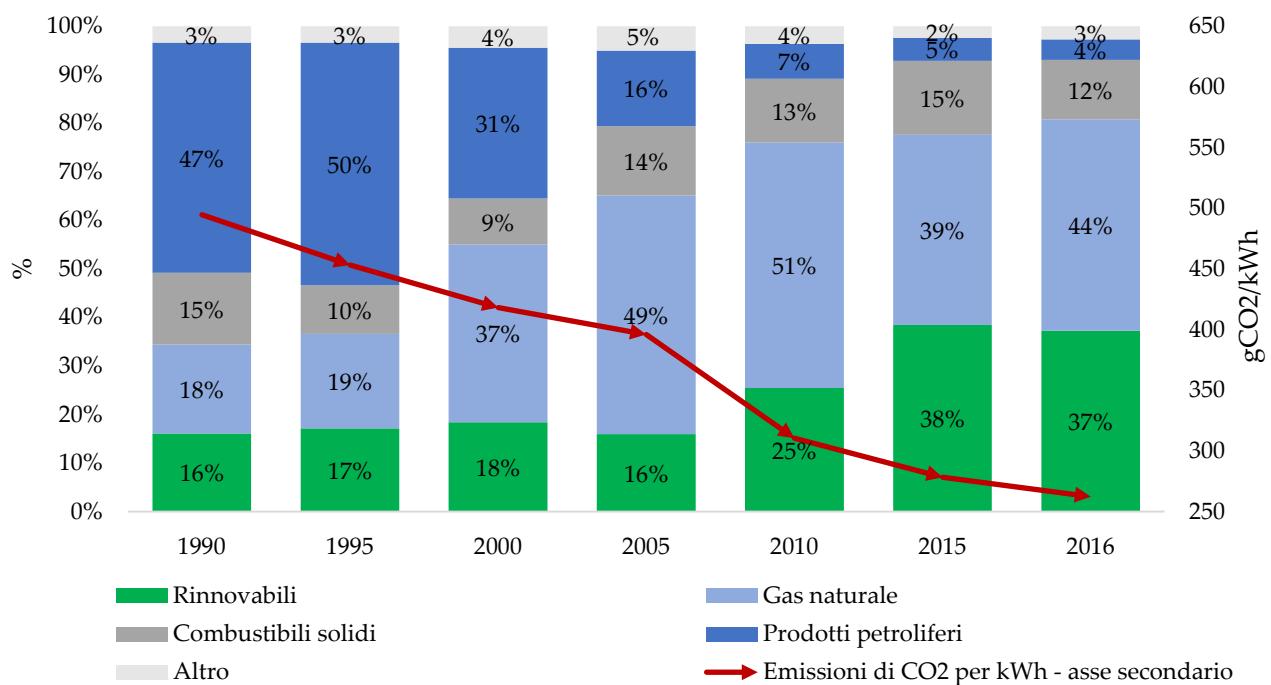
Questi due elementi (efficienza e aumento della quota delle rinnovabili), hanno certamente permesso di comprimere le emissioni.

Il trend virtuoso dell'Italia emerge anche affinando ulteriormente l'analisi, spostandola dal mix di consumi finali a quello per la generazione di energia elettrica (consumi intermedi). Il dato che emerge è che le emissioni di CO<sub>2</sub> per KWh prodotto si sono quasi dimezzate nel corso di 25 anni in Italia. Ciò conferma, da un lato, il ruolo dell'elettricità come veicolo energetico per limitare le emissioni; dall'altro, e soprattutto, la necessità di disporre di un mix generativo sempre più efficiente in termini ambientali. Il mix odierno è infatti composto per circa l'80% da gas naturale in cogenerazione con fonti rinnovabili. Nel 1990 le due fonti insieme sommavano a poco più del 30%, mentre le emissioni unitarie erano doppie.

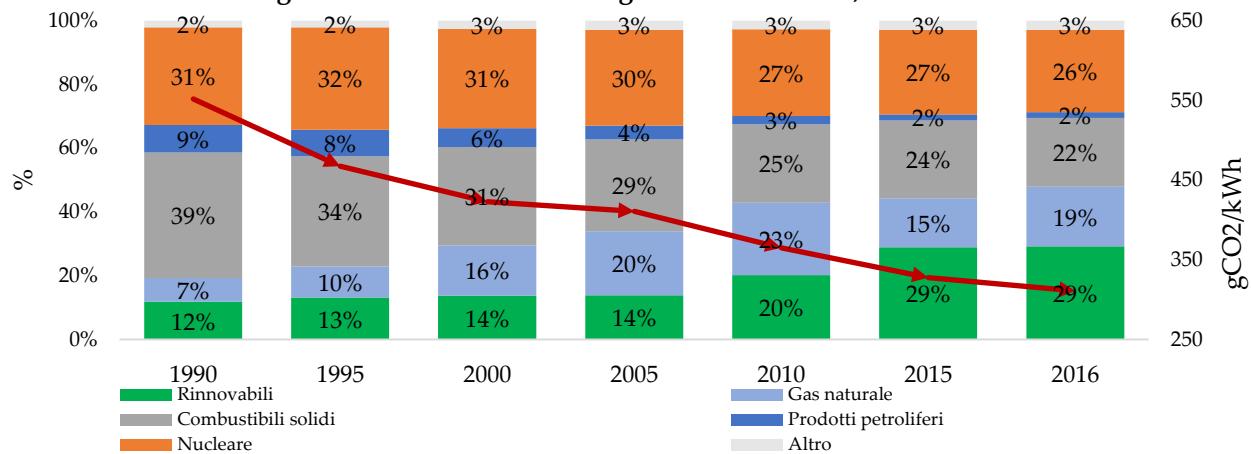
La performance positiva è di immediata comprensione se confrontiamo la composizione del mix di generazione elettrica del Paese con quello di alcuni grandi Paesi europei, quali Germania, Regno Unito, Francia e naturalmente la media UE, e le relative conseguenze sulle emissioni unitarie per KWh<sup>23</sup>.

<sup>23</sup> Fonte: rielaborazione da Eurostat.

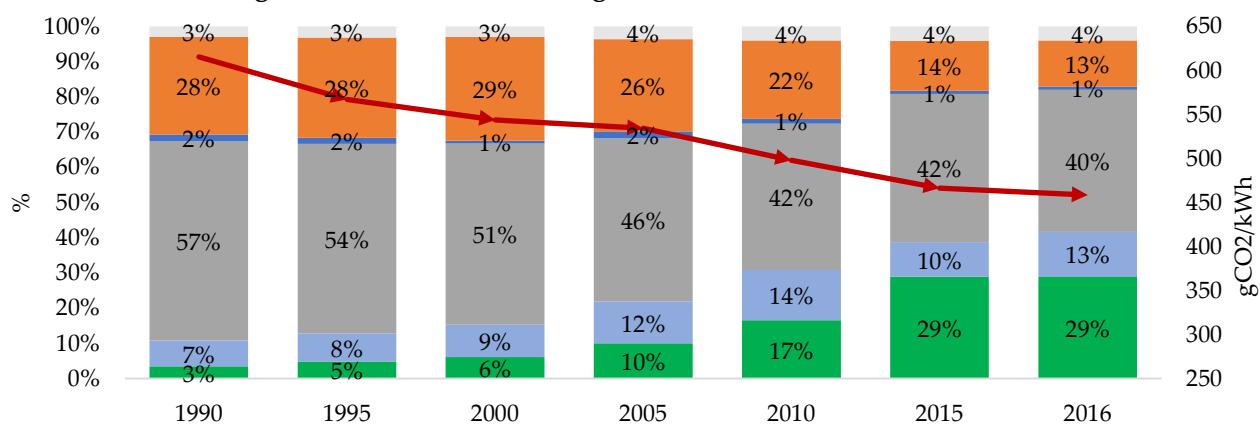
**Fig. 2.5a - Evoluzione del mix generativo elettrico, Italia**



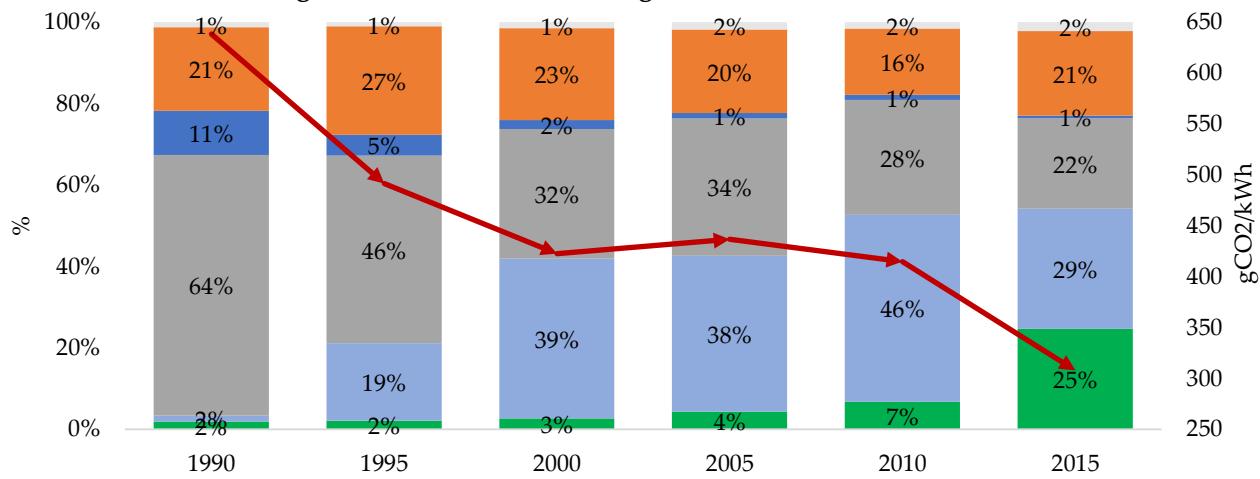
**Fig. 2.5b - Evoluzione del mix generativo elettrico, UE**



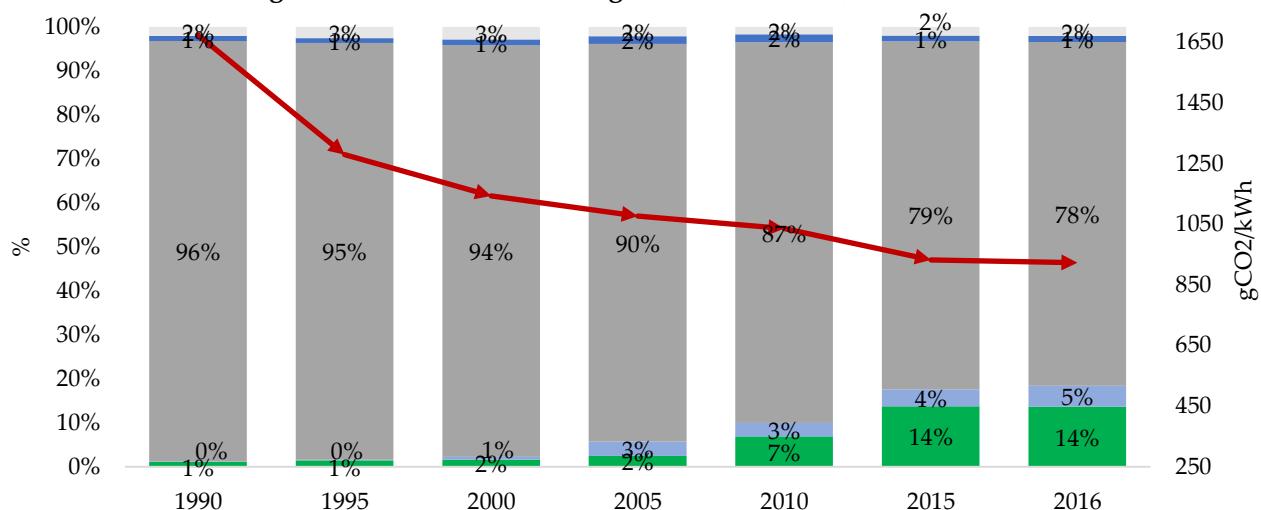
**Fig. 2.5c - Evoluzione del mix generativo elettrico, Germania**



**Fig. 2.5d - Evoluzione del mix generativo elettrico, UK**



**Fig. 2.5e - Evoluzione del mix generativo elettrico, Polonia**



Ancora una volta, come osservato nel cap. 1 per quanto riguarda alcuni grandi Paesi che hanno operato virtuosamente in ambito ambientale, osserviamo che la combinazione di gas naturale e fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica risulta non solo necessaria dal punto di vista tecnico (la disponibilità di gas naturale sopprime alla discontinuità che, con la tecnologia ad oggi disponibile, è intrinseca alle fonti energetiche rinnovabili), ma contribuisce soprattutto a limitare le emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera.

Questi i principali tratti positivi del profilo energetico-climatico del paese. Esistono però alcuni, non trascurabili, elementi negativi che meritano grande attenzione e che esprimono problemi mai risolti nei decenni, che si sono stratificati con il passare del tempo e che ribadiscono la necessità di affrontare le nuove sfide per non perdere il passo con un mondo in rapido cambiamento.

### 2.3 Punti di debolezza

Il quadro dipinto sopra sembrerebbe confortante: le emissioni calano, il mix energetico evolve, migliora l'intensità energetica. Naturalmente però non mancano gli elementi di preoccupazione, che sono legati a problemi strutturali del sistema Italia (come ad esempio la stentata crescita del PIL), ai recenti sviluppi delle grandezze sopra analizzate, emissioni in primis (in coerenza con quanto descritto nel capitolo 1) e soprattutto alla perdita di opportunità derivante dalla mancata ottimizzazione degli *asset* energetici domestici.

#### 2.3.1 Il Prodotto Interno Lordo

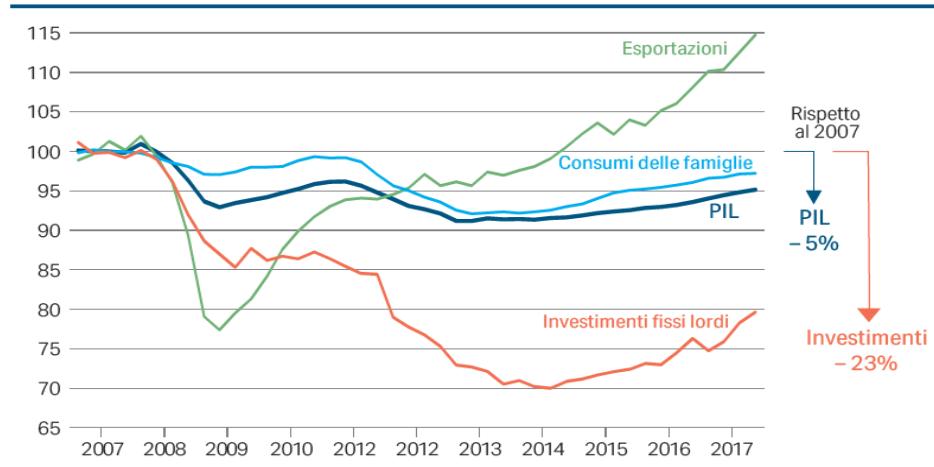
Il primo punto di debolezza del sistema Italia in relazione al settore energetico, è proprio legato alla modesta crescita del PIL, in particolare di alcune delle sue componenti. L'andamento del PIL spiega in larga parte (anche se non totalmente, come visto sopra) il calo delle emissioni. Occorrerebbe infatti spingere il sistema verso un vero *decoupling*, dove il PIL torna a crescere mentre le emissioni continuano a diminuire.

Le tre componenti della domanda che formano il PIL nazionale, ovvero i consumi interni, il saldo import/export e gli investimenti mostrano una situazione fin troppo chiara. Se si volesse trovare

un colpevole tra gli indiziati per la scarsa crescita del PIL nazionale, sarebbe sufficiente infatti osservare più da vicino le diverse componenti e il loro trend:

È evidente che il livello degli investimenti è il principale responsabile della stagnazione del PIL. Gli scarsi investimenti determinano infatti una minore creazione di ricchezza, e il calo degli stessi agisce come una zavorra che impedisce al PIL di crescere. Si noti che il trend

**Fig. 2.6 – Il PIL e le sue componenti**  
**ITALIA PIL e principali componenti della domanda<sup>(\*)</sup>**  
(*Dati trimestrali; indici: 2007=100*)



<sup>(\*)</sup> Valori a prezzi concatenati; dati destagionalizzati e corretti per i giorni lavorativi.  
Fonte: Banca d'Italia su dati Istat

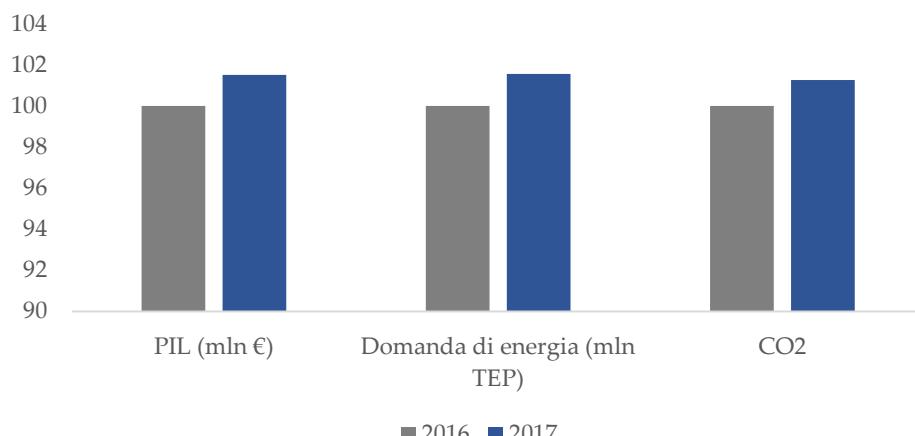
decrescente degli investimenti porta con sé ulteriori effetti collaterali indesiderati, con importanti risvolti sociali, che si riverberano in un minore tasso di occupazione, e in un minor prelievo fiscale destinato ai conti pubblici e alla collettività.

Nel capitolo terzo si tornerà sul tema dell'importanza strategica – e congiunturale – degli investimenti in Italia, ed in particolare sugli investimenti in *asset* energetici.

Ma torniamo al PIL come misura della crescita e alla sua correlazione con energia ed emissioni. È proprio lo zoom sull'ultimo anno di rilevazione (2017) che mostra, ancora una volta in armonia con quanto esposto nel primo capitolo, il legame ancora molto forte tra creazione di ricchezza ed emissioni: nel 2017 rispetto al 2016 il PIL in Italia è cresciuto dell'1,5% (dopo anni di stagnazione o di decrescita), portando con sé un aumento dei consumi energetici dello stesso ordine di grandezza (1,6%) e quindi un impatto dell'efficienza energetica pari a zero. Le emissioni di CO<sub>2</sub> sono aumentate dell'1,3%<sup>24</sup>.

<sup>24</sup> BP Statistical Review 2018.

**Fig. 2.7 - Crescita PIL, domanda di energia ed emissioni,  
(variazione numeri indice - Italia)**



Ancora una volta la tanto desiderata crescita del PIL sembra portare con sé un aumento dei consumi e delle emissioni, che crescono leggermente meno in termini percentuali di quanto cresce il PIL, ma che pure ne seguono molto da vicino il trend.

### TRILEMMA ENERGETICO

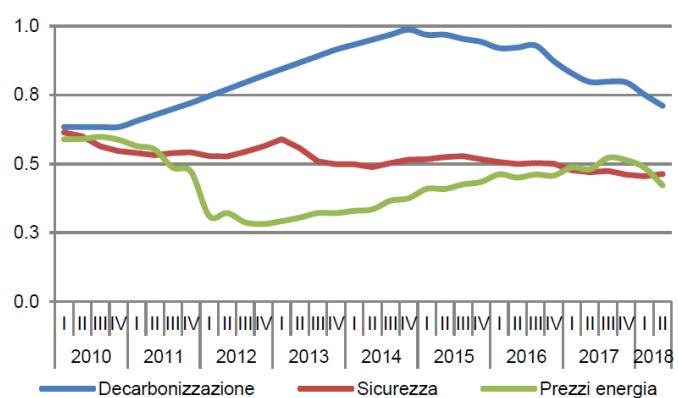
Questo per quanto riguarda il passato recente. Ma cosa dobbiamo aspettarci per il futuro, anche in relazione agli obiettivi ambientali ed energetici che il Paese si è posto?

Una risposta proviene dalle più recenti rilevazioni di ENEA sull'analisi trimestrale del sistema energetico italiano che, attraverso l'indice ISPRED, misura i progressi del processo di transizione energetica secondo tre grandezze: sicurezza energetica, prezzo dell'energia e decarbonizzazione. Sotto la dimensione della "decarbonizzazione" troviamo la crescita delle rinnovabili e, appunto, le emissioni di CO<sub>2</sub>.

Questa la fotografia dei trend storici dell'indicatore ISPRED<sup>25</sup> scomposto per le tre grandezze sopra citate. Le curve decrescenti indicano un peggioramento dell'indice in questione, che allontana il Paese dagli obiettivi climatico-energetici.

In generale, se il raggiungimento degli obiettivi a breve – al 2020 – è praticamente certo (con le rinnovabili al 20%), più incerta sembra la traiettoria al 2030, laddove occorrono sforzi aggiuntivi per centrare gli obiettivi stessi.

**F Fig. 2.7 – Evoluzione temporale degli indici sintetici  
relativi alle tre dimensioni del trilemma energetico**



<sup>25</sup> Fonte: ENEA, "Analisi trimestrale del sistema energetico italiano", II trimestre 2018.

Con particolare riferimento alla grandezza “decarbonizzazione”, proprio le componenti “proiezione di emissioni di CO<sub>2</sub> al 2030” e “proiezione di sviluppo FER” indicano rispettivamente criticità *media* ed *elevata*.

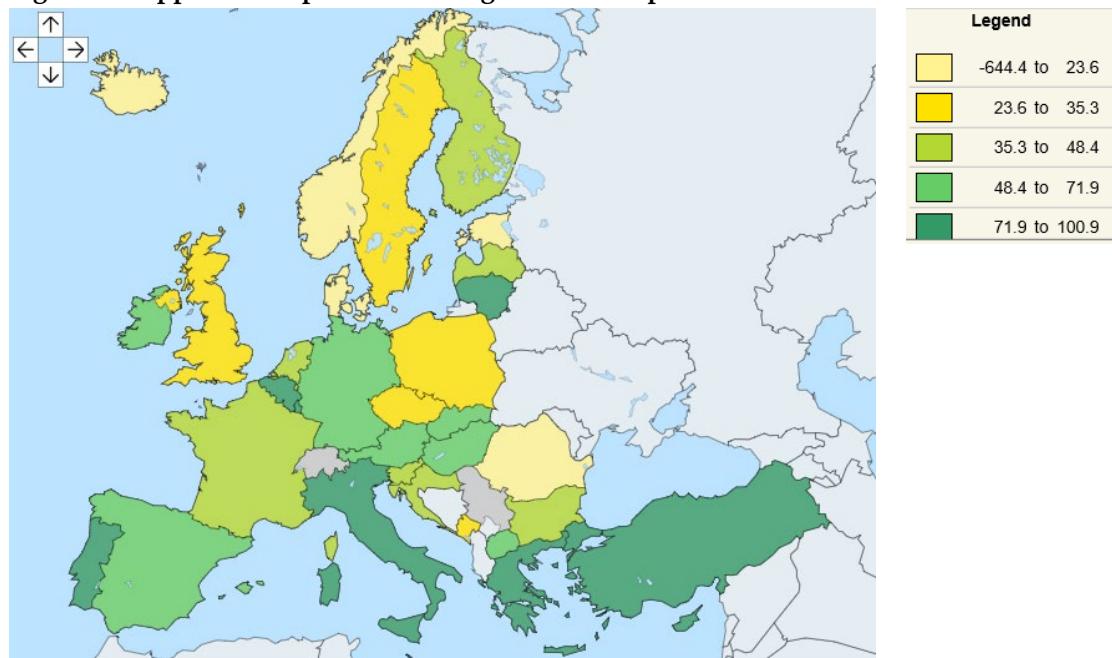
Interessante notare come l’analisi del trilemma stesso metta in mostra tutta la complessità del fenomeno climatico-energetico, ed evidenzi la difficoltà di tenere insieme obiettivi di decarbonizzazione, sicurezza e competitività (e più in generale con la crescita). In altre parole, una decisione presa per supportare lo sviluppo di una delle grandezze in questione si riverbera con effetti collaterali di segno contrario sulla dinamica delle altre grandezze. Si prenda ad esempio la grandezza relativa ai prezzi dell’energia in relazione a quella della decarbonizzazione. È noto che il prezzo dell’energia in Italia è superiore alle medie europee (argomento che incontreremo nuovamente nel prosieguo del lavoro); tuttavia nel recente passato si è assistito ad un trend positivo di questa misura<sup>26</sup>: una delle cause risiede nel minor sostegno economico destinato allo sviluppo delle fonti rinnovabili. Questo rallentamento degli incentivi ha migliorato la questione “prezzi”, penalizzando però l’aspetto “decarbonizzazione”.

Manca dunque tuttora uno sviluppo armonico, bilanciato e sinergico delle componenti del trilemma energetico.

### 2.3.2 Sicurezza e dipendenza energetica

Con il termine “dipendenza energetica” si intende la quota di energia importata dai mercati esteri per far fronte alla domanda domestica. La mappa qui di seguito mostra il grado di dipendenza energetica del nostro Paese:

**Fig. 2.8 - Mappa della dipendenza energetica in Europa<sup>27</sup>**



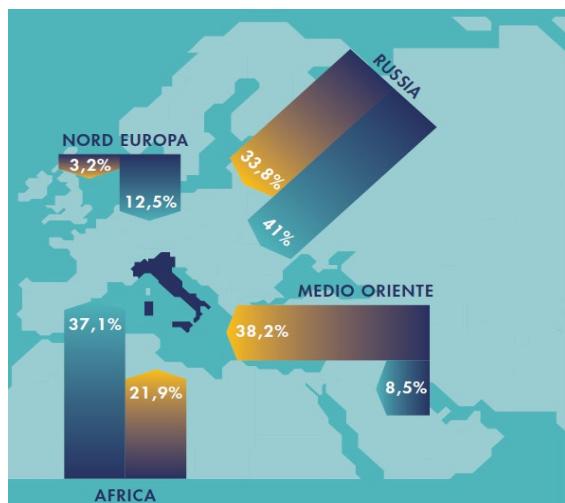
<sup>26</sup> Si noti però che la criticità resta “elevata”.

<sup>27</sup> Eurostat

[https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/mapToolClosed.do?tab=map&init=1&plugin=1&language=en&pcode=sdg\\_07\\_50&toolbox=types#](https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/mapToolClosed.do?tab=map&init=1&plugin=1&language=en&pcode=sdg_07_50&toolbox=types#)

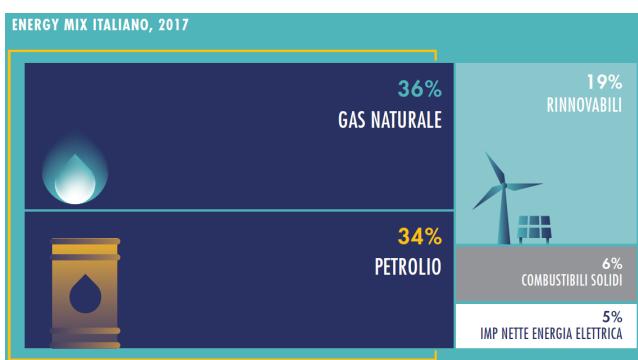
L’Italia è uno dei pochi Paesi europei ad avere una dipendenza energetica sopra il 75% (la media UE è del 54%), e certamente l’unico grande Paese in queste condizioni<sup>28</sup>. In particolare, la dipendenza energetica italiana si accentua proprio nelle fonti di cui fa maggior uso, petrolio e gas naturale. Oltre il 90% degli idrocarburi consumati nel Paese sono infatti importati: questa la mappa delle importazioni di idrocarburi, dove la freccia gialla indica le importazioni di petrolio mentre quella azzurra indica le importazioni di gas naturale:

**Fig. 2.9 - Mappa dell’import di idrocarburi in Italia<sup>29</sup>**  
 (la freccia gialla indica l’import di oil; la freccia blu indica l’import di gas)

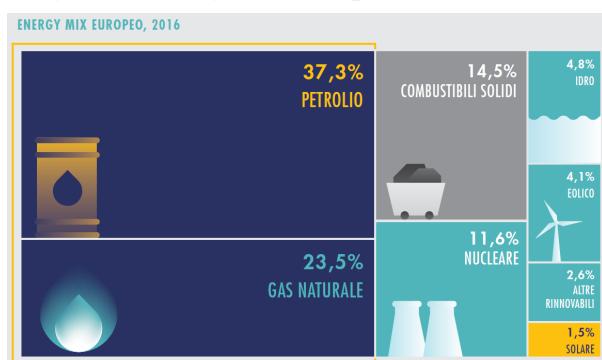


Il punto della sicurezza della fornitura energetica, ed in particolare della dipendenza di idrocarburi da mercati esteri, assume particolare rilevanza se comparato con l’*energy mix* nazionale. Il confronto con la media Europea mostra alcune differenze: la nota assenza del nucleare nel mix italiano, la più esigua presenza del carbone, una più solida presenza delle rinnovabili e un peso degli idrocarburi per circa il 70% dei consumi finali italiani, contro un 60% della media europea<sup>30</sup>:

**Fig. 2.10 – Energy mix italiano**



**Fig. 2.11 – Energy mix europeo**



<sup>28</sup> Come noi sono soltanto Belgio, Irlanda e Lituania, che però non dispongono di risorse energetiche naturali, mentre l’Italia dispone di riserve di idrocarburi tra le più grandi del continente. Fonte: Eurostat e Unione Petrolifera.

<sup>29</sup> Fonte: Rielaborazioni da Unione Petrolifera.

<sup>30</sup> Fonte: Rielaborazioni da Unione Petrolifera e Eurostat.

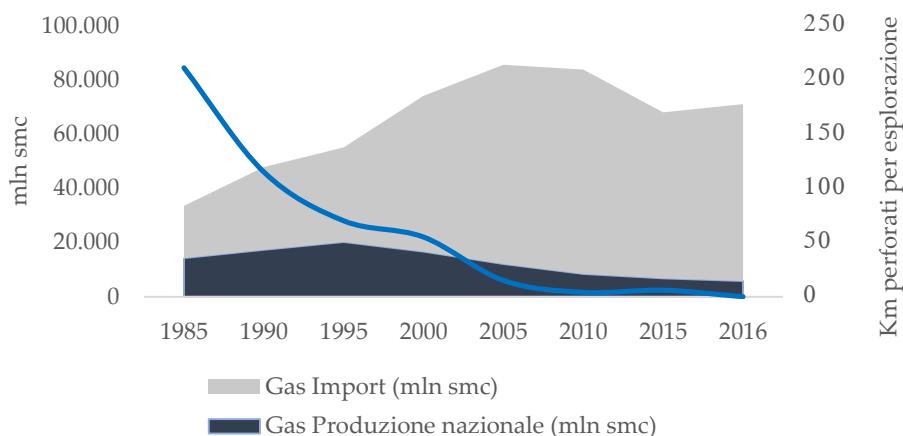
Definire “strategico” il tema della sicurezza delle forniture energetiche può apparire addirittura riduttivo visto che interi settori vitali per la società sono molto spesso energivori. Gli ospedali necessitano di energia, così gli aeroporti e i trasporti ferroviari. Se da un lato è indispensabile ricorrere ad un sistema di import differenziato, è altresì auspicabile una accelerazione nella produzione domestica, proprio in virtù del suo potenziale apporto al miglioramento degli indici di sicurezza del Paese.

## IL GAS NATURALE

Andando più nel dettaglio della principale fonte energetica nazionale, il paradosso emerge in tutta la sua chiarezza. Il gas naturale ha recentemente assunto il primato tra le fonti energetiche, sfiorando il 36% sui consumi finali. Al contempo, è anche la fonte più importata (93% - in aumento). Questo dato è dovuto al crescente allargamento della forbice tra l'incremento della domanda – che asseconda un trend mondiale, come già osservato – e un decremento della produzione nazionale, dovuto in gran parte al drastico rallentamento delle operazioni di esplorazione (dalle quali la produzione dipende direttamente, come descritto nelle edizioni precedenti di questo lavoro). Il Paese usa sempre più gas ma ne produce sempre meno. E non è una questione di riserve, ma di sostanziale stop alle attività di esplorazione e conseguentemente di produzione. Negli ultimi tre anni sono stati perforati 6 km a fini esplorativi. Nel triennio 1980-1983 i km perforati ai fini estrattivi erano 686 e la dipendenza dai mercati esteri mediamente del 49%.

La produzione di gas naturale (area blu) cala di due terzi negli ultimi 30 anni, fisiologica conseguenza dello stop alle attività di esplorazione. Al contempo, il consumo aumenta e con esso la dipendenza dai mercati esteri<sup>31</sup>.

**Fig. 2.12 - Produzione, import e ricerca di gas naturale in Italia**



Il Paese utilizza molto gas naturale, più di qualsiasi altra fonte, ne dispone ma non ne sostiene la ricerca: di conseguenza la produzione cala, mentre aumentano le importazioni.

Il paradosso del gas naturale si tinge anche di un aspetto qualitativo riferito all'uso della fonte stessa. Il gas, come osservato, si configura infatti come risorsa ideale per permettere ed accelerare

<sup>31</sup> Fonte: Unione Petrolifera.

la transizione, grazie alla sua continuità - che lo rende “partner” ideale per le rinnovabili - la sua versatilità, le sue minori emissioni. Non a caso abbiamo analizzato come, in Italia e nel mondo, diversi Paesi avanzati abbiano ottenuto risultati tangibili dalla conversione del settore *power generation* al gas naturale.

Aumentare la produzione domestica di gas naturale aiuterebbe dunque ad:

- assecondare la crescente domanda;
- limitare il ricorso alle importazioni diminuendo la dipendenza dai mercati esteri;
- facilitare la transizione, favorendo la crescita delle fonti rinnovabili e comprimendo le emissioni.

È inoltre pacifico che l’incremento dei consumi di gas naturale (negli ultimi 13 trimestri vi è stata solo una variazione negativa, peraltro marginale), con contestuale diminuzione del carbone, abbia portato benefici in termini di emissioni, senza le quali l’incremento del PIL analizzato nel paragrafo precedente avrebbe generato livelli emissivi ancora maggiori.

Ricorrendo nuovamente all’indice ISPRED per misurare la traiettoria della grandezza relativa alla sicurezza energetica, troviamo che proprio la componente relativa alla “dipendenza dall’import di gas” ha raggiunto il livello di criticità elevata (mentre il livello di criticità media è assegnato all’importazione di petrolio).

Molte attese si concentrano sullo sviluppo del settore del biometano – gas rinnovabile prodotto da matrici agricole, agroindustriali e rifiuti organici – in quanto il Paese potrebbe dotarsi di una fonte di approvvigionamento nazionale tale da integrare il gas naturale negli usi finali. Il potenziale di sviluppo massimo al 2030, stimato dal Consorzio Italiano Biogas, è di circa 10 mld di m<sup>3</sup>, pari a oltre il 14% dei consumi di gas naturale del 2017.

### **2.3.3 Prezzi dell’energia e competitività**

Il terzo elemento del trilemma energetico riguarda il prezzo dell’energia. Il prezzo dell’energia è un elemento di straordinaria importanza strategica per un Paese, in quanto agisce direttamente sulla voce “Consumi delle famiglie” per quanto riguarda il prezzo finale al privato (andando ad incidere direttamente sul PIL), e sulla competitività delle aziende che, operando su mercati esteri, possono godere o meno di questo importante vantaggio competitivo. L’argomento è molto complesso perché riguarda la produzione, la trasformazione e la distribuzione di diverse fonti di energia, e sono numerose le variabili che intervengono nella definizione del prezzo finale: variabili esogene, quali ad esempio l’andamento dei mercati internazionali, ed endogene, dettate cioè da policy e scelte interne, come la tassazione o la decisione di distribuire incentivi.

L’elemento comune è che i prezzi dell’energia in Italia sono generalmente superiori alle medie europee. Si prenda l’esempio dell’energia elettrica per uso domestico: nel 2017 illuminare una lampadina in Europa per tre ore costava 2,04 €. In Francia 1,69€, nel Regno Unito 1,77€, in Olanda 1,56€; mentre in Italia 2,14€ (ed in Germania poco sopra i 3€), come mostra l’infografica di Eurostat sul tema:

Fig. 2.13 – Costo dell'energia elettrica per uso domestico in Europa



Anche i prezzi dell'energia all'industria (elettricità e gas) rilevati da Eurostat indicano la posizione di svantaggio dell'Italia:

Fig. 2.14a - Prezzi dell'energia elettrica all'industria

**Electricity prices for industries, 1<sup>st</sup> semester 2017 (EUR/kWh)**  
(excluding VAT and other recoverable taxes and levies)

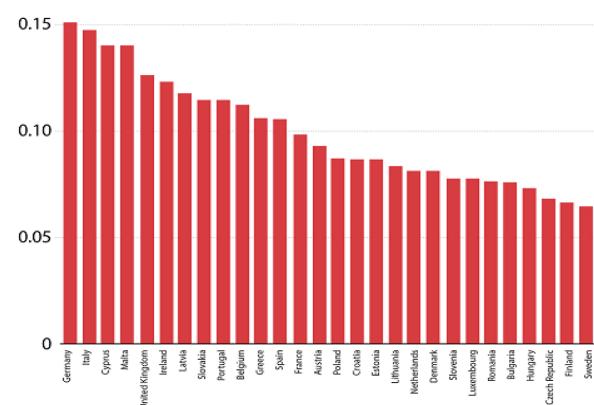
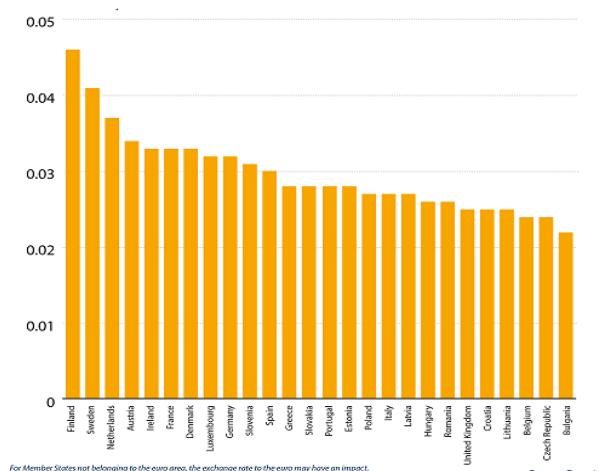


Fig. 2.14b - Prezzi del gas all'industria

**Gas prices for industries, 1<sup>st</sup> semester 2017 (EUR/kWh)**  
(excluding VAT and other recoverable taxes and levies)



Più in generale, è possibile ricorrere nuovamente all'indice ISPRED per osservare la posizione e la traiettoria del nostro Paese in materia di competitività energetica. Con l'esclusione del prezzo del

gas naturale, la criticità rilevata per la grandezza “prezzo dell’energia” varia da media ad elevata, a confermare le problematiche relative alla competitività: energetica in primo luogo, ma che si riverbera velocemente sull’intero sistema economico.

#### **2.4 La massimizzazione degli asset energetici nazionali**

L’Italia non dispone di risorse naturali tali da far fronte all’intero fabbisogno energetico, e pertanto un sistema infrastrutturale e diversificato di import è indispensabile: non a caso l’Italia ha sviluppato know-how e competenze d’eccellenza nel settore.

Ciononostante, è lecito sostenere che almeno due delle dimensioni del trilemma energetico (la decarbonizzazione e la questione della sicurezza) trarrebbero benefici diretti dalla massimizzazione della produzione domestica di energia, sia essa rinnovabile (con impatti positivi sulla decarbonizzazione e sulla CO<sub>2</sub>) che tradizionale, in particolare gas, con ricadute positive in termini di sicurezza, emissioni e sviluppo economico, a partire dal contributo alla crescita del PIL che ne deriverebbe.

##### **2.4.1 Il contributo al PIL**

Oltre che elemento mitigante per migliorare la traiettoria di sicurezza delle forniture e la decarbonizzazione, l’incremento della produzione nazionale di energia si traduce in un contributo diretto alla crescita del PIL italiano, principalmente attraverso:

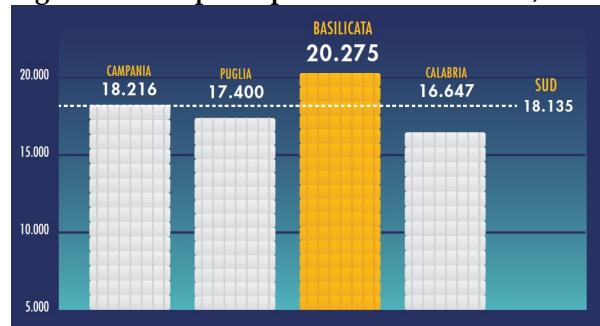
- **Gli investimenti in infrastrutture.** Questa voce andrebbe ad agire direttamente sulla componente della domanda che ha registrato il più consistente peggioramento tendenziale, ossia gli investimenti fissi lordi. In questo senso sia il settore rinnovabili che quello tradizionale *upstream* mostrano evidenti punti di forza. Il settore delle energie rinnovabili può giocare un ruolo essenziale dovuto alla necessità di incrementare la produzione di energia *green* per rimanere in linea con i target europei al 2030: da ciò deriva la necessità di predisporre forti investimenti per il prossimo decennio. Parimenti, il settore estrattivo può giocare un ruolo altrettanto significativo per due ragioni. Anzitutto, come noto, è un settore *capital intensive*, ossia che esprime investimenti ingenti per realizzare infrastrutture di rilievo; in secondo luogo, grazie alla lunga tradizione dell’*upstream* italiano<sup>32</sup>, la filiera industriale affonda le sue radici nel Made in Italy, e permette pertanto di ricorrere in maniera limitata alle importazioni di materiale (e di *know how*) dall’estero, che sono limitate al 20% circa del valore finale dell’investimento. È questo un punto molto importante: un euro investito nel settore *upstream* genera un indotto nel Paese molto forte, sostenendo una filiera quasi interamente Made in Italy e contribuendo dunque direttamente alla crescita del PIL nazionale.
- **Il contributo fiscale.** Anche qui il contributo è diretto, e risulta evidente nel settore *upstream*, laddove alla tassazione ordinaria si aggiunge il versamento di *royalties* petrolifere. Gli operatori del settore versano infatti, a regime, circa un milione di euro al giorno (per

---

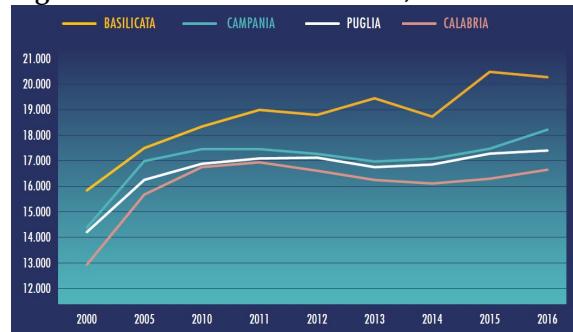
<sup>32</sup> È sempre interessante ricordare che il primo pozzo petrolifero italiano fu perforato un anno prima dell’Unità, nel 1860, a Ozzano, Parma, e solo un anno dopo il primo pozzo petrolifero mai perforato nella storia, quello di Sir E. Drake a Titusville, Pennsylvania, nel 1859 appunto.

365 giorni all'anno) in sole *royalties*. Laddove il versamento di *royalties* si concentra territorialmente (ovvero dove si concentrano le operazioni estrattive), il beneficio sul PIL è immediatamente visibile. La Basilicata è la regione dove si concentra oltre il 50% della produzione nazionale di idrocarburi (e i tre quarti della produzione di petrolio): il settore estrattivo è pertanto il principale contributore al PIL regionale. Infatti, se confrontato con le regioni limitrofe, il PIL lucano è quello che mostra il miglior trend storico (in concomitanza con l'inizio delle attività di estrazione dalla fine degli anni '90) e il più alto PIL pro-capite<sup>33</sup>:

**Fig. 2.15a - PIL pro-capite in Basilicata 2016, €**

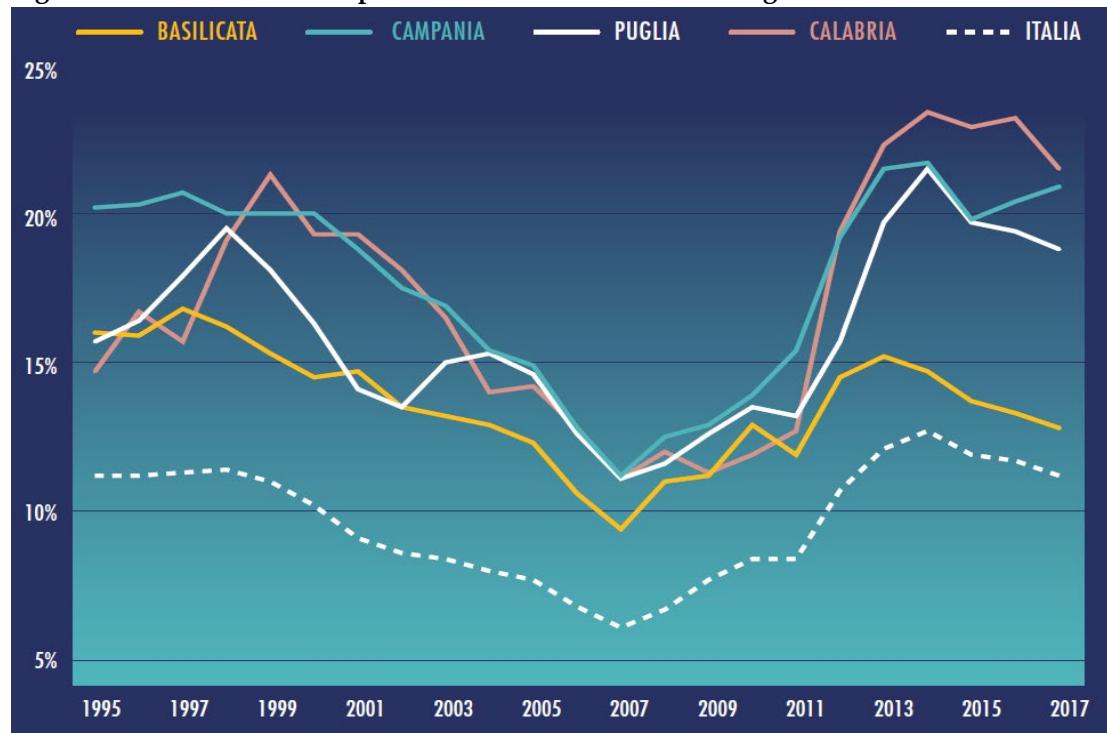


**Fig. 2.15b - Trend del PIL lucano, €**



A riprova di quanto descritto sopra a proposito delle connessioni tra crescita del Prodotto Interno Lordo e andamento occupazionale, si noti che la disoccupazione in Basilicata, per quanto ancora molto alta, specialmente tra i giovani, si discosta notevolmente dalle medie del Mezzogiorno, avvicinandosi a quelle nazionali:

**Fig. 2.16 – Il trend di disoccupazione in Basilicata e nel Mezzogiorno**



<sup>33</sup> Fonte: Rielaborazione da ISTAT.

È questo un dato molto significativo, che conferma l'incidenza del settore estrattivo sull'economia domestica. Infatti il settore estrattivo è a bassa intensità per quanto riguarda l'impiego di lavoro (una volta terminata la fase di costruzione degli impianti), ma il valore aggiunto generato (in primis grazie alle *royalties*) supporta un indotto significativo, che si traduce, come suggerisce il grafico qui sopra, in posti di lavoro.

- Il miglioramento della **bilancia commerciale**, vale a dire la riduzione della quota di import di energia. Le importazioni di energia costano al Paese circa 50 miliardi di euro ogni anno (49 miliardi per l'esattezza, media del decennio 2007-2016). Dal momento che l'import è molto forte sui prodotti petroliferi, e che questi rappresentano la maggioranza dei consumi, il costo dell'import è fortemente dipendente dai prezzi internazionali degli idrocarburi, una variabile completamente esogena (e difficilmente prevedibile). Mediamente, l'import energetico pesa per circa il 3% sul PIL nazionale.

## 2.5 Conclusioni: risorse naturali e materie prime

L'Italia vanta la presenza di una vibrante economia di trasformazione che ha permesso al Paese di cavalcare il boom economico della seconda metà del secolo scorso e di proiettarsi oggi tra maggiori Paesi industrializzati, in particolare come seconda potenza manifatturiera d'Europa. Pertanto il tema dello sfruttamento delle materie prime può apparire distante dal contesto nazionale, o quantomeno di importanza secondaria.

Può inoltre sembrare anacronistico oggi discutere dello sfruttamento delle materie prime, in un'era dove la tecnologia non solo sta cambiando il mondo, ma rappresenta il principale vettore di creazione di ricchezza. Per rendersi conto del fenomeno, è sufficiente osservare i trend di crescita dell'indice che replica il valore azionario dei principali operatori globali nel mondo dell'hi-tech, cresciuto del 150% negli ultimi anni.

Eppure, come abbiamo già ampiamente discusso, grandi Paesi leader globali – sia nel settore tecnologico che manifatturiero – dedicano grande attenzione alla massimizzazione delle materie prime, sia in termini di sfruttamento delle proprie risorse naturali (è il caso degli Stati Uniti, leader tecnologico indiscusso, e della loro politica energetica), che in termini di attenzione alla realizzazione di accordi commerciali per assicurarsi un canale privilegiato di approvvigionamento di materie prime. Qui il riferimento è alla Cina, e agli enormi investimenti che ha riservato al continente africano, in modo da garantirsi l'accesso alle materie prime, indispensabili per continuare a sostenere la crescita.

Le materie prime, ed in particolare quelle energetiche, diventano dunque motore fondante dello sviluppo, assicurando un vantaggio competitivo significativo a chi le detiene, oggi come nel passato.

**Fig. 2.17 – Crescita del MSCI World Information Technology TR**



### 3. Il ruolo dell'individuo

In chiusura al capitolo 1 abbiamo osservato come lo sforzo necessario per contenere le emissioni di gas serra – in particolare ora che la traiettoria sembra andare nella direzione opposta a quella desiderata – debba essere senza precedenti, ed avvalersi di una solida collaborazione intra-settoriale, tra le diverse aree geografiche del pianeta e, in maniera verticale, attraverso tutti gli strati della società, a partire dal *decision maker* fino al cittadino comune.

Il cittadino – inteso come individuo – assume pertanto un ruolo decisivo nella fase di transizione energetica: non deve essere considerato come un destinatario passivo delle policy disegnate dall’alto, ma come attore attivo della transizione. Mai come oggi la persona, intesa come singolo, ha un potere di influenza molto forte verso il *decision maker* e, specificatamente in ambito energetico, per la prima volta il singolo determina con le sue scelte il tipo e il livello di consumo di energia. Soprattutto, egli è spesso parte attiva del processo di produzione di energia.

In campo energetico l’individuo ricopre oggi un triplice ruolo:

- Come **cittadino**, in quanto influenza le scelte del *decision maker*, e concorre attivamente a formare la *public opinion* in maniera sempre più incisiva;
- Come **consumatore**, influenzando le decisioni dei produttori;
- Come **produttore**, e pertanto parte in causa dell’intero processo, peculiarità questa del comparto energetico.

#### 3.1 La generazione decentralizzata di energia

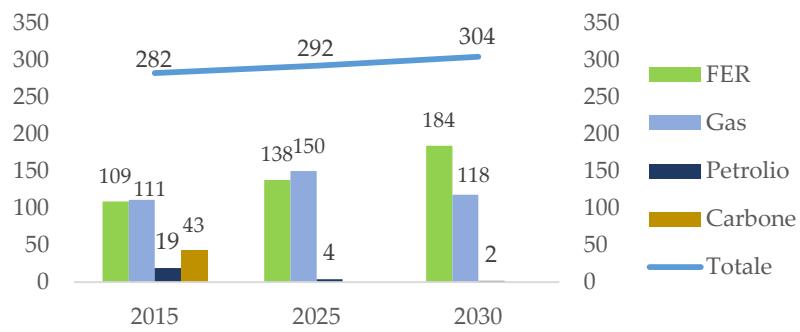
Cerchiamo di osservare in che modo e in quale misura sta evolvendo il ruolo del consumatore-produttore di energia, circoscrivendo l’analisi al consumo e alla produzione di fotovoltaico. È in questo settore infatti, più di ogni altro, che si verifica il decentramento della produzione di energia. Per fare ciò analizzeremo gli obiettivi nazionali in termini di crescita dei consumi e della conseguente capacità elettrica installata prevista per il 2030, ed in particolare la quota delle rinnovabili, e del solare fotovoltaico nello specifico. Per simulare la quota di autoconsumo ci si concentrerà sugli impianti di piccola taglia, residenziali, e si confronteranno gli obiettivi di produzione e di capacità al 2030 con i valori attuali<sup>34</sup>.

La produzione di energia elettrica è prevista in aumento dell’8% al 2030, raggiungendo i 304 TWh. Il cambiamento più significativo però si trova nella composizione del mix generativo, che vede aumentare il contributo delle energie rinnovabili del 70%, portandole al 60% in termini di *share* sul mix generativo. Si noti come il gas naturale sia indispensabile per favorire la transizione, sopperendo al carbone nel medio termine, per poi tornare a livelli poco superiori a quelli odierni nel 2030:

---

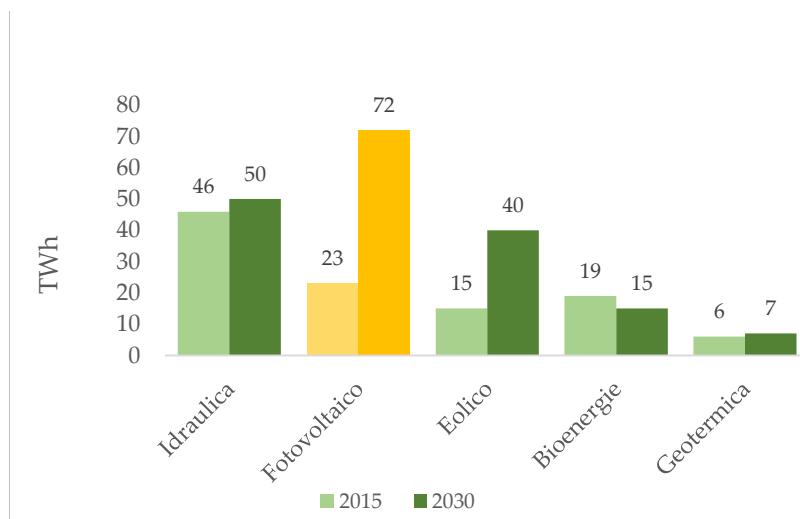
<sup>34</sup> La fonte per questi grafici, se non diversamente indicato, è il “Renewable Energy Report 2018, Energy Strategy”, Politecnico di Milano.

**Fig. 3.1 - Generazione elettrica per fonte (TWh)**



Restringiamo ora l'attenzione al fotovoltaico, ed osserviamo quanto è l'aumento atteso. Il grafico seguente mostra infatti il *break-down* per fonte rinnovabile sia al 2015 che al 2030. L'incremento maggiore, 49 TWh, è atteso proprio dal solare:

**Fig. 3.2 – Break-down dell'incremento atteso per fonte rinnovabile nella generazione elettrica**

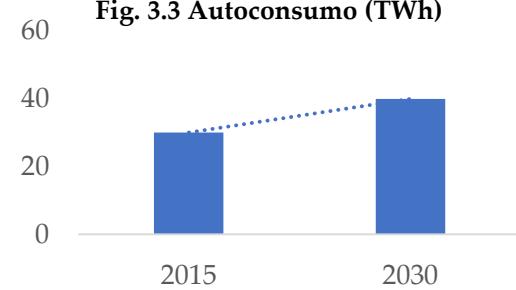


La nuova potenza solare da installare da qui al 2030 per raggiungere gli obiettivi di produzione della Strategia Energetica Nazionale deve essere nell'intorno dei 36 GW, ossia quasi il doppio di quella già presente alla fine del 2017.

Per comprendere l'evoluzione del ruolo del singolo nel quadro della transizione occorre ora identificare la quota (e il trend) di produzione di energia da autoconsumo. L'autoconsumo (generazione distribuita e co-generazione ad alto rendimento) attualmente è stimato in circa 30 TWh. Nella SEN l'autoconsumo è previsto in aumento di oltre il 30% (40 TWh al 2030).

Se l'intero incremento (10 TWh) fosse affidato al fotovoltaico, occorrerebbe produrre circa 25 TWh con il solare di piccola taglia (per avere 10 TWh in autoconsumo occorre produrre quasi tre volte tanto). Per soddisfare tale incremento si calcola che sia necessaria l'installazione di 23 ulteriori GW

**Fig. 3.3 Autoconsumo (TWh)**



di capacità di impianti di piccola taglia (sui già citati 36 GW di potenza installata da oggi al 2030, sempre secondo la Strategia Energetica Nazionale).

Quindi, ipotizzando che l'intero autoconsumo provenga dal solare di piccola taglia – ragionamento coraggioso ma necessario, se consideriamo i 49 TWh di aumento attesi al 2030 – su 36 GW da installare al 2030, il 65% (23 GW circa) dovrebbe essere di piccola taglia e i restanti 13 GW da impianti di grandi dimensioni.

Si tratta di scenari che richiederanno uno sforzo notevole per realizzarsi e che mostrano una sfida nella sfida. Da un lato, la necessità di raddoppiare in 12 anni la capacità installata di energia solare, e al contempo di accelerare in maniera impressionante il processo di decentralizzazione. E gli obiettivi europei al 2030, secondo il *climate energy package*, hanno alzato ulteriormente l'asticella, portando l'apporto delle rinnovabili nel *mix* generativo elettrico oltre il 60%, e generando investimenti in capacità installata solo nel solare pari a oltre 40 GW.

Quanto grande sarà il coinvolgimento del privato in questo scenario dunque è di facile intuizione, in un contesto in cui si incrociano tematiche relative all'utilizzo del suolo e alla creazione di condizioni più favorevoli per l'operatore privato (spesso il piccolo operatore privato) di intervenire. Il rischio è la frammentazione, e pertanto è auspicabile che anche la strategia di realizzazione di grandi impianti centralizzati non venga messa in secondo piano.

Al di là dei numeri e dei processi di implementazione, il concetto che si delinea in maniera molto tangibile riguarda proprio il ruolo sempre più attivo del cittadino che ibrida il tradizionale ruolo di consumatore puro con quello di produttore – fenomeno che ha promosso la nascita del termine “*prosumer*”. La decentralizzazione della produzione energetica, nei settori e per gli utilizzi in cui la tecnologia odierna lo permette, dovrebbe confermare nei numeri tutta l'importanza delle scelte del singolo (non solo in termini di consumo, ma anche di produzione, e quindi di investimenti) nella transizione energetica. Anche prima di verificarne l'implementazione al 2030, il risvolto sociale della produzione decentralizzata è considerevole, ponendo sempre più l'individuo nella condizione di essere parte attiva del mondo energetico, e quindi di attore protagonista della transizione.

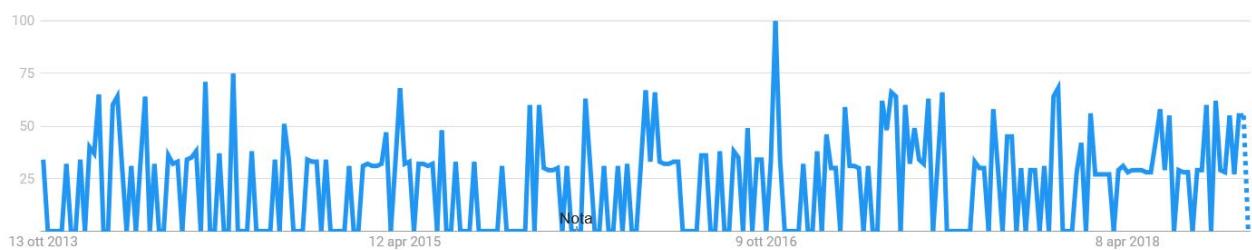
### 3.2 Consapevolezza

È indubbio che la sfida energetica e climatica sia in cima alle agende di governi ed enti sovranazionali. È altrettanto indubbio che una tale sfida richieda uno sforzo comune notevole, che deve coinvolgere anche il cittadino comune che, come abbiamo visto, è parte attiva del cambiamento e che, proprio in virtù di questa nuova prerogativa, viene implicitamente responsabilizzato (anche e soprattutto per i motivi citati nel paragrafo precedente). D'altro canto, abbiamo descritto nell'ultima parte del primo capitolo tutta la complessità del trilemma energetico: i tempi, le dimensioni, le ramificazioni verso altri settori nonché i costi della transizione. La conoscenza degli effetti della transizione deve, nei tratti principali, diventare familiare al pubblico.

Ma quanto è diffusa questa consapevolezza? Quanto interesse solleva il tema della transizione energetica nella *public opinion*? A quali fonti e con quali strumenti di informazione può accedere il cittadino? Soprattutto, quali rischi si corrono se non si raggiunge il grado di conoscenza necessario per comprendere la transizione in ogni suo aspetto? Il rischio della eccessiva semplificazione è

dietro l'angolo, ma come abbiamo visto non esistono risposte semplici in questo ambito. Un buon punto di inizio potrebbe essere domandarsi qual è il livello di interesse della questione energetica e della transizione oggi in Italia. Consapevoli della semplicità del mezzo (ma forse anche per questa ragione della sua efficacia), utilizzeremo come metro di misura il trend di ricerca su Google delle parole “transizione energetica” in Italia. Ecco il risultato:

**Fig. 3.4 – Ricerca dei termini “transizione energetica” su Google**



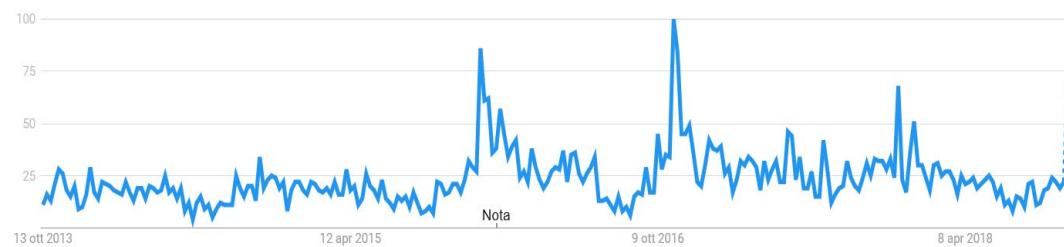
L’interesse nel tempo è piuttosto stabile, e non mostra segni di incremento. Molte volte la linea del trend tocca l’asse orizzontale, il che significa che non si è mai ricercato il termine. Più illuminante è osservare le aree geografiche di provenienza della ricerca stessa. La fotografia ci restituisce una forte concentrazione, limitata a due regioni, Lombardia e Lazio.

Sembra che ci sia un interesse quanto meno stazionario nei confronti del processo che guida la trasformazione del settore energetico (“transizione energetica”). Proviamo ad arricchire questa semplice indagine aggiungendo un altro aspetto della questione: sono riscontrabili infatti degli elementi connessi a questo tema che invece riscuotono interesse crescente nella *public opinion*. Se inseriamo nel motore di ricerca i termini “riscaldamento globale” (ovvero l’elemento “rischio”) il risultato cambia.



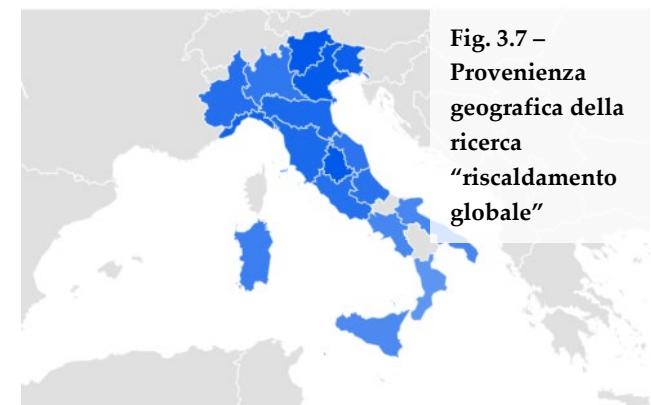
**Fig. 3.5 – Provenienza geografica della ricerca “transizione energetica”**

**Fig. 3.6 – Ricerca dei termini “riscaldamento globale” su Google**

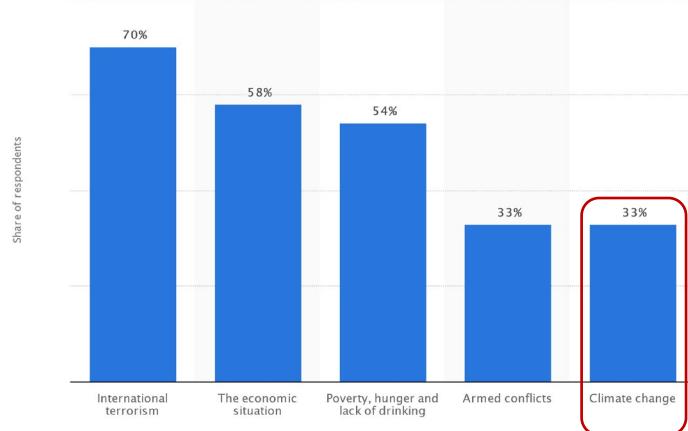


Il trend è infatti leggermente crescente nel tempo (naturalmente con picchi, per esempio in concomitanza della Conferenza di Parigi nel dicembre 2015), e il numero di ricerche non tocca mai l'asse orizzontale – ovvero c'è sempre qualche interrogazione sul motore di ricerca Google, ogni giorno, a differenza di quanto avviene con il termine “transizione energetica”. Anche lo spread geografico è significativamente differente e abbraccia, con intensità diverse, tutta la penisola.

Il dato è confortato dal seguente grafico in cui sono misurate le principali paure degli italiani rispetto alle minacce globali, secondo una statistica realizzata nel 2017 dalla Commissione Europea. Il 33% degli italiani ha indicato il fenomeno del cambiamento climatico come elemento di preoccupazione.

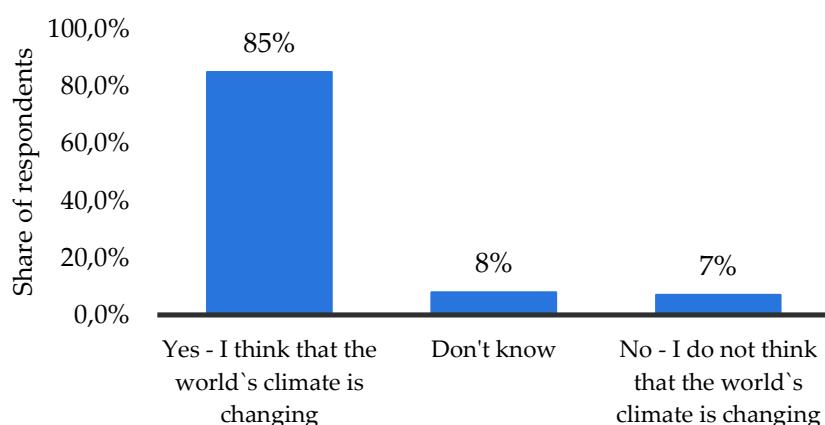


**Fig. 3.8 – Principali paure degli italiani**



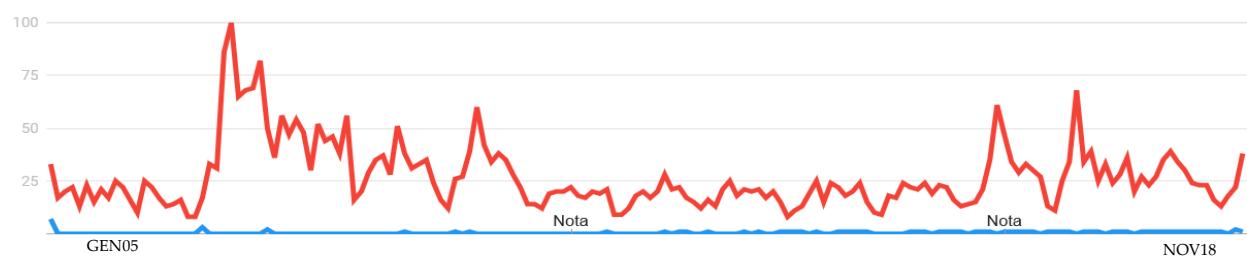
Sempre in Italia, l'85% degli intervistati è convinto che il clima a livello globale stia cambiando.

**Fig. 3.9 – Consapevolezza degli italiani sui cambiamenti climatici**



Tornando alle ricerche su internet, le due curve sovrapposte (in blu “transizione energetica”; in rosso “riscaldamento globale”) rendono con chiarezza la situazione, ovvero che le campagne di sensibilizzazione sul tema del *global warming* hanno prodotto un “effetto consapevolezza” sull’opinione pubblica, mentre l’argomento “transizione energetica” è percepito come distante:

Fig. 3.10 – Comparazione tra le ricerche “transizione energetica” e “riscaldamento globale”



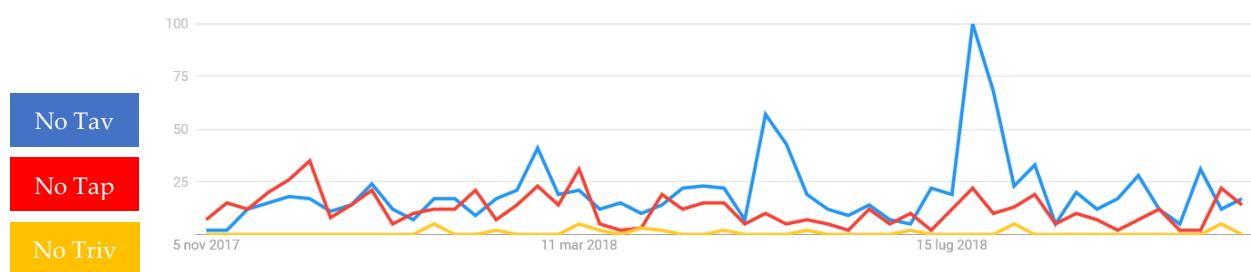
Sembra che il cittadino sia al corrente (e si interessi) del rischio, ma che al contempo si disinteressi del processo che (almeno in parte) potrebbe aiutare a mitigare quel rischio. È come se implicitamente si demandasse ad altri (il *decision maker*? Enti sovranazionali? *Player* di settore?) la soluzione del problema, mentre sappiamo che integrazione e cooperazione verticale sono elementi imprescindibile per il successo della lotta al *global warming*.

Da qui la domanda: cosa si può fare per aumentare la consapevolezza della *public opinion*, nonché l’interesse del cittadino per comprendere meglio la fase di transizione energetica che stiamo vivendo? La risposta a questa domanda presenta risvolti sociali, educativi e formativi considerevoli, proprio perché il singolo, ripetiamo, è sempre più parte attiva del processo ed è quindi posto di fronte ad una nuova responsabilità, ossia quella di accettare e, se possibile, favorire la transizione. Accettare la transizione significa comprendere che sono necessari investimenti per ammodernare le infrastrutture energetiche esistenti, o per realizzarne di nuove. E ciò può non essere facile quando l’infrastruttura stessa impatta la quotidianità delle nostre vite. Prolificano infatti sul web e sui *social media* le pagine dedicate a movimenti di opposizione locale nei confronti di investimenti in infrastrutture energetiche, spesso molto locali, che radunano movimenti di opposizione anch’essi locali.

Si noti che non si tratta unicamente di un fenomeno italiano. Nella prima edizione dello studio sulla massimizzazione degli *asset* energetici nazionali è stato approfondito il caso Danimarca, tra l’altro rimarcando come il Paese stesse crescendo in maniera esponenziale nella produzione (e consumo) di energia da fonte eolica. Gli obiettivi ambientali del Paese sono molto sfidanti e i benefici derivanti dall’investimento nella fonte energetica naturale più diffusa a quelle latitudini (la forza del vento) – sia in termini di tecnologia e competenze, che in termini di creazione di posti di lavoro – sono significativi. Eppure, anche in un Paese così fortemente attivo nel percorso di transizione (Copenaghen sarà la prima città a emissioni zero, già nel 2025), e dove la questione ambientale è affrontata con la massima serietà, non mancano le voci contrarie, né tantomeno i comitati sorti proprio per ostacolare la diffusione delle pale eoliche, e precisamente nel benestante quartiere di Gentofte. Non si tratta di un caso isolato. In Germania sono sorti movimenti

fortemente critici verso un'altra fonte rinnovabile, nella fattispecie l'idroelettrico, con il movimento denominato “Not in My Alps”. Beninteso, l'opposizione è sintomo di partecipazione e vitalità del sistema democratico. Ma proprio il ruolo crescente del singolo come *prosumer* energetico deve contribuire a creare più consapevolezza e meno particolarismi. Ciò è tanto più vero se consideriamo la questione energetico-ambientale sotto la sua corretta dimensione, ovvero quella globale. L'ambiente è uno, così l'atmosfera, e specialmente le sollecitazioni che provengono dal quadro tracciato nel capitolo 1 suggeriscono che la sfida è davvero planetaria, e che dunque non ha molto senso limitare l'orizzonte al proprio *backyard*. Per quanto riguarda il movimento No-Triv, le adesioni via web sono stabili ormai da tre anni, ferme a poco meno di 39mila *like* sulla pagina Facebook. Se comparato agli altri due grandi movimenti di opposizione nel Paese, ovvero il No-Tav e il movimento che si oppone all'approdo della Trans Adriatic Pipeline (No-Tap), il No-Triv sembra essere quello meno frequente nelle ricerche via web:

**Fig. 3.11 – Ricerche dei termini “No-Tav”, “No-Tap”, “No-Triv”**



Anche l'analisi territoriale delle ricerche restituisce *insight* interessanti e, per certi versi, controintuitivi. Opere come Tav e Tap sono ben localizzate geograficamente, ma la provenienza geografica delle ricerche sul web (e quindi presumibilmente l'interesse verso l'opera e l'opposizione alla stessa) è ben distribuita sull'intera penisola, ovviamente con accenti più forti nelle regioni che ospitano l'opera stessa (Piemonte e Puglia nel caso specifico). Le attività petrolifere sono invece presenti in diverse zone del Paese (Basilicata, Adriatico, Sicilia, Piemonte Orientale, ecc.), ma l'interesse è molto più frammentato – e curiosamente concentrato in aree dove le attività di estrazione sono assenti o di minore entità:

**Fig. 3.12 – Concentrazione geografica dei termini “No-Tav”, “No-Tap”, “No-Triv”**



### **3.3 Individuo e collettività**

L’umanità ha progressivamente messo sempre più l’individuo e i suoi bisogni al centro dell’agenda politica ed economica. È stato un processo che è durato secoli e che ha visto emergere dalle masse il concetto di individuo, la sua volontà, i suoi desideri, le sue speranze. Non è un caso che solo in epoca contemporanea si sia sviluppato il concetto universalmente riconosciuto di “diritti umani”. Un processo storico lungo secoli, culminato in diverse tappe: con i diritti del cittadino della Rivoluzione Francese, con la centralità dei sentimenti del singolo tipica del Romanticismo, ma anche con la centralità del soddisfacimento dei bisogni dell’individuo in campo economico propria dei nostri tempi. Mai come oggi la vita umana ha valore assoluto, mai come oggi l’opinione pubblica è influente, mai come oggi il cittadino-consumatore determina le strategie industriali e commerciali di grandi gruppi multinazionali e mai come oggi la voce del singolo può raggiungere e radunare intorno a sé consenso e approvazione.

Si tratta di un processo contro-intuitivo per certi versi, almeno se si pensa all’evoluzione del mondo contemporaneo, laddove accanto al fenomeno quantitativo della crescita demografica si è sviluppato quello della globalizzazione. Da un lato i comportamenti si sono uniformati, i gusti e le tendenze si sono omologati, e in molte parti del mondo è simile il modo di socializzare, di consumare, di vivere. Eppure, d’altro canto, è aumentato il valore del singolo, delle sue aspettative, dei suoi desideri.

Ciò è naturalmente segno di progresso, ma portare all’estremo il concetto può far perdere di vista il valore del benessere collettivo, creando tra l’altro reazioni opposte e indesiderate, in quanto benessere collettivo significa, in ultima analisi, anche benessere del singolo.

La questione assume contorni molto concreti se pensiamo alla difficoltà di realizzare nuove infrastrutture (energetiche e non), delle quali beneficierebbe una comunità ben più ampia di quella che vi si oppone. Proprio da ciò discende la necessità affrontare in maniera diversa le ben note sfide sopra discusse che – per dimensione, profondità e impegno – richiederanno sforzi senza precedenti e che pertanto imporranno una forte integrazione di intenti tra tutte le parti coinvolte.