



The Adam Smith Society

e<sub>2</sub>i energie speciali

---

# **Le rinnovabili per il presente e il futuro: nuovi modelli energetici**

---

The Adam Smith Society, luglio 2016

---

*Antonio Sileo*

## *Abstract*

*Negli ultimi anni anche il mondo dell'energia, e dell'energia elettrica in particolare, è cambiato con una velocità da molti neanche immaginata. I mutamenti, spinti anche dalla flessione dei consumi, sono stati tanto rapidi quanto profondi. Sia sul lato dell'offerta, con le nuove rinnovabili che hanno guadagnato rapidamente terreno, sia sul lato della domanda, dove i consumatori, anche grazie alla diffusione della produzione su piccola scala e alla liberalizzazione dell'attività di vendita, chiedono servizi diversi da quelli del passato.*

*I business model tradizionali sono destinati a cambiare in fretta, anche perché non mancano le innovazioni tecnologiche (come l'energy storage) e di mercato (dall'aggregazione delle produzioni rinnovabili alle misure di flessibilità e gestione della domanda).*

*Un mondo nuovo, dunque, dove tra i protagonisti certi – quasi nel mezzo tra domanda e offerta – c'è e, di sicuro, ci sarà l'utility energetica, anche se dovrà innovare il proprio il proprio modus operandi. Dovrà produrre, infatti, ancor più energia da fonti rinnovabili, cominciando con il valorizzare al meglio gli attuali siti produttivi. Paradigmatico in tal senso è il caso dell'eolico con la possibilità (ma forse andrebbe considerato un dovere) di ricostruzione integrale dei parchi eolici esistenti: ottimizzazione dell'utilizzo della risorsa, maggior flessibilità di utilizzo, ottimizzazione nell'utilizzo del suolo e contenimento dell'impatto visivo – paesaggistico. Ad essere rinnovato, tuttavia, sarà anche il rapporto con il territorio.*

*La produzione da fonti rinnovabili infatti oltre a garantire una (compatibile) presenza industriale sul territorio contribuisce - anche economicamente - allo sviluppo locale. Una produzione distribuita sul territorio e sempre più diffusa presso le nostre abitazioni; tanto che in tutti i comuni italiani ormai vi è almeno un impianto che produce energia verde.*

*La fine dalle stagioni della grande incentivazione, però, comporta anche nuove, ma non necessariamente minori, ricadute sul territorio. Quest'ultimo infatti potrà essere chiamato a partecipare anche direttamente all'investimento in fonti rinnovabili, grazie a nuovi strumenti (quali l'equity crowdfunding o le fondazioni di comunità) e potrà beneficiare di nuovi mezzi e apparecchiature che lo renderanno sempre più smart. A tal proposito, un'ulteriore occasione per generare altro valore sul territorio è data dalla circostanza che borghi e paesi che ospitano impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile sono caratterizzati da fenomeni di spopolamento e invecchiamento della popolazione. Non piccolo infatti sarà il contributo dell'utility nell'abilitare tecnologie e strumenti che caratterizzeranno abitazioni e centri abitati del prossimo futuro.*

## *Introduzione*

Il mondo dell'energia, anche quello italiano, sta cambiando molto in fretta, con un ritmo che ben pochi osservatori potevano solo immaginare non più di un decennio fa.

Una svolta, forse ancora non pienamente compresa, data da molteplici fattori e concause.

Nel 2003 il sistema elettrico italiano accusava un significativo deficit di potenza: l'offerta di energia elettrica stentava a tenere il passo della domanda, soprattutto nei momenti di massima richiesta.

Al punto che in giugno le alte temperature, sempre più contrastate con un diffuso ricorso all'aria condizionata, insieme a una certa difficoltà nell'importare energia elettrica dall'estero condussero a una serie di distacchi programmati<sup>1</sup>.

Da allora molto si è fatto o cercato di fare, con molte nuove norme e regole che non sempre hanno brillato per organicità ed efficacia, ma che hanno portato nell'ultimo decennio ad investimenti enormi sul settore elettrico, se raffrontati con una domanda che iniziava ad infiacchirsi, fino a contrarsi in modo mai visto prima. Ancora una volta, però, la risposta alle nuove condizioni del mercato è stata poco tempestiva e ha portato, di fatto, nuovi guai al settore più che risposte efficaci alle reali necessità della rete.

Il *gap* di inizio secolo è stato in grande parte colmato con nuove centrali a cicli combinati a gas, caratterizzate da basso costo unitario di investimento, dimensioni contenute e ridotti tempi di realizzazione. Per contro gli impianti a carbone e nucleari, per gli alti costi di investimento ed ambientali, pur con vari tentativi, non hanno portato a nuovi investimenti, fatta eccezione per la rinnovata Tor Valdaliga di Enel, un impianto a carbone di nuova concezione. Tanto che a cavallo tra il 2007 e il 2008 i cicli combinati erano arrivati a coprire oltre il 55% della domanda elettrica ed anche oggi sono la principale tecnologia del parco di generazione nazionale, con rendimenti elevatissimi, tra i migliori al mondo in assoluto.

A queste nuove centrali alimentate con gas naturale si sono progressivamente affiancati i nuovi impianti alimentati da fonti rinnovabili, in particolare eolico e ancor di più fotovoltaico, cresciuti in maniera considerevole in coerenza con una politica fortemente voluta in sede europea a partire dal 1999, che ha avuto in Italia esiti ben maggiori di quanto atteso grazie ai diversi sistemi d'incentivazione che ne hanno sostenuto lo sviluppo.

Almeno per quanto riguarda l'energia elettrica, dunque, in un tempo relativamente breve si è passati da una situazione di deficit fino al 2006 ad una di forte surplus di capacità a partire dal 2013, anche a causa di una crisi finanziaria che è divenuta una recessione economica senza precedenti in tempo di pace.

Tutto ciò è accaduto nonostante due fattori importanti. Da un lato, non sono mancati fenomeni di Nimby, dall'altro, la macchina burocratica-amministrativa nazionale ha (di)mostrato le peggiori caratteristiche di farraginosità e vana complicatezza nell'autorizzare nuovi impianti di produzione.

Al di là di questa evoluzione tecnica di grande rilievo, sul piano normativo la riforma costituzionale del 2001 ha creato nel settore dell'energia una condizione di conflitto tra i diversi livelli amministrativi che ha portato a situazioni paradossali, in cui mancavano gli organi competenti (l'eolico *off-shore*, ad esempio, non poteva essere autorizzato da nessuno) o vi era conflitto tra i vari enti (chi l'ha vissuto ricorda il *vacuum* normativo in cui sono stati realizzati molti impianti fotovoltaici).

---

<sup>1</sup> L'inadeguatezza del sistema si mostrò anche il 28 settembre, quando nel pieno della notte, con il carico al minimo, un guasto in Svizzera portò al *black out* l'intera Penisola, rendendo urgente lo svecchiamento delle modalità di gestione e controllo della rete elettrica.

## *Un cambio di paradigma*

Anche se probabilmente il 2015 sarà ricordato non solo per il crollo del prezzo del greggio ma anche, parlando di Italia, per il rimbalzo dei consumi energetici (+3,6% la domanda di petrolio, +1,5% di energia elettrica, +9% quella del gas naturale), non si può dimenticare quanto profonda sia stata la contrazione: nel petrolio le flessioni si sono susseguite per 13 anni, nell'elettricità il 2014 ha rappresentato il valore minimo degli ultimi dieci anni, mentre nel gas naturale i consumi del 2015 sono stati comunque inferiori a quelli del 1999.

Una dinamica ribassista che non è solo italiana, ma che in Italia è stata superiore a quella Europea.

E se in parte la contrazione può considerarsi congiunturale ed essere attribuita alla ancora stretta morsa della crisi economica, bisogna riflettere su due fattori: la modifica strutturale dell'economia italiana e il ruolo che sta via via assumendo l'efficientamento energetico del sistema produttivo e del modo di consumare. Basti solo pensare, a titolo di esempio, ai consumi delle nostre abitazioni, con elettrodomestici sempre più efficienti: ad esempio, un frigo di oggi consuma anche la metà di uno di quindici anni fa, l'illuminazione incide per un quarto di quanto incidesse dieci anni fa, e così via. Se, poi, è certamente vero che di molto è aumentata la presenza di apparecchi energivori, dai robot aspirapolveri ai climatizzatori, per quanto si tenda a sottostimare i rapidi incrementi di efficienza di questi ultimi, resta un dato di fatto che l'effetto netto di questi cambiamenti, soprattutto nel mondo produttivo, è una riduzione significativa dell'intensità energetica, un indicatore, seppur grezzo e aggregato, dell'efficienza energetica di una economia: tanto più basso è il valore dell'intensità energetica, tanto più elevata l'efficienza energetica della economia interessata.

La minore intensità energetica delle economie post industriali è un dato di fatto, dal quale non possiamo prescindere ragionando su come vogliamo che evolva il nostro sistema energetico e di cui è indispensabile prendere atto per evitare investimenti onerosi per il Paese e impossibili da recuperare.

Oggi si dispone di un'offerta tecnologica molto più ampia di un tempo per produrre energia, pur avendo fabbisogni in progressiva contrazione (quindi sappiamo produrre meglio, in maniera cioè più efficiente e più efficace dal punto di vista dell'utilizzo delle risorse); per di più abbiamo scoperto che disponiamo di riserve di combustibili fossili – convenzionali e non – di gran lunga maggiori di quanto avessimo mai sospettato. E tuttavia, quasi per contrappasso, siamo nel pieno di una trasformazione strutturale che non si era mai verificata dall'inizio dello sfruttamento dei combustibili fossili.

L'industria dell'energia, e dell'energia elettrica in particolare, si è sviluppata all'inizio del '900 su alcuni assunti economici molto solidi e da tutti accettati: significative economie di scala, domanda rigida, cioè ben poco sensibile alle variazioni di prezzo e in (continua) crescita, grandi investimenti da fare. Negli ultimi anni tutti questi fattori sono venuti meno e oggi non possiamo considerarne vero nessuno; l'industria è drasticamente cambiata, sia per ragioni di tipo tecnologico, valide in assoluto, sia per ragioni legate alla raggiunta maturità della domanda, valide per tutta l'Europa.

La ricerca di rendimenti sempre maggiori per la produzione di energia elettrica aveva portato alla metà del secolo scorso alla costruzione di impianti di enormi dimensioni, al fine di beneficiare della riduzione dei costi di produzione.

Un impianto della taglia standard per gli anni '70, una centrale policombustibile con 4 gruppi da 660 MW, raggiungeva il 48% di rendimento. All'epoca era un gioiello tecnologico, ma con una dimensione e un costo, circa 5 miliardi di euro odierni, alla portata di pochi.

Quei rendimenti oggi sono superati da impianti con costi unitari dimezzati e taglie dell'ordine di 1 MW.

Se a ciò si aggiunge che i grandi impianti sono più osteggiati dalle popolazioni che dovrebbero ospitarli, più difficili da finanziare e più rigidi nel seguire le variazioni della domanda, è più intuitivo comprendere

come ad adeguarsi dovranno innanzi tutto essere coloro che fino ad oggi hanno prodotto e gestito l'energia, privilegiando il presidio del *business* tradizionale rispetto alla diversificazione nei nuovi servizi e nelle nuove fonti.

Queste ultime, in particolare eolico e fotovoltaico, stanno dimostrando la competitività nei confronti delle fonti tradizionali, anche in ragione dei minori impatti sull'ambiente, a prescindere dagli incentivi calanti in Europa.

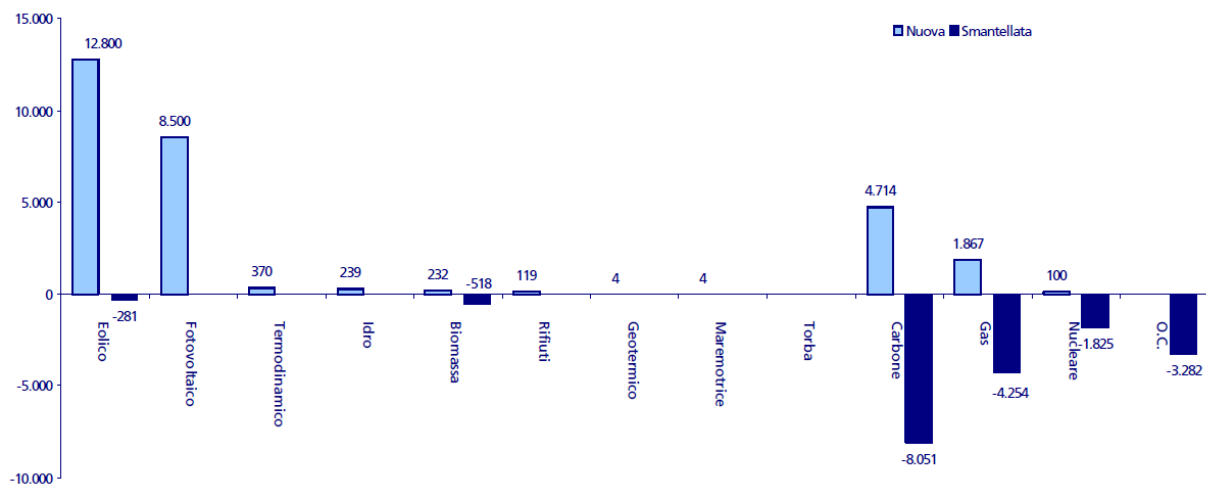


Figura 1 – Nuova potenza per generazione elettrica installata e smantellata in Europa nel 2015

Fonte: Ewea, 2016

Come accennato, fino ad oggi i sistemi elettrici sono stati caratterizzati da alta intensità di capitale, redditività differita, lunghi tempi di vita degli investimenti, e quindi grande rigidità delle soluzioni adottate e, almeno finora, dalla non economicità dell'accumulo dell'energia prodotta.

Una prevalenza del lungo termine che si sta rivelando sempre più dicotomica in relazione alla determinazione del prezzo di vendita all'ingrosso dell'energia elettrica, dove invece si è privilegiata la contrattazione a breve. Tanto che nel Regno Unito, il Paese dove la liberalizzazione del mercato è partita con dieci anni di anticipo e più a lungo è stata sperimentata, si sta ritornando al passato mostrando alcuni limiti della contrattazione a breve.

Va peraltro notato che, nel caso inglese, l'avvento delle fonti rinnovabili elettriche ha inciso molto meno e meno velocemente che in Germania o in Italia, dove i flussi di energia provenienti da questi nuovi impianti sono imponenti e hanno imposto di imparare a gestirli in modo tale da creare sempre meno problemi al sistema.

Come non può essere trascurata la tendenza delle fonti rinnovabili, in particolare delle nuove, a "compensarsi" tra loro: tanto che la produzione combinata di eolico e fotovoltaico ha superato quella idroelettrica, il cui grande e storico vantaggio dall'inizio degli anni '10 del nuovo secolo va progressivamente riducendosi (v. Figura 2). Tanto che nei primi cinque mesi del 2016, cosa mai verificatasi prima, la produzione di eolico e fotovoltaico sommata ha sempre superato quella idroelettrica, con un vantaggio cumulato di oltre 1.900 GWh.

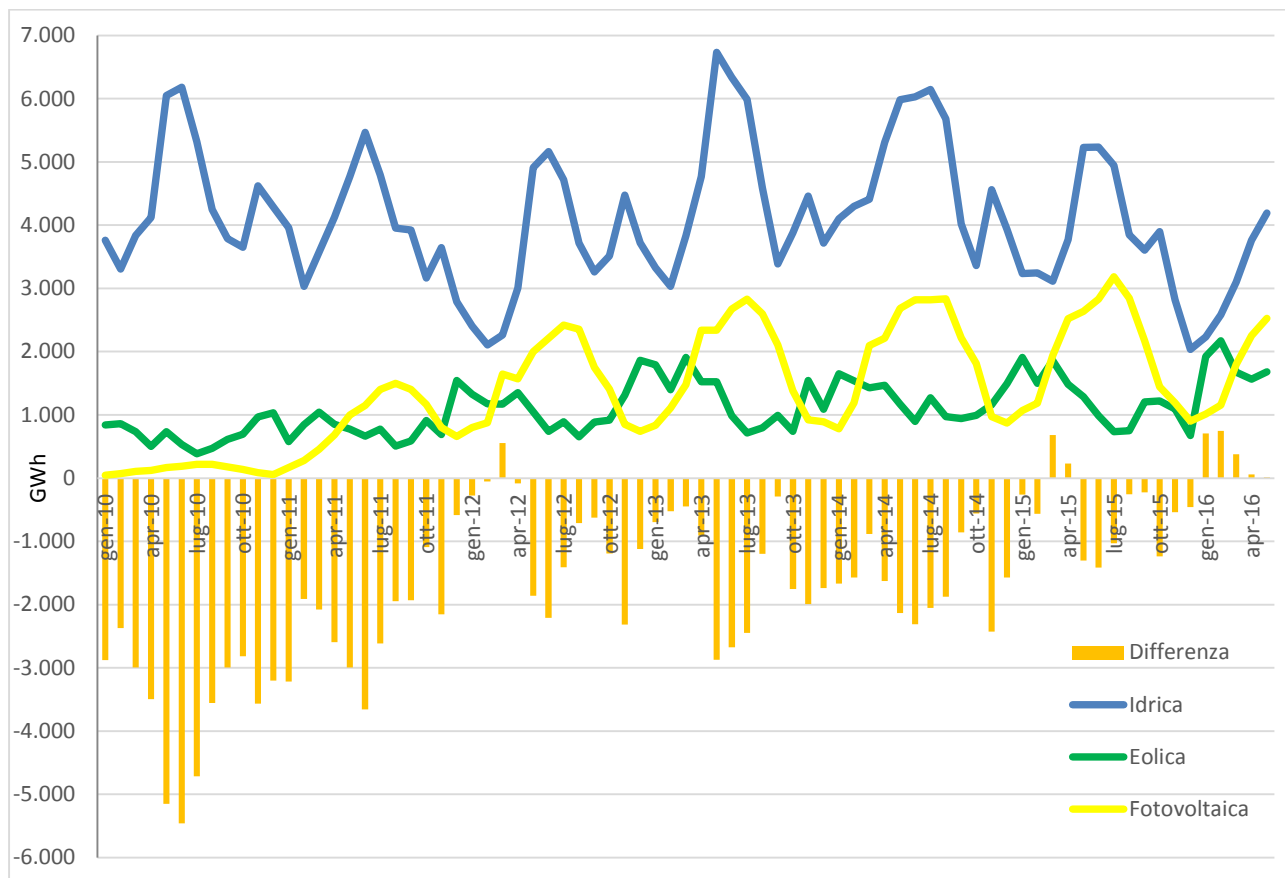


Figura 2 – Produzione elettrica da principali fonti rinnovabili e differenza tra produzione combinata fotovoltaico ed eolico vs idroelettrico

Fonte: elaborazioni su dati Terna, 2016

Un dato che dimostra come le fonti rinnovabili sono e saranno sempre meno “non programmabili”.

Un ulteriore contributo alla programmabilità anche in assenza o con una scarsa diffusione generalizzata di accumuli elettrochimici potrà venire dall’aggregazione delle produzioni da fonti energetiche rinnovabili (FER) esistenti in ambiti territoriali omogenei. Un aggregatore (un nuovo soggetto che potrebbe essere un consorzio fra *utility*, operatori nell’ambito territoriale, *trader* e anche produttori/consumatori, il mercato farà certamente meglio di quanto ora possiamo immaginare) può gestire l’insieme degli impianti e dei carichi, partecipando al mercato elettrico su mandato e per conto dei singoli operatori e, successivamente, governarne la produzione in modo da bilanciare domanda e offerta e soddisfare gli impegni contrattuali.

Del resto già oggi (anche) in Europa si contano valide esperienze sulle misure di flessibilità (e reattività) del sistema elettrico (legate soprattutto alla riduzione del carico) sia per quanto riguarda i programmi di interrompibilità istantanea per i grandi clienti industriali sia per il *demand side management* (DSM) per piccole industrie, clienti commerciali e/o residenziali che sono disponibili a rispondere a segnali di prezzo nel giro di pochi minuti o, addirittura, secondi.

Se, poi, il venir meno delle caratteristiche economiche del passato mette in discussione i *business model* tradizionali delle imprese storiche, imponendo loro un cambio radicale nel *modus operandi*, spingendole verso una nuova Offerta, anche di servizi, il merito è anche della Domanda.

I consumatori, infatti, grazie alla diffusione della produzione su piccola scala e alla liberalizzazione dell'attività di vendita, con la possibilità di cambiare facilmente fornitore, sono sempre più indipendenti e "consapevoli" e chiedono servizi diversi da quelli del passato.

Già oggi in Italia vi sono oltre mezzo milione di produttori di energia elettrica a fronte di 37 milioni di consumatori. Questi non possono più essere considerati come soggetti passivi a cui cedere energia, ma interlocutori con cui interfacciarsi nel dare e ricevere servizi.

In fin dei conti si tratta di un *dejà vu*: la trasformazione appena avviata nel settore dell'energia ricalca quella percorsa negli anni '90 nel settore delle telecomunicazioni, con il passaggio al digitale e alla tecnologia mobile, che fanno del settore di oggi qualcosa di totalmente diverso da quello di vent'anni fa.

Così è probabile che tra dieci anni l'attuale settore dell'energia sarà difficilmente riconoscibile: diversi tipi di contratti, diverso modo di far pagare il servizio, diverso modo di comunicare, di aggregare i consumatori, di produrre e di consumare; non più clienti passivi, ma protagonisti di una relazione dinamica con il proprio fornitore. Quest'ultimo dovrà tenere sempre più conto dell'energia prodotta dai consumatori e nuovo dovrà essere il ruolo della rete di distribuzione, sempre più integrata con sistemi di comunicazione e controllo, così da gestire in modo efficiente l'energia prodotta da fonti rinnovabili discontinue.

È perciò lecito chiedersi come dovrà trasformarsi l'impresa tradizionale per potere cogliere al meglio le sfide future senza che queste diventino ostacoli insormontabili e di quali strumenti e strategie dovranno dotarsi i nuovi entranti per essere vincenti.

Nelle telecomunicazioni i protagonisti sono cambiati: ai grandi produttori di apparecchiature si sono affiancati fornitori di servizi, almeno inizialmente molto piccoli, i cui nomi, fino a pochi anni fa sconosciuti, oggi ci sono familiari.

Nei nuovi servizi esistono ancora margini per acquisire posizioni interessanti di mercato. La conquista di un ruolo dipenderà non solo dai servizi offerti, ma dal modello di business con cui ci si proporrà sul mercato e dall'innovatività della *proposal*.

E ciò non vale solo per l'energia elettrica ma, anche se in misura minore, per la fornitura di gas naturale e più in generale di calore.

### *Crescita, ambiente, efficienza*

Molta parte del cambiamento che ci attende vedrà ancora protagonista la produzione di energia da fonte rinnovabile, già primo attore dei cambiamenti attuali, in particolare nella generazione elettrica.

Come è noto, le nuove rinnovabili si contraddistinguono, rispetto alle fonti tradizionali, per una maggior occupazione del suolo e quindi un più diffuso impatto sul paesaggio. Sia l'occupazione che l'impatto paesaggistico possono essere ridotte, anche in misura significativa, ricostruendo integralmente gli impianti esistenti più obsoleti. Esempio in tal senso è il caso dell'eolico, grazie all'utilizzo di nuovi aerogeneratori – ottimizzando la ventosità – le risorse naturali saranno utilizzate molto più efficacemente: minor utilizzo del suolo e minor impatto visivo; ma anche più flessibilità di utilizzo e più sicurezza per il sistema elettrico (*v. infra*).

La presenza delle FER diffusa sul territorio, proprio in ragione del mutato contesto, rappresenta sicuramente anche un'opportunità per le *utility* e per il territorio stesso. A cominciare proprio dai benefici ambientali, tanto evidenti quanto importanti.

Negli anni scorsi le nuove fonti rinnovabili – spinte da non certo modesti, ma anche cangianti e spesso sovrapposti strumenti di incentivazione per i continui interventi del legislatore – hanno comunque contribuito non poco alla riduzione delle emissioni climalteranti.

L'aumentata offerta di energia verde ha, infatti, contribuito alla contrazione delle emissioni nel mix di generazione: nell'andamento delle emissioni di CO<sub>2</sub> (g) per kWh elettrico prodotto (lordo) e consumato, si rileva un *trend* evidentemente decrescente. Le diminuzioni più consistenti nelle emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dalla produzione elettrica totale si sono registrate dal 2008 in poi, quando realmente la generazione di energia elettrica da fonte rinnovabile ha conosciuto un rapido incremento.

Da rimarcare che, proprio grazie all'apporto delle rinnovabili (Sileo, 2015), la flessione delle emissioni della produzione elettrica totale resta, nonostante un rimbalzo della produzione termoelettrica e fossile, come quello che si è verificato tra il 2013 e il 2014 (v. Figura 3).

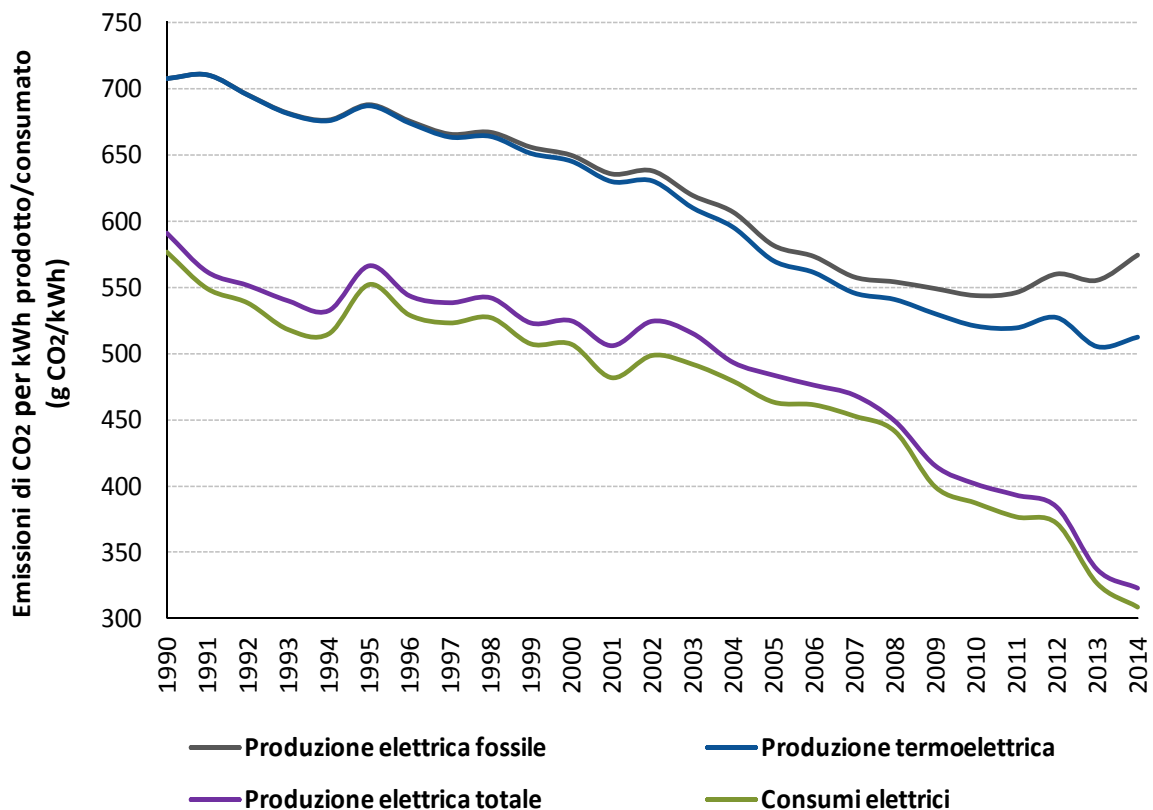


Figura 3 - Andamento del fattore di emissione di CO<sub>2</sub> (g) per kWh elettrico prodotto (lordo) e consumato  
Fonte: Ispra, 2016

Grazie a un recente lavoro dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA, 2015), che ha mutuato i fattori determinanti le emissioni di gas serra da un rapporto dall'Agenzia Ambientale Europea (EEA, 2014b), a cui rimandiamo per una disamina analitica, è possibile svolgere delle considerazioni sul ruolo della crisi economica nella riduzione delle emissioni atmosferiche di gas serra e sul virtuoso apporto dell'accresciuta offerta verde. Cosa di un certa importanza, vista la concomitanza delle due dinamiche negli anni più recenti.

I parametri considerati sono le emissioni di gas ad effetto serra di origine energetica (combustione e fuggitive), la popolazione, il prodotto interno lordo (a prezzi di mercato, valori concatenati con anno di riferimento 2005), i consumi di energia primaria e finale e i consumi di energia da combustibili fossili. Dal rapporto tra il consumo di energia primaria su consumo di energia finale è possibile stimare l'effetto dell'efficienza di trasformazione, dal rapporto tra consumo di energia fossile su consumo di energia primaria è possibile individuare l'effetto delle fonti rinnovabili e dal rapporto tra le emissioni di gas serra



di origine energetica su consumo di energia da combustibili fossili si ricava l'effetto dell'intensità di carbonio da combustibili fossili<sup>2</sup>.

Se quindi si scompone la variazione delle emissioni di gas serra dal 1990 al 2013 nei diversi fattori determinanti (per le emissioni del 2013 sono state considerate le stime preliminari) è possibile apprezzare come l'effetto dei fattori che hanno determinato una riduzione delle emissioni ha prevalso sull'effetto dei fattori che hanno determinato una crescita delle emissioni. (v. Figura 4).

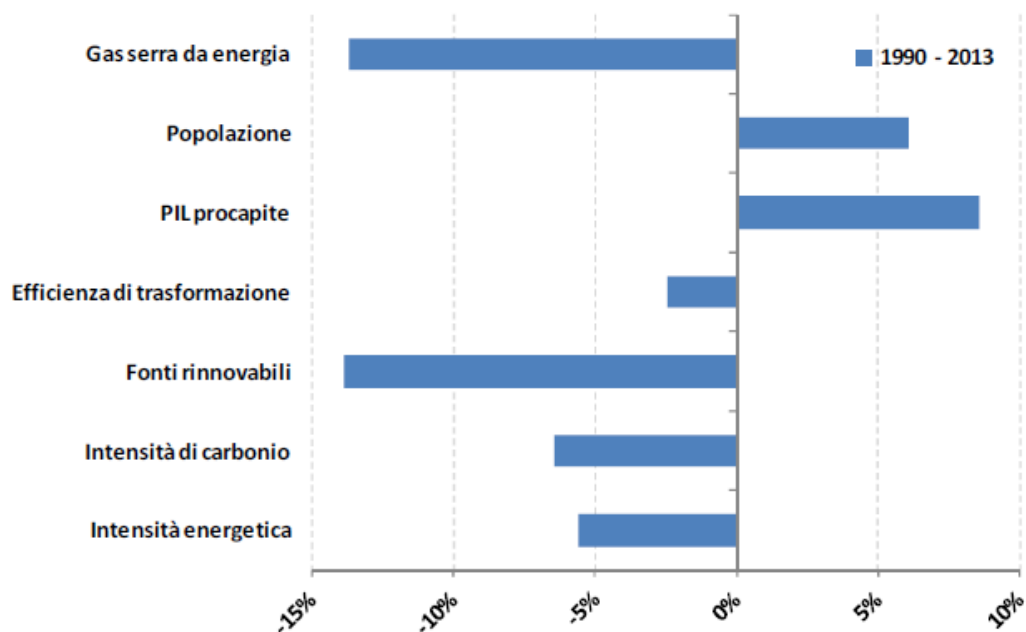


Figura 4 - Decomposizione della variazione delle emissioni di gas serra di origine energetica nel periodo 1990-2013.  
Fonte: Ispra, 2015

Tra questi ultimi rientrano l'aumento della popolazione (+6,1%) e del prodotto interno lordo (PIL) procapite (+8,6%). Mentre tra i fattori che riducono le emissioni, l'aumento della quota di energia da fonti rinnovabili hanno avuto un ruolo prevalente (-13,8%), seguito dalla riduzione dell'intensità di carbonio nel mix di combustibili fossili (-6,4%), dalla riduzione dell'intensità energetica per unità di PIL (-5,6%) e dall'efficienza di trasformazione (-2,5%).

L'analisi può essere ulteriormente svolta riportando i valori dei parametri considerati e dei fattori determinanti le emissioni atmosferiche suddivisi in tre periodi, individuati in base all'inversione di tendenza delle emissioni atmosferiche e del PIL: 1990-2004, 2004-2007 e 2007-2013 (v. Figura 5).

<sup>2</sup> Nell'analisi sono state considerate le emissioni di origine energetica poiché direttamente associate ai consumi di energia primaria e finale. Queste rappresentano in media l'81,9±1,1% delle emissioni totali e hanno un andamento parallelo alle emissioni totali. Le percentuali di emissioni da processo rispetto alle emissioni totali sono piuttosto costanti e poiché l'analisi della decomposizione è sensibile alla variazione dei parametri studiati non si avrebbero risultati differenti considerando le emissioni totali.

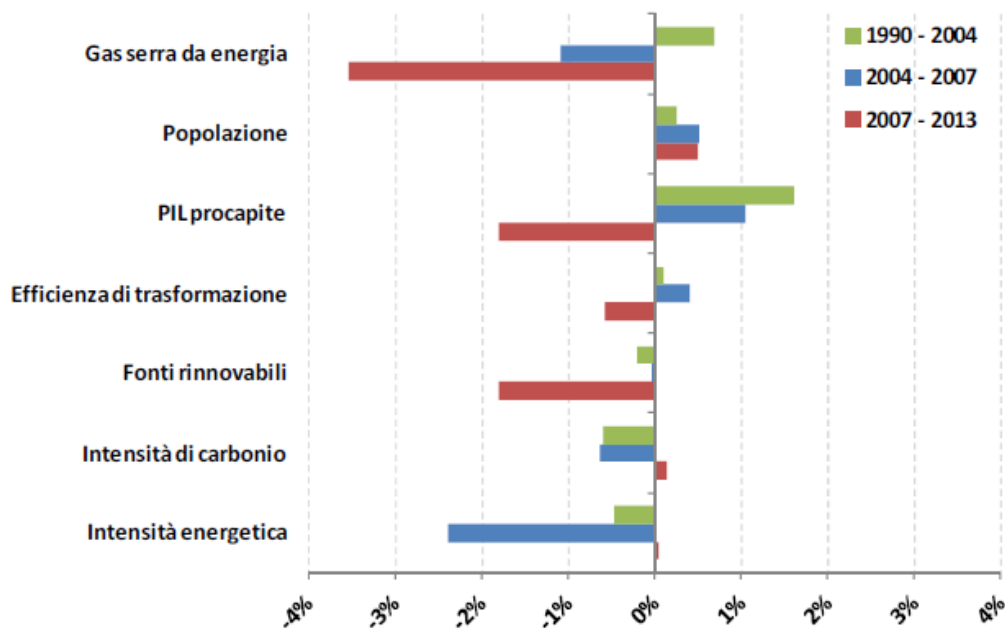


Figura 5 - Decomposizione della variazione delle emissioni di gas serra di origine energetica nei periodi 1990-2004, 2004-2007 e 2007-2013.

Fonte: Ispra, 2015

Nel periodo 1990-2004 la crescita della popolazione e, in particolare, del PIL pro capite hanno avuto un ruolo prevalente sui fattori che riducono le emissioni; in particolare la crescita del PIL ha avuto un ruolo dominante. Il periodo 2004-2007 è l'unico in cui si osserva una riduzione delle emissioni di gas serra in corrispondenza di una crescita del PIL grazie alla riduzione dell'intensità energetica<sup>3</sup>, mentre le fonti rinnovabili forniscono un contributo trascurabile. Il periodo 2007-2013 è stato caratterizzato da una forte riduzione del PIL pro-capite e, contemporaneamente, da un contributo delle fonti rinnovabili e dell'efficienza di trasformazione che hanno determinato una riduzione delle emissioni di gas serra. In merito al contributo delle fonti rinnovabili è necessario sottolineare che dal 2007 la contrazione dei consumi dovuta alla crisi economica ha determinato un aumento della quota di fonti rinnovabili per la priorità di dispacciamento dell'energia elettrica prodotta da tali fonti. In tale periodo il contributo dell'intensità di carbonio ha determinato un incremento delle emissioni, dovuto al lieve aumento della quota di carbone nel periodo. Dello stesso segno appare il contributo dell'intensità energetica, sebbene di entità inferiore.

I fattori che determinano la riduzione delle emissioni nel periodo 2007-2013 sono pertanto riconducibili alla contrazione delle attività produttive e all'aumento della quota di consumi di energia rinnovabile. Anche in relazione al contributo positivo dell'efficienza di trasformazione si può affermare che deriva principalmente dall'aumento della quota di energia rinnovabile, poiché il valore dell'energia da fonti rinnovabili (escluse le biomasse) è identico sia in termini di consumi di energia primaria che in termini di consumi di energia finale.

Incremento del consumo di energia da fonti rinnovabili e contrazione del PIL pro capite hanno contribuito alla riduzione delle emissioni di gas serra nel periodo 2007-2013, ciascuno per il 43%, mentre l'efficienza di trasformazione ha inciso solo per il 14%. È inoltre interessante osservare che nel

<sup>3</sup> Si riducono infatti i consumi energetici per unità di PIL.

periodo 2007-2013 l'intensità energetica e l'intensità di carbonio figurano tra i fattori che hanno determinato un incremento delle emissioni, contrariamente a quanto osservato per i periodi precedenti. I succitati studi permettono di svolgere anche delle considerazioni controfattuali: a tal fine si potrebbe ipotizzare un diverso andamento del PIL nel periodo 2007-2013, così da calcolare le emissioni di gas serra in un ipotetico scenario in cui l'unico fattore che cambia è il PIL pro capite. Il tasso di crescita del PIL utilizzato per lo scenario ipotetico è quello osservato nel periodo dal 1990 al 2007, vale a dire un tasso medio annuo del PIL pro capite pari a 0,9%, corrispondente ad un tasso medio annuo del PIL nazionale del 1,5%. Così facendo, a parità di tutti gli altri fattori, il delta di emissioni può essere attribuito al gap della crescita economica (-1,5% medio annuo osservato vs +1,5% da scenario); in uno scenario di crescita economica pari a quella osservata prima della crisi, la variazione delle emissioni del 2013 rispetto al 1990 sarebbe stata di +3,2% anziché -13,7% pur considerando l'incremento realmente osservato dei consumi da fonti rinnovabili e conservando i valori osservati degli altri fattori determinanti.

Un risultato che dimostra come l'accresciuta offerta energia prodotta da fonti rinnovabili abbia avuto un contributo determinante nel contenimento delle emissioni di gas serra; ciononostante, sarebbe un grave errore considerare tale fattore sufficiente, a meno di non ritenere o (peggio) sperare che il PIL italiano smetta di crescere.

### *Più vettore elettrico, più efficienza degli impianti*

Del resto, è appena il caso di ricordarlo, proprio il ricorso alle fonti rinnovabili sarà indispensabile sia per ridurre l'utilizzo, l'importazione, i relativi costi diretti e indiretti e, più in generale, la dipendenza dai combustibili fossili, sia per il contributo diretto alla riduzione delle emissioni climalteranti. Sia in virtù degli obiettivi europei al 2020 e al 2030 (v. Figura 6) sia per l'accordo approvato dalla COP21 di Parigi.

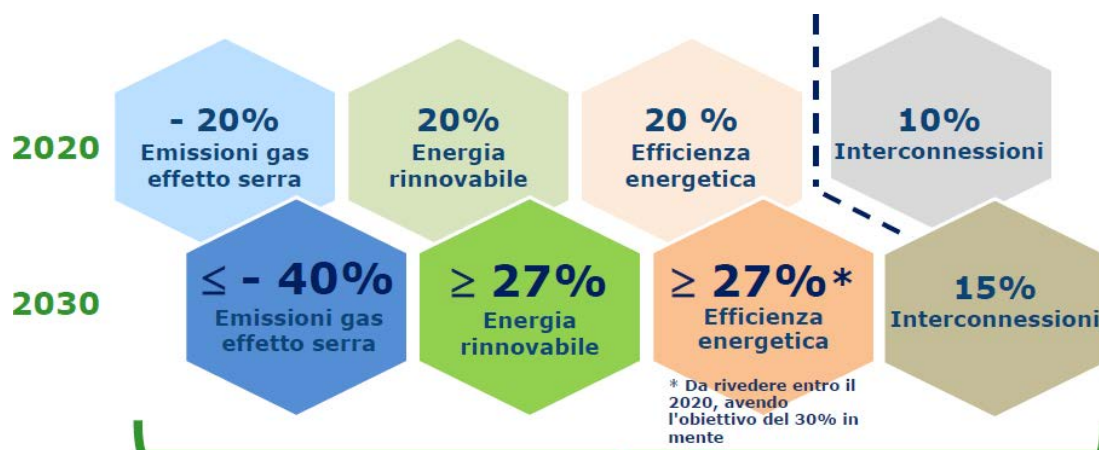


Figura 5 – Obiettivi europei in materia di energia e ambiente al 2020 e al 2030

Fonte: Commissione europea, 2016

Nel caso italiano, inoltre, andrebbe considerato che sono ancora ampi gli spazi di penetrazione del vettore elettrico. Per quanto molte sono le nuove abitazioni, in contesti metropolitani e non, che vengono realizzate prive di connessione alla rete gas e che di frequente utilizzano la sola energia elettrica anche per la produzione di calore. Sempre restando dentro l'abitazione, peraltro è consolidata la dinamica che vede in cucina l'affiancamento o la sostituzione del gas naturale o del GPL con l'energia elettrica: sempre più convenienti (e modaiole) sono, infatti, le cucine ad induzione.

La tendenza è tanto più rimarchevole perché sviluppatasi in un contesto non certo favorevole.

Fino ad oggi, invero, la progressività della tariffa elettrica domestica, dal un lato, e il contenimento della potenza contrattualmente impegnata, dall'altro, (introdotti entrambi anche con finalità di tipo sociale, e in un contesto economico ed energetico completamente diverso, dove significativo era il peso dell'olio combustibile nella generazione) hanno compresso l'uso dell'energia elettrica. Tanto che, nel contesto europeo, l'Italia rappresentava sicuramente un'eccezione.

Molto però potrà progressivamente cambiare grazie alla riforma della tariffa elettrica (v. Delibera 582/2015/R/eel) che mira a diffondere i consumi più efficienti e una maggior penetrazione del vettore elettrico<sup>4</sup>, che appunto corregge le distorsioni indotte dalla struttura tariffaria progressiva. Gli effetti sui consumi elettrici dovrebbero notarsi gradualmente in base alle (nuove) scelte d'investimento dei consumatori che tenderanno a preferire il vettore elettrico, finora generalmente limitato agli elettrodomestici e all'illuminazione e molto compresso per gli usi termici.

Oggi, senza riforma, si rischierebbe un vero e proprio paradosso ambientale contro la *green economy* (Bortoni, 2016).

Maggiori, ancorché più virtuosi, consumi di energia elettrica non possono, infatti, non implicare una maggiore (e crescente) generazione di energia da fonti rinnovabili, che dovrà essere anche sempre più efficiente (Sileo, 2015).

A tal proposito, vanno senza dubbio accolti con favore i segnali che arrivano da industria e *stakeholder*, circa la volontà di preferire le integrali ricostruzioni delle installazioni più obsolete rispetto alle realizzazioni *green-field*.

L'esempio più illuminante (e virtuoso), come accennato, è quello dell'eolico<sup>5</sup>, dove l'obsolescenza degli impianti realizzati sul finire degli anni '90 rischia di alterarne il rapporto costi-benefici. Questione che diventa rilevante se si considera che i primi impianti sono stati realizzati nei migliori siti, quelli che possono dar luogo alle maggiori produzioni.

Se poi non si ammodernano gli impianti più vecchi, si perderanno le connessioni già attive e con esse il rapporto con il territorio e le competenze già sviluppate; e con esse la possibilità di mantenere una presenza industriale sul territorio che possa continuare a contribuire - anche economicamente - allo sviluppo locale. Senza contare che i nuovi aerogeneratori sarebbero molto più efficaci nel captare l'energia eolica<sup>6</sup>, più sicuri per il sistema e più flessibili nelle prestazioni e quindi anche più adatti alla partecipazione al mercato. Anche sul piano ambientale, infine, non mancherebbero dei benefici (diretti) per i territori che ospitano gli impianti. A cominciare dalla significativa riduzione del cosiddetto "effetto selva": gli aerogeneratori più obsoleti, di minore taglia e quindi molto numerosi, vengono sostituiti con poche macchine più potenti, con conseguente ottimizzazione nell'utilizzo del suolo e contenimento dell'impatto visivo - paesaggistico.

### ***Un ruolo sempre più attivo per la domanda***

La diffusione delle fonti di energia rinnovabili, accompagnata dallo sviluppo delle tecnologie per la gestione delle reti, richiederà sempre più l'utilizzo delle risorse dal lato della domanda per mantenere il sistema in equilibrio. Se fino a poco tempo fa la preoccupazione principale dei Regolatori era l'accesso

---

<sup>4</sup> Un riforma di ampissima portata che (a regime) interesserà circa 30 milioni di punti di prelievo (oltre 23 milioni di abitazioni di residenza, a cui si aggiungono circa 6 milioni di altre unità abitative).

<sup>5</sup> Il riferimento in particolare è alla "Carta per il rinnovamento eolico sostenibile" sottoscritta nel novembre del 2015 tra i maggiori operatori del settore, ma aperta anche a quelli medi e piccoli, e Anci e Legambiente.

<sup>6</sup> Gli incrementi di producibilità posso arrivare al quadruplo nel caso di turbine con oltre 15 di esercizio.

all'energia unito a una riduzione dei costi per il consumatore finale, oggi il dibattito incentrato sui cambiamenti climatici ha destato l'interesse per lo sviluppo di una domanda flessibile che possa rispondere alle necessità del sistema.

I consumatori (industriali, commerciali, domestici e, più in generale, tutti coloro che utilizzano energia elettrica) possono svolgere un ruolo decisivo nel rendere più flessibile il sistema elettrico, adottando soluzioni di efficienza energetica, partecipando alla produzione locale di elettricità da fonti rinnovabili e avvalendosi dei servizi di gestione della domanda.

Per quanto riguarda l'Italia, e in particolare alcune aree del Sud dove si concentra la maggiore richiesta di connessione di nuovi impianti di generazione rinnovabile, non mancano problemi di congestione della rete elettrica. Il connubio tra *smart grid* e flessibilità della domanda potrebbe rappresentare un'opzione per districare questi nodi tecnici e accogliere in maniera più efficiente la produzione di energia da rinnovabili, anche con un maggior ruolo dei sistemi di accumulo, idrici ed elettrochimici e della stessa *utility*

Oggi, infatti, le misure di flessibilità (e reattività) del sistema elettrico (legate soprattutto alla riduzione del carico) possono essere classificate in due grandi famiglie: programmi di interrompibilità istantanea per i grandi clienti industriali e *demand side management* (DSM) per piccole industrie, clienti commerciali e residenziali, disponibili a rispondere a segnali di prezzo o picco in breve o brevissimo tempo.

Una flessibilità che può essere esplicita, generalmente conosciuta come *Demand Side Response* (DSR), attraverso cui i clienti rispondono a un segnale di prezzo o implicita, attraverso la quale i clienti rispondono a una tariffa che varia in funzione del momento di uso (Acer, 2014).

Il quadro normativo e regolatorio favorevole all'integrazione delle varie tipologie di DSM, tuttavia, non può dirsi ancora compiuto. Non mancano infatti differenze, anche significative, nella movimentazione della domanda nei vari Paesi dell'Unione. Utile sarebbe, oltre a una strategia meglio definita a livello europeo e di singoli Stati, la ridefinizione delle regole per facilitare non solo l'ingresso, ma soprattutto la partecipazione attiva della domanda al mercato. Cosa che comporta un cambio di prospettiva a tutti i livelli con un'adeguata previsione di partecipazione di soggetti qualificati che fungano da aggregatori.

Un'aggregazione e una partecipazione che naturalmente non possono che partire dal territorio e per le quali sono già state individuate una serie di regole di successo: la partecipazione del carico aggregato dovrebbe essere regolata, incoraggiata e abilitata nel mercato elettrico con la generazione; i consumatori dovrebbero poter contrattare ogni attività di risposta con il proprio fornitore; regolatori e gestori di rete dovrebbero supervisionare la creazione di accordi semplici tra *retailer*, aggregatori e responsabili del bilanciamento in funzione dei costi e dei rischi dei partecipanti; il carico aggregato deve essere considerato una singola unità; il soggetto aggregatore rappresenta i consumatori; creazione di prodotti che permettano a tutte le risorse di partecipare; vanno stabiliti corretti e appropriati protocolli di comunicazione e servizi di risposta della domanda che vengano remunerati al prezzo di mercato per il servizio fornito; va creata una struttura di mercato che premi e ottimizzi la flessibilità e la capacità in modo da garantire la stabilità del sistema, con la previsione di eque penalità in caso di non conformità; non dovrebbero esser previste misure differenziate in funzione della risorsa (SEDC, 2014).

È facile dunque ipotizzare che l'evoluzione verso il nuovo modello richiederà la giusta combinazione di aspetti tecnici, tecnologici, normativi, ambientali, economici e, come vedremo, anche sociali.

## *L'incredibile possibilità di accumulare energia*

Nel nuovo assetto sistemico che si sta delineando la spinta verso una maggiore efficienza avvicina al presente un futuro per le tecnologie di accumulo dell'energia elettrica che in molti ritengono sempre più prossimo (Zorzoli, 2016).

Del resto sia le attività di molti *player* sia quelle più propriamente di ricerca sembrano andare in questa direzione. Se, infatti, si guardano le ultime richieste di brevetto depositate nel mondo relativamente alle tecnologie per produrre e accumulare energia elettrica, lo *storage* figura al primo posto superando sia il fotovoltaico sia l'eolico, che del resto possono sicuramente essere considerate tecnologie più mature (I-Com, 2015). Quantunque anche per queste due ultime tecnologie non mancano le possibilità di innovazioni più o meno incrementali, come dimostra anche il caso dell'Italia che vede per numero di richieste depositate al primo posto il fotovoltaico seguito dall'eolico (v. Figura 7).

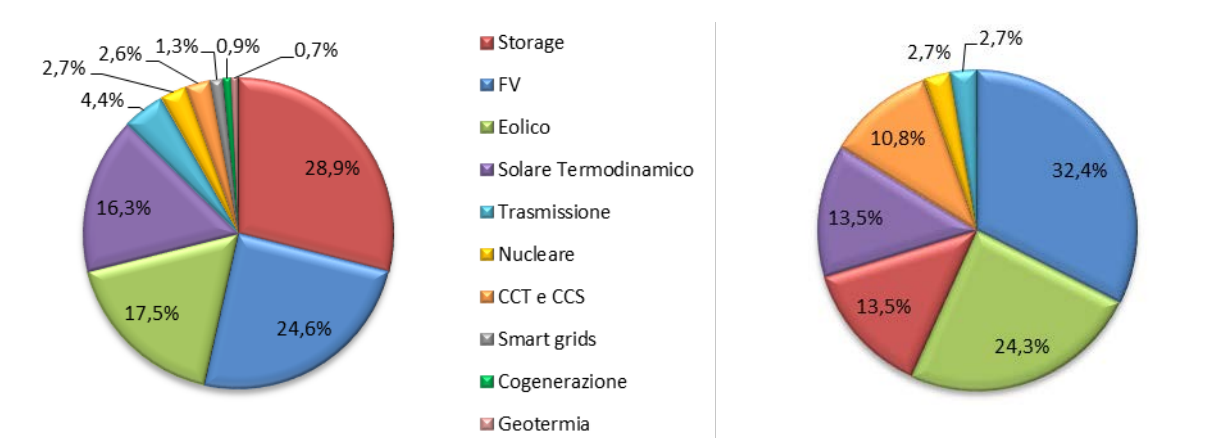


Figura 6 - Richieste di brevetto Mondo (a sinistra) e Italia (a destra). Anno 2015, dati provvisori.

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO, 2016

A dimostrazione, poi, che non mancano i legami tra tecnologie di produzione e tecnologie di *storage*, l'Italia infatti si colloca tra i Paesi più avanzati nello sfruttamento dell'accumulo tramite batterie, proprio per il buon sviluppo delle nuove rinnovabili, in particolare del solare fotovoltaico, che spinge sempre più nella direzione delle batterie quali strumenti di regolazione della frequenza e riserva di energia (IRENA, 2014). Non va dimenticato che anche su questo fronte il ruolo degli incentivi è cruciale: in Italia le realizzazioni fatte dal gestore della rete di trasmissione nazionale sono state pagate dai consumatori, senza che l'impresa sostenesse rischi tecnologici o di mercato.

Ai prezzi di mercato e sulla base delle regolamentazioni attuali, tuttavia, i sistemi di accumulo risultano convenienti solo in alcune specifiche situazioni, come l'installazione in piccole isole non connesse alla rete nazionale, dove la produzione da fonti rinnovabili abbinata a sistemi di accumulo è in grado di ridurre significativamente la produzione da fonti fossili. In altre situazioni (ad esempio i servizi di bilanciamento), la convenienza dell'impiego di tali sistemi non è lontana e potrebbe essere raggiunta nei prossimi anni grazie al miglioramento delle tecnologie e alla produzione di più vasta scala, con significative riduzioni dei prezzi (RSE - ANIE Energia, 2015).

La produzione su più vasta scala per l'accumulo elettrochimico, come è facile immaginare, è quella legata all'auto elettrica e non è certo un caso se i primi tre produttori di auto elettriche BYD, Nissan e Tesla siano (tutti) impegnati nello *storage* domestico. Al di là delle considerazioni sui sistemi di accumulo domestico nell'essere delle *disruptive technologies* e delle capacità di carica-scarica bidirezionale degli stessi,

è il caso di sottolineare come gli accumuli domestici allunghino il ciclo di vita delle batterie delle automobili. La nuova batteria di Nissan, ad esempio, nasce dal riciclo di 12 moduli di batteria per auto. Allungando poi lo sguardo al prossimo futuro e restando sulle automobili, non si può non citare che il produttore dell'auto più venduta al mondo, la Toyota Corolla, e leader indiscusso della tecnologia ibrida, già commercializza un'auto alimentata a *fuel cell*, la Mirai. Anche in questo caso, determinante sarebbe (e sarà) il ruolo delle rinnovabili, eolico in testa, nella produzione del vettore idrogeno. Già dallo scorso anno, per fare un esempio europeo, nella città tedesca di Magonza (MAINZ) è attivo il più grande impianto di produzione dell'idrogeno tramite elettrolisi. Realizzato dalla collaborazione dell'*utility* elettrica locale con l'università, l'impianto utilizza esclusivamente l'energia del vento di una vicina *wind farm*.

### *Comuni verdi, comunità smart*

Di recente ha fatto notizia il fatto che in più di un Paese europeo, in alcuni momenti o anche per buona parte delle giornate, con una domanda ridotta da parte di industria e del terziario, tutta l'energia elettrica offerta sul mercato fosse generata dalle fonti rinnovabili.

È accaduto in Germania, grazie ai tantissimi megawatt di fotovoltaico installati, ma anche, grazie agli impianti eolici, ancor di più in Portogallo e prima ancora in Danimarca, dove l'energia prodotta dai grandi impianti eolici ha coperto il 140 per cento del fabbisogno.

In Italia, abbiamo visto, la produzione rinnovabile sta comunque crescendo e, grazie alla (perdurante) debolezza della domanda, siamo in attesa del sorpasso delle FER sulle fonti fossili, almeno per quanto riguarda la produzione mensile.

Se poi dal territorio nazionale si passa a quello comunale è (più) facile avere contezza della strada che si è fatta in questi anni. Oggi gli impianti da fonti rinnovabili distribuiti su tutti i comuni italiani sono più di 850mila. Il numero dei Comuni in cui è installato almeno un impianto da fonti rinnovabili, dal 2005 al 2015, è passato da 356 a 8.047, praticamente in tutti i comuni d'Italia (vedi Tabella sotto).

Anni	Geotermico	Biomassa	Mini idroelettrico	Fotovoltaico	Solare termico	Eolico
2005	5	32	40	74	108	118
2006	9	73	76	696	268	136
2007	28	306	114	2.799	390	157
2008	73	604	698	5.025	2.996	248
2009	181	788	799	6.311	4.064	297
2010	290	1.136	948	7.273	4.384	374
2011	334	1.140	1.021	7.708	6.256	450
2012	360	1.494	1.053	7.854	6.260	517
2013	372	1.529	1.123	7.906	6.652	628
2014	484	2.415	1.250	8.047	6.803	700
2015	535	3.137	1.275	8.047	6.882	850
Valori cumulati	2.671	12.654	8.397	61.740	45.063	4.475

Fonte: Rapporto Legambiente Comuni Rinnovabili 2016

In 2.660 comuni l'energia elettrica pulita prodotta supera quella consumata mentre 39 sono i comuni che possono essere considerati "100% rinnovabili", dove cioè le energie pulite soddisfano tutti i consumi.

Un patrimonio da valorizzare, rendere sempre più efficiente e forse anche bilanciare. Balza all'occhio infatti come l'eolico e la geotermia, a differenza delle altre fonti, non siano cresciuti di più di un ordine di grandezza.

In termini di patrimonio e di valorizzazioni – grazie all'operazione trasparenza avviata dal GSE a fine 2015 – andrebbe anche ricordato, almeno per inciso, che dei 6,6 miliardi di euro di incentivi erogati tramite il Conto energia per il fotovoltaico sono oltre 200 i milioni che arrivano a più di novemila Comuni, tra i quali spicca Salerno, che da solo ogni anno riceve quasi 10 milioni di euro (Masini, 2015).

Proprio perché siamo di fronte a cambiamenti di modelli tecnologici ed economici profondi, è essenziale che nell'intero settore dell'energia le regole siano scritte in modo chiaro, rifuggendo dalle tentazioni di fare pesare su politica e strategia energetiche scelte che invece perseguono finalità di tipo sociale, anche nobili, come la riduzione del debito pubblico o il sostegno alle famiglie meno abbienti, riconoscendo invece il ruolo centrale che l'energia ha come motore del cambiamento (Lorenzoni e Sileo, 2014).

Consapevoli del fatto che in un contesto in rapida evoluzione la disponibilità di dati, analisi e informazioni aggiornate risulta imprescindibile sia per il decisore pubblico che per l'operatore privato e i cittadini in generale (GSE, 2016).

Oggi più che mai, infatti, vi è la necessità di trasformare il settore, scrivendo le nuove regole sulla base del paradigma della trasformazione in atto: crescita, innovazione, ambiente e territorio.

Le fonti rinnovabili sono modello di produzione ed elemento tecnologico chiave di questo paradigma: fonti pulite, in grado di produrre energia utilizzando al meglio la risorsa primaria attraverso l'impiego delle più moderne tecnologie ed in grado di creare valore sul territorio. Appare indispensabile che parte di questo nuovo valore generato debba essere, *ab origine*, (ri)distribuito, in particolare ai territori che ospitano gli impianti di produzione nuovi o rinnovati e ancor più puliti, di cui avremo bisogno, specie lungo l'insostituibile e tortuoso sentiero della decarbonizzazione.

Tra le varie iniziative, meritano spazio le *energy community*. Locuzione con cui si può intendere una "comunità di utenze (private, pubbliche, o miste) localizzate in una determinata area di riferimento in cui utilizzatori finali (cittadini, imprese, Pubblica Amministrazione, ecc.), attori di mercato (*utilities*, ecc.), progettisti, addetti alla pianificazione e politici cooperano attivamente per sviluppare livelli elevati di fornitura "intelligente" di energia, favorendo l'ottimizzazione dell'utilizzo delle fonti rinnovabili e dell'innovazione tecnologica nella generazione distribuita e abilitando l'applicazione di misure di efficienza, al fine di ottenere benefici sulla economicità, sostenibilità e sicurezza energetica" (*The European House* - Ambrosetti, 2014). Generalmente connesse alla rete pubblica – pur non mancando esempi di applicazioni *off grid* – esse rappresentano un tema di grande attualità e con potenzialità importanti anche per l'Italia.

I soggetti potenzialmente interessati a costituirsi in *energy community* possono essere condomini e complessi residenziali, distretti industriali, centri commerciali e complessi ospedalieri, con obiettivi diversi. Infatti, le diverse tipologie di utenze attribuiscono diversa rilevanza ai potenziali benefici conseguibili: nel caso di complessi ospedalieri sarà fondamentale la fornitura di energia elettrica qualitativamente soddisfacente e affidabile, nel caso di condomini lo scopo sarà essenzialmente la riduzione della spesa energetica, una giusta combinazione dei due in caso di distretti industriali. È inoltre possibile conseguire una serie di benefici per il sistema elettrico e per il Paese nel suo insieme. Le *energy community*, infatti, contribuirebbero a incrementarne la sicurezza e permetterebbero di accogliere quantità crescenti di impianti rinnovabili non programmabili, senza richiedere ulteriori investimenti sulla rete. Mentre i benefici a livello aggregato



sarebbero funzionali a ridurre la dipendenza dall'estero e a favorire lo sviluppo di filiere tecnologiche nazionali per la produzione delle tecnologie abilitanti che ne incoraggino la diffusione.

Possiamo quindi parlare di una nuova modalità di consumo, che da "individuale" diventa "collegiale" (Politecnico di Milano, 2014), e la cui implementazione richiede l'adozione di tecnologie d'avanguardia per la produzione di energia *in loco*; per la gestione, il controllo, il monitoraggio e la distribuzione dei flussi energetici e informativi.

Flussi di energia e di informazione che, a ben vedere, riguardano tanto il lato dell'offerta che quello della domanda e che possono essere considerati, con una facile metafora, i binari su cui viaggerà l'*utility* del futuro.

Una dinamica che si inserisce appieno, sul lato della produzione e della distribuzione, nel paradigma della *smart energy*, mentre sul lato della fornitura la trasformazione del modello attuale sta portando le *utility* a diventare da semplici fornitori di energia a fornitori di servizi a valore aggiunto, dove l'energia è parte di un *bouquet* di prodotti più ampio. L'energia sta diventando molto più di una (semplice) *commodity*: si sta trasformando piuttosto in un prodotto, una piattaforma e, al contempo, un motore di uno stile di vita che può sempre più essere personalizzato. Anche l'energia pare destinata a seguire un percorso non troppo diverso da quello visto per la telefonia, dove si è passati dalla semplice comunicazione verbale a un servizio molto più complesso che tramite un unico terminale (quello che una volta era il telefono) è in grado di fornire piattaforme di comunicazione multimediale, accesso ad informazioni ed intrattenimento.

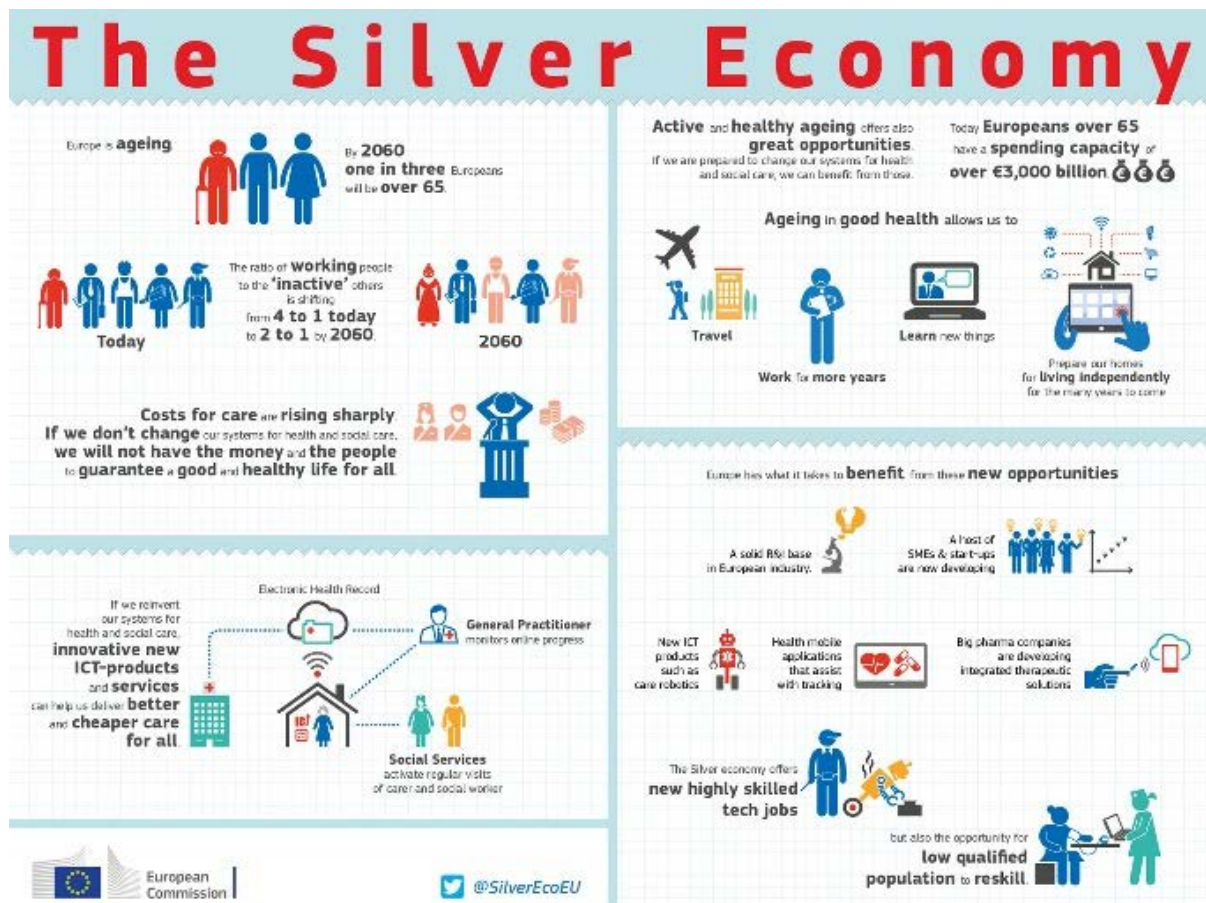
Si sta andando, dunque, verso un radicale cambiamento, spinto in prima battuta dalla diffusione delle tecnologie *smart* e dei dispositivi domestici connessi. Tecnologie *in-home*, tecnologie mobili e *smart meter* danno modo al consumatore di avere sempre più il controllo dei propri consumi.

L'*home management* è ancora un'applicazione in molti casi di nicchia, per quanto sempre più in grado di fornire soluzioni integrate, automatizzate ed economiche attraverso il cosiddetto Internet delle cose o, più propriamente, Internet degli oggetti o IoT, acronimo dell'inglese *Internet of Things*.

Un'abitazione, delle città, dei territori dunque sempre più popolati da consumatori, la cui età anagrafica è in continuo aumento specie in Italia. Un fenomeno ancor più rilevante nei borghi e nei piccoli paesi che non solo non attraggono nuova forza lavoro, ma sono afflitti da dinamiche di spopolamento sempre più preoccupanti. Molto spesso però questi territori sono gli stessi che hanno la fortuna di ospitare anche impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile. Circostanza che diventa un'ulteriore occasione per l'*utility* di generare altro valore sul territorio.

La cosiddetta *Silver Economy*, vale a dire le opportunità derivanti dall'invecchiamento della popolazione e dalle esigenze specifiche della popolazione sopra i 50 anni, si sviluppa su una serie di filoni: dal miglioramento della qualità della vita, all'inclusione nella società al coinvolgimento in attività economiche attraverso sviluppo di politiche innovative, prodotti e servizi che, nel soddisfare le esigenze dei meno giovani, portino più crescita e occupazione.

Un concetto emergente che ha trovato spazio anche nei lavori della Commissione europea sul tema, anche perché tutta la popolazione dell'Unione sta invecchiando a causa della crescente longevità e dei bassi tassi di natalità. La Commissione, infatti, già auspica di incoraggiare le imprese e gli altri attori economici ad incorporare il fenomeno dell'invecchiamento (proprio) nelle loro strategie di innovazione. Vasta è la gamma delle *policies* e degli strumenti tecnologici e non che potranno essere (e certamente verranno) messi in campo; tra questi, tuttavia, la *smart home* avrà indubbiamente un ruolo fondamentale.



All'utility energetica, con tutta probabilità, toccherà il compito di abilitare tecnologie e strumenti che caratterizzeranno abitazioni e centri abitati del futuro.

In Italia, più che altrove, questo passaggio che, mutuando le parole del Presidente della Repubblica Sergio Mattarella, rappresenta la costruzione del «*ponte prezioso verso il futuro*»<sup>7</sup> di cui indubbiamente abbiamo bisogno, potrebbe avvenire proprio grazie alla presenza diffusa, sparsa sul territorio degli impianti di produzione di fonti rinnovabili.

### *Nuove energie: nuovi finanziamenti*

Un contesto nuovo, dunque, e senz'altro prodromico a servizi e approcci diversi da quelli del passato. Non manca, infatti, lo spazio per forme di consumo condiviso, che in Italia affondano le loro radici nelle storiche e peculiari cooperative elettriche, gruppi d'acquisto di energia (un ottimo modo per interpretare l'apertura del mercato) e anche iniziative come l'*equity crowdfunding*.

Quest'ultimo può rappresentare uno strumento interessante per una società che intende investire in rinnovabili o efficienza energetica, permettendo non solo la raccolta di capitali *equity* a costi di transazione ridotti rispetto ai canali istituzionali, ma anche la creazione di una connessione con il territorio di riferimento grazie al coinvolgimento degli attori locali, a cominciare dai residenti. Per energie locali anche capitali locali.

Il *crowdfunding* (dall'inglese *crowd*, folla e *funding*, finanziamento) è emerso nel corso della crisi finanziaria del 2008 come risposta alla difficoltà crescente di progetti e imprese nell'attivare credito attraverso canali di finanziamento tradizionali. È una forma innovativa di finanziamento che permette a un progetto, una

<sup>7</sup> Intervento alla cerimonia per la Giornata della Qualità Italia il 7 marzo 2016.

causa o un'iniziativa imprenditoriale di raccogliere fondi tramite internet. La raccolta viene realizzata su piattaforme web che permettono di rendere pubbliche e condividere informazioni sul progetto e di raccogliere a costi molto bassi quote di finanziamento da un ampio numero di soggetti interessati. Le piattaforme di *crowdfunding* non sono quindi solo dei siti web che facilitano l'incontro tra la domanda e offerta di finanziamento, sono anche potenti mezzi di comunicazione e di aggregazione di interessi condivisi. In quanto tali potrebbero diventare dei forti amplificatori di modelli partecipativi e di azionariato diffuso anche nel settore energetico.

Il *crowdfunding* è in forte espansione e sta riscuotendo crescente interesse da parte dei cittadini e delle istituzioni: la Commissione europea ha individuato nel *crowdfunding* uno strumento di accesso al capitale per le PMI (*Commissione Europea*, 2015, *Commissione Europea*, 2014), mentre ha un buon potenziale nei Paesi in via di sviluppo (*World Bank*, 2013).

Il *crowdfunding* nel settore energetico (in particolare per il finanziamento di impianti di generazione distribuita e misure di efficienza energetica) merita attenzione proprio perché si tratta di un settore caratterizzato da alta redditività e da una forte connessione con il territorio. In tale contesto, l'*equity crowdfunding*, che si verifica quando il privato che finanzia diventa socio di una impresa nascente, può, in particolare, rappresentare una risposta alla domanda di forme di azionariato attivo e *public engagement* nel settore.

Uno strumento di sicuro interesse per una società che intende investire in rinnovabili ed efficienza energetica (sia essa promossa da un gruppo di cittadini così come da un operatore privato). Esso ha il potenziale di:

- minimizzare i fenomeni NYMBY;
- valorizzare e massimizzare le ricadute economiche sul territorio;
- innescare processi partecipativi;
- ridurre il rischio legato all'approvvigionamento locale (in particolare nel settore delle biomasse);
- garantire un migliore dimensionamento dell'intervento sul fabbisogno locale.

Il *crowdfunding* nel settore energetico trae origine dalle numerose iniziative europee di azionariato diffuso, comunità energetiche e democratizzazione del settore. In Europa e USA esistono diverse piattaforme dedicate al settore energetico.

Negli Usa sono già attive 8 piattaforme di *crowdfunding* per le rinnovabili, mentre in Europa Germania, Regno Unito e Paesi Bassi sono i Paesi più attivi (Candelise, 2016).

Paesi	Numero di progetti	Denaro raccolto in €	Raccolta media per progetto (€)	Rendimento medio (%)	Numero di piattaforme
Francia	23	1.691.990	73.565	4,21	3
Germania	87	11.148.740	128.146	5,53	6
Stati Uniti	98	12.406.537	126.597	6,29	8
Paesi Bassi	49	20.364.614	415.604	5,58	4
Regno Unito	121	118.234.845	977.147	7,36	5

*Fonte: Crowdfunding in the energy sector: a smart financing and empowering tool for citizens and communities?, 2016*

Il contesto sta modificando anche il ruolo tradizionale delle amministrazioni pubbliche, e il finanziamento della generazione di energia da fonte rinnovabile si inserisce nella più ampia riflessione sul valore della finanza a impatto sociale. Essa può avere un ruolo rilevante nel riavvio del ciclo economico e per la tutela e la valorizzazione dei beni pubblici e dei beni comuni. Anche perché un aspetto qualificante che distingue

la finanza a impatto da quella tradizionale è l'intenzionalità di generare un effetto positivo quantificabile a livello sociale e ambientale.

I nuovi strumenti di finanza a impatto sociale sono caratterizzati dalla capacità di considerare l'investimento rispetto a una logica che mette sullo stesso livello la natura economica e quella sociale dell'iniziativa, in modo da favorire interventi economicamente sostenibili nel tempo, in grado anche di creare vantaggi per il territorio e per le comunità.

Una sorta di terza via che si trova tra la finanza e la filantropia. Un mercato ibrido che coinvolge intermediari finanziari ed enti locali, PMI e grandi imprese, organizzazioni non profit e società civile e che, oltre all'*equity crowdfunding*, offre numerosi altri possibili strumenti quali: i *social bonds* e *social impact bond* (SIB), *Social venture capital* (SVC) e *venture philanthropy*, *impact investing*, *Grant*, microfinanza e microcredito; tutti accomunati da un coinvolgimento (più o meno) diretto dei territori e di coloro che li abitano.

L'essere o il poter essere parte (vera e propria) del territorio pone le fonti rinnovabili in una condizione di straordinarietà che permette loro margini di azione e creazione di valore anche al di fuori dei canonici confini del mercato.

Un esempio in tal senso è quello delle fondazioni di comunità. Si tratta di realtà nate negli Stati Uniti (*community foundations*) nella seconda metà degli anni '10 del secolo scorso, ma ormai presenti da diversi anni anche nel nostro Paese, in gran parte al Nord, ma recentemente diffuse anche nel Mezzogiorno. Obiettivo delle fondazioni di comunità è migliorare la qualità della vita della comunità stessa, riunendone i soggetti più rappresentativi (associazioni, privati cittadini, istituzioni, operatori economici e sociali). Si tratta di enti di erogazione che, tra l'altro, assicurano importanti contributi alle organizzazioni non profit presenti sul territorio, sostenendone gli interventi e favorendo la produzione di servizi in risposta ai diversi bisogni emergenti all'interno della comunità stessa. Le fondazioni dispongono di un proprio patrimonio, costituito grazie alle donazioni e altre liberalità provenienti dalla società civile, che viene investito per sostenere i progetti più interessanti presenti sul territorio.

Di progetti riguardanti le energie rinnovabili con coinvolgimento diretto di fondazioni di comunità ce ne sono già stati diversi, sia all'estero che in Italia. Per quanto riguarda il nostro Paese merita, certamente, una menzione la Fondazione di Comunità di Messina, che, coerente con la propria visione economica, ha investito fra il 2010 e il 2013 circa 6 milioni di euro per creare un parco di energie rinnovabili dal sole, dal vento e dal mare, ricco di prototipi, ma reso economicamente efficiente mediante l'utilizzo, in modo prevalente, di tecnologie mature. Come va sottolineato che le fondazioni di comunità non si limitano ad attrarre e canalizzare risorse economico-finanziarie, ma posseggono le capacità per aggregare competenze, conoscenze e capacità dei diversi attori sociali presenti sui territori in cui operano. Esse, in conclusione, fungono contemporaneamente da intermediari finanziari e da catalizzatori sociali, caratteristica che le rende capaci di mettere in circolo numerose risorse economiche e umane presenti all'interno della comunità locale, che altrimenti rimarrebbero inutilizzate.

Una funzione meritoria che può facilmente e ben legarsi alle attività che l'*utility* energetica del prossimo futuro, come abbiamo visto, sta già intraprendendo.

## *Considerazioni non finali*

Le considerazioni svolte, o anche solo accennate, in queste pagine non hanno l'ambizione di essere né conclusive né, tanto meno, complessive; ma solo di portare l'attenzione del lettore sui rapidi cambiamenti che ci sono stati, e tuttora sono in corso, nel mondo energetico italiano e sui possibili mutamenti che ci potranno essere in un futuro prossimo, tanto lungo le filiere e nel mercato quanto nelle imprese e nel loro *modus operandi*.

Un futuro, come sempre, incerto ma dove almeno una direzione, un obiettivo appare chiaro: l'importanza, o meglio, la necessità di generare energia da fonti rinnovabili.

Una produzione dunque che deve essere ulteriormente incrementata e contestualmente migliorata (esemplare è la possibilità di operare con integrali ricostruzioni degli impianti più obsoleti) con opportune iniziative, senza troppo rimpiangere l'irripetibile stagione dei grandi aiuti.

Più che di agevolazioni, bisognerebbe dunque parlare di condizioni necessarie per un adeguato sviluppo delle FER. Tra queste fondamentale è la questione degli *iter* autorizzativi, innegabilmente bisognosi di maggior certezza ed efficacia, ma anche degli strumenti di democrazia di prossimità o partecipativa, ad oggi in Italia pressoché assenti e che invece meriterebbero adeguata attenzione; indipendentemente dall'esito, peraltro incerto, del referendum sulla legge costituzionale di riforma della Costituzione.

O ancora, assodato che le fonti rinnovabili rappresentano la prima tra le possibili soluzioni per la produzione di energia del prossimo futuro, più utilmente ci si dovrebbe interrogare su quali iniziative intraprendere per affinare – potenziare – quanto, non senza una certa fatica, realizzato e organizzato fino ad oggi.

## *Riferimenti bibliografici*

AEEGSI (2015), Relazione 308/2015/I/efr

AEEGSI (2015), Delibera 582/2015/R/eel

AEEGSI (2016), Relazione annuale sullo stato dei servizi e sull'attività svolta

Bortoni (2016), AEEGSI Relazione annuale sullo stato dei servizi e sull'attività svolta. Presentazione del Presidente, Roma, 21 giugno 2016

Candilise. C. (2016), *Crowdfunding in the energy sector: a smart financing and empowering tool for citizens and communities?*

Commissione Europea (2014), *Crowdfunding: regulatory framework in EU member states and perspectives for the EU*. Publications Office of the European Union, Luxembourg

Commissione Europea (2015), *Green paper Building a Capital Markets Union Public consultation*. May 2015

GME, Newsletter mensile, vari numeri

GSE (2016), Sviluppo e monitoraggio delle energie rinnovabili e dell'efficienza energetica

I-Com (2015), Rapporto *Osservatorio INNOV-E 2015*

I-Com (2016), Rapporto *Osservatorio INNOV-E 2016*

IRENA (2014), Renewable Energy and Jobs – Annual Review 2014 — may 2014

ISPRA (2015), Fattori di emissione di CO<sub>2</sub> e sviluppo delle fonti rinnovabili nel settore elettrico, 212/2015

ISPRA (2015), Emissioni Nazionali di gas serra. Fattori determinanti e confronto con i paesi Europei, 220/2015

Lorenzoni, A. Sileo, A. (2014), Nuove regole e nuove tecnologie in “Energia per l’Italia” a cura di G. Caprara, Bompiani, Milano

Legambiente (2016), Rapporto Legambiente Comuni Rinnovabili 2016

Masini, G. (2016), *Chi sono i “paperoni” del fotovoltaico*, Staffetta Quotidiana 18 ottobre 2013

Politecnico di Milano (2014), Smart Grid Report

RSE – ANIE Energia (2015), *I Sistemi di Accumulo nel Settore Elettrico*

Sileo, A. (2015), Il sostenibile peso delle rinnovabili, The Adam Smith Society, settembre 2015

The European House – Ambrosetti (2014), Energy Community: Le Implicazioni strategiche per il Sistema Italia

World Bank (2013), Crowdfunding's potential for the developing world. Info Dev Growing Innovation Report. The World Bank. Washington DC. 2013

Zorzoli, GB. (2016), *Storage, mercato del futuro*, Staffetta Quotidiana 20 maggio 2016