



## Economia circolare e sviluppo sostenibile: due facce della stessa medaglia

Cecilia Camporeale

Si parla sempre più spesso di economia circolare e spesso se ne sente parlare come di una novità, di un nuovo "fenomeno" emergente.

Al pari di una moda ha invaso le conferenze, i seminari, spesso - erroneamente - posto in antagonismo con il classico (e forse démodé) concetto di sviluppo sostenibile.

Eppure l'economia circolare è l'inevitabile evoluzione del concetto di sviluppo sostenibile, non una sua concorrente.

Il rapporto Brundtland dal 1987 ad oggi continua a ispirare e ad indicarci la strada. Con esso per la prima volta comparve il concetto di "sviluppo sostenibile" definito come "uno sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri", dove elemento del tutto nuovo è il principio di non discriminazione tra le generazioni presenti e future, un principio fino ad allora mai considerato. Il rapporto ha avuto anche il merito di aver evidenziato la natura limitata delle risorse e la necessità di "gestirle" in maniera adeguata per garantire un benessere alla generazione presente a parimenti di quella futura, un sollecito cioè a non far ricadere su quelle future il peso delle scelte e dell'uso smoderato dell'oggi, o ancora una raccomandazione ad affrontare in maniera equilibrata le tre componenti dello sviluppo sostenibi-

le: economica, sociale e ambientale. Da allora molto è stato fatto per integrare la problematica ambientale nelle diverse politiche internazionali, con riferimento a quelle con impatto sull'ambiente, e negli anni più recenti la consapevolezza del cambiamento climatico, della natura finita delle risorse e della preservazione dell'ecosistema ha portato ad impegni (annunciati) sempre più stringenti, non ultimi quelli volti alla riduzione delle emissioni di GHG considerati nocivi per la salute della terra. Nel tempo, l'aria di attenzione si è allargata ed oggi al centro vi è la sostenibilità dell'intero sistema, in cui non ci sono prodotti di scarto e in cui le materie vengono costantemente riutilizzate. Questa è appunto l'evoluzione, è l'economia circolare.

L'idea di un'economia a zero rifiuti è da sempre il punto di arrivo di tutte le aspirazioni europee e non, specie in un sistema economico che è alle prese con diversi problemi di equilibrio tra risorse e bisogni. Si inizia da obiettivi volti ad incrementare il tasso di riciclo negli Stati membri, per poi passare a un vero e proprio riciclo al 100% del sistema. Già autonomamente diverse multinazionali nel mondo hanno avviato progetti in direzione di un'economia circolare avendo colto da subito le potenzialità di risparmio che un tale approccio comporterebbe sul proprio bilancio: operare sulla base di

*segue in seconda*

## La decarbonizzazione in Italia al 2050

Francesco Marghella

Lo scorso 26 ottobre è stato presentato a Roma, presso la sede ENEA, il Rapporto "Pathways to Deep Decarbonization in Italy". Il documento è stato elaborato da ricercatori ENEA e della Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM) nell'ambito del Deep Decarbonization Pathways Project (DDPP), promosso dall'IDDRI-SciencesPo e dal Sustainable Development Solutions Network delle Nazioni Unite (UN-SDSN).

L'approccio è stato quello di esaminare tre possibili vie per il raggiungimento dell'obiettivo di decarbonizzazione della nostra economia, rappresentato da un taglio delle emissioni di gas serra dell'80% rispetto al livello raggiunto nel 1990 entro il 2050.

Il lavoro concentra l'attenzione sul settore energetico, sicuramente il comparto più significativo, ma comunque non l'unico a costituire fonte di gas ad effetto serra. Sicché, i tre scenari definiti riguardano esclusivamente il sistema energetico nazionale: il primo viene denominato CCS + Rinnovabili (CCS), il secondo Efficienza Energetica (EFF), il terzo Riduzione della Domanda (DMD\_RED).

In pratica, gli scenari sono realizzati tramite il modello TIMES-Italia, che contiene i parametri tecnologici, i fattori macroeconomici (popolazione, crescita del PIL, prezzi dei combustibili) ed il livello di riduzione delle emissioni richiesto, mentre le ipotesi esogene sul PIL e sul valore aggiunto settoriale sono basate sulle proiezioni della DG ECFIN ed i risultati del modello GEM-E3 della Commissione Europea. Per ciò che riguarda la disponibilità delle tecnologie ed il progresso tecnico, lo studio si fonda sulle ipotesi contenute nel modello TIMES-Italy e comunque si affida alle sole tecnologie già disponibili o prossime ad essere competitive sul mercato.

Queste proiezioni economiche presuppongono una crescita annua media dell'1,18% al 2030 e del 1,31% al 2050, con una struttura dell'economia piuttosto stabile nel periodo. Sulla base delle proiezioni ISTAT, la popolazione è previ-

*segue in quarta*

### NELL'INTERNO

#### • Fonti rinnovabili:

Ammodernamento degli impianti eolici:  
più efficienza e meno impatti

Il futuro dell'energia solare nella regione MENA:  
quali opportunità se il petrolio resterà economico?

Biogas: facciamo il punto

## Fonti rinnovabili

# Ammodernamento degli impianti eolici: più efficienza e meno impatti

Davide Astiaso Garcia\*

È imminente la Conferenza delle Parti della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (COP 21), che si terrà Parigi per definire nuovi patti internazionali e strategie per contenere l'innalzamento della temperatura del globo. Tra le tematiche focali della Conferenza ci sarà nuovamente la produzione energetica da fonti rinnovabili, come una delle strategie essenziali per la riduzione delle emissioni di gas serra.

Il punto di partenza per quanto riguarda l'Europa potrebbe essere l'impegno assunto dal Consiglio Europeo circa un anno fa con la strategia "Clima - Energia", che stabilisce per il 2030 obiettivi di riduzione delle emissioni di gas climalteranti del 40% rispetto ai livelli del 1990, stabilendo che la produzione di energia da fonti rinnovabili dovrà coprire almeno il 27% dei consumi energetici del continente.

Concentrandoci su quanto si può fare nel nostro paese per contribuire a tali sfide, oltreché per soddisfare gli impegni previsti dal PAN per soddisfare gli obiettivi europei al 2020, che per l'eolico considerando anche l'offshore corrispondono a 12.680 MW installati, occorrerà non solo realizzare nei prossimi anni impianti eolici necessari per arrivare dai circa 9.000 MW attualmente installati ai target preposti, ma anche e soprattutto gestire il patrimonio degli impianti già installati, con particolare riferimento a quelli più vetusti.

Abbiamo infatti in Italia circa 2.500 MW di impianti eolici, in cui gli aerogeneratori, praticamente a fine vita, potrebbero essere sostituiti con altri dotati di tecnologie più moderne, potenziando la produzione energetica di tali aree e migliorando l'efficienza energetica complessiva.

Tali impianti, essendo tra i primi ad essere installati nel nostro paese, si trovano in aree contraddistinte da ottima disponibilità di vento che potrebbe essere molto meglio sfruttate, riducendo al contempo gli impatti paesaggistici in tali zone. Infatti, la sostituzione degli aerogeneratori installati anni fa con quelli attualmente in commercio, oltre a comportare una maggiore produzione di energia elettrica a parità di potenza installata, permetterebbe di ridurre notevolmente gli impatti paesaggistici, riducendo di circa un terzo il numero delle pale installate. Per fare un esempio, una zona potrebbe passare da 10 a 3 aerogeneratori, producendo gli stessi o maggiori quantitativi di energia pulita all'anno. Anche in termine di impatti acustici, gli aerogeneratori più moderni si avvalgono di tecnologie che hanno notevolmente ridotto le emissioni sonore rispetto a quelle di 10 o più anni fa.

Occorre inoltre considerare che le aree in questione sono ovviamente già attrezzate con le strutture di servizio necessarie e dotate delle connessioni elettriche necessarie ad immettere l'energia prodotta nella rete nazionale. In aggiunta, come è stato evidenziato da uno studio effettuato da Ispo, il livello di accettabilità sociale degli impianti eolici è maggiore nelle zone dove gli impianti sono già esistenti, rispetto a quelle in cui non sono installati aerogeneratori, passando da un livello di accettabilità del 78% a percentuali superiori all'82%.

Proprio a tale scopo, durante la fiera Ecomodo - Keyenergy tenutasi pochi giorni fa a Rimini, alcuni operatori del settore (E2i, Enel Green Power, ERG Renew, Falck Renewables ed IVPC), unitamente ad ANCI e Legambiente,

hanno firmato una "Carta per il rinnovamento eolico sostenibile" con l'obiettivo di aumentare la produzione di energia pulita da fonte eolica attraverso un rinnovamento degli impianti esistenti attento all'integrazione nel paesaggio e nell'ambiente. I quattro principi basilari su cui la Carta è fondata sono la tutela e valorizzazione delle risorse naturali in siti già operativi; l'utilizzo ottimale del territorio massimizzando l'uso delle opere infrastrutturali esistenti; il contenimento e la mitigazione degli impatti ambientali in tutte le fasi del processo; nonché la continuità e la trasparenza nel rapporto con il territorio, le istituzioni e le comunità locali.

Al fine di favorire quest'auspicato rinnovamento sostenibile dell'eolico, gli operatori coinvolti aderendo all'iniziativa non hanno richiesto incentivi economici, ma hanno piuttosto sottolineato l'urgenza di una semplificazione amministrativa per agevolare tale rinnovamento riducendo il peso sulla bolletta elettrica; siffatta strategia sarebbe tra l'altro in totale sintonia con i principi del nostro attuale governo. Non resta quindi che aspettarsi che le istituzioni di competenza, anche a tutela degli investimenti effettuati su impianti che se non rinnovati con ogni probabilità smetteranno di produrre poiché non più efficienti economicamente, rispondano adeguatamente semplificando le procedure amministrative necessarie per un ammodernamento degli impianti eolici, in modo da non soffocare un settore industriale che continua a dare sviluppo e occupazione al nostro paese.

\* Segretario Generale ANEV  
Associazione Nazionale Energia del Vento

Segue dalla prima

## Economia circolare e sviluppo sostenibile: due facce della stessa medaglia

un modello ad economia circolare permetterebbe loro un risparmio sui costi di produzione e l'acquisizione di un vantaggio competitivo (un consumatore preferisce acquistare un prodotto di consumo circolare piuttosto che lineare). Inoltre, secondo la Commissione Europea prolungare l'uso produttivo dei materiali, riutilizzarli e aumentarne l'efficienza servirebbe a rafforzare la competitività, a ridurre l'impatto ambientale e le emissioni di gas e a creare nuovi posti di lavoro.

I primi passi sono stati mossi a luglio 2014 quando la Commissione europea ha approvato un pacchetto di normative volte ad implementare il riciclo, con i seguenti obiettivi legalmente vincolanti:

- riciclo del 70% dei rifiuti municipali al 2030;
- riciclo dell'80% di rifiuti di imballaggio, quali vetro, carta,

metalli e plastiche, al 2030;

- un divieto di smaltimento in discarica di tutti i rifiuti riciclabili e biodegradabili entro il 2025;

a cui si aggiungono una serie di obiettivi a cui aspirare non legalmente vincolanti:

• un'eliminazione dell'opzione discarica per tutti i rifiuti riciclabili entro il 2030,

- una riduzione del 30% dei rifiuti entro il 2025;
- e un calo del 30% dei rifiuti in mare entro il 2020.

Sebbene il pacchetto non sia stato presentato formalmente al Parlamento Europeo per l'approvazione, ora si attende – entro la fine dell'anno – la presentazione da parte della Commissione di una ambiziosa Strategia per l'Economia Circolare che conterrebbe il pacchetto legislativo relativo ai target sui rifiuti.

## Il futuro dell'energia solare nella regione MENA: quali opportunità se il petrolio resterà economico? *Isabella Alloisio*

L'area del Medio Oriente e Nord Africa (MENA) presenta un **crescente fabbisogno di generazione di energia elettrica**: incremento demografico e sviluppo economico porteranno alla necessità di un incremento di circa 135GW di nuova generazione entro il 2020, per lo sviluppo dei quali saranno necessari fino a 450 miliardi di dollari di investimenti. Sviluppare questo potenziale risulta necessario tenendo in considerazione **l'impatto sul cambiamento climatico** degli attuali sistemi energetici di questi paesi: Stati del Golfo come Kuwait, Bahrain e Arabia Saudita presentano i più **alti livelli di intensità di emissioni di carbonio** pro capite al mondo. Il settore della generazione dell'elettricità è stato infatti responsabile del 42% delle emissioni della regione (943 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub>) nel 2011. Uno dei motivi principali di questa tendenza è che il livello di elettricità generata usando il petrolio come combustibile raggiunge in media il 23% (supera il 60% della generazione in Giordania, Kuwait, Yemen e Libano), contro un livello globale del 5%. Maggior consumatore in termini assoluti, l'Arabia Saudita ha utilizzato circa 0,7 milioni di barili al giorno durante le estati tra il 2009 e il 2013, raggiungendo la cifra record di 315 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> emesse esclusivamente dal consumo di petrolio nel solo 2014.

Stime dell'International Energy Agency (IEA) riportano **altissimi potenziali** per la riduzione di tali emissioni derivante dallo sviluppo delle rinnovabili nella regione. La **decarbonizzazione del settore elettrico contribuirà inoltre allo sviluppo sociale**, stimolando nuove opportunità industriali e posti di lavoro, oltre a contribuire a **tutelare l'ambiente e le scarse risorse idriche**.

Per raggiungere tale obiettivo, la regione potrà sfruttare tecnologie rinnovabili come il solare fotovoltaico e termodinamico, supportate sia dall'**abbondanza di risorse** (*Global Horizontal Irradiance* e *Direct Normal Radiation* tra le più alte al mondo) che dalla continua **diminuzione dei costi**: tra il 2000 e il 2014 il costo dei moduli per i pannelli fotovoltaici è sceso dell'80%, mentre i *Levelized Costs of Electricity (LCOE)* sono più che dimezzati. Inoltre, un significativo miglioramento dell'efficienza dei pannelli e delle prestazioni ad alte temperature, e lo sviluppo di tecnologie che risolvono i depositi di sabbia e polveri, condizioni che caratterizzano la regione, hanno favorito ulteriormente il loro vantaggio competitivo. Lo scenario più ambizioso delle ultime analisi della IEA stima infatti che il fotovoltaico possa contribuire fino a 94 GW nel 2030 (IEA, 2014).

Impostare un nuovo e più sostenibile sistema energetico non è solo necessario, ma anche conveniente: recenti stime basate sui *LCOE* (Energy Intelligence, 2015) riportano come una **centrale fotovoltaica di 100MW sia meno costosa della costruzio-**

**ne di una nuova centrale termoelettrica a petrolio** con prezzi del combustibile fossile attorno ai 25 dollari al barile. Per centrali già in operazione, a seconda del livello di deprezzamento, il *break-even* si aggira invece tra i 45 e i 60 dollari al barile. I paesi esportatori di idrocarburi affrontano tuttavia specifici *trade-off*. I maggiori produttori come l'Arabia Saudita o il Kuwait non valutano il prezzo dei combustibili fossili consumati al loro prezzo di mercato ma al prezzo marginale di produzione (attorno ai 5 dollari al barile in Arabia Saudita), distorcendo nettamente la competizione con le fonti alternative. Il **prezzo del consumo interno dovrebbe invece essere stimato come costo opportunità**, pari al mancato ricavo derivante dalla sottrazione di risorse altrimenti destinate all'esportazione. Che ruolo giocano i bassi prezzi del greggio in questo contesto? Nonostante tale costo opportunità sia ora minore, altri effetti giocheranno un ruolo più rilevante nel definire il vantaggio competitivo delle energie rinnovabili. Come mostrato in figura, le forti pressioni sul budget pubblico causate dal basso prezzo del petrolio aumentano notevolmente la necessità di garantire un sufficiente livello di ricavi e quindi di destinare più risorse possibili all'esportazione. Inoltre, la prospettiva che il livello del prezzo resti stabile negli anni a venire incentiva una seria riforma del sistema fiscale, ed in particolare la rimozione dei tanto dannosi quanto diffusi sussidi al consumo di energia, che sono la maggior barriera alla competitività dell'industria rinnovabile (Deutsche Bank, 2015a).

Infine, una volta ridotte le distorsioni economiche del mercato di produzione dell'energia, un adeguato aumento delle risorse finanziarie che tali investimenti richiedono dovrà essere raggiunto. Alcuni paesi importatori di energia, come il Marocco e la Giordania, sono riusciti a ridurre gli alti costi di finanziamento dei progetti su larga scala tramite strumenti innovativi come i **Partenariati Pubblico-Privati** e il coinvolgimento dei ricchi **Fondi Sovrani dei Paesi del Golfo**, gli investitori istituzionali con le maggiori potenzialità nella regione. Adeguate partnership tra il settore pubblico e privato infatti favoriscono una equa ripartizione del rischio del progetto, estremamente rilevante in quei contesti che presentano un alto rischio paese, oltre che un importante rischio di cambio. Il governi locali dovranno pertanto efficacemente diminuire questi rischi tramite per esempio la garanzia di stabili accordi di acquisto di energia (*Power Purchase Agreements*) e tramite l'instaurazione di un quadro regolatorio chiaro e stabile, integrando tali azioni con il supporto di finanziamenti agevolati e meccanismi di garanzia ottenuti da Development Financial Institutions, come la World Bank.

**Tabella 1: Incentivi fiscali per la riforma dei sussidi energetici**

	Prezzo del greggio necessario per bilanciare le finanze pubbliche (USD)	Perdite derivanti dal livello di prezzo nel 2015 (%GDP)	Prezzi del consumo energetico (USD cents)		
			Elettricità	Carburante	Sussidio implicito
Emirati - Abu Dhabi	73-80	12%	1.4/kWh-5.8/kWh	47/litro	48%
Emirati - Dubai			6/kWh -10/kWh		
Arabia Saudita	87-104	20%	1.35/kWh -7/kWh	14/litro	83%
Kuwait	49-78	<b>35%</b>	<b>0.3/kWh - 4/kWh</b>	<b>23/litro</b>	<b>96%</b>
Qatar	60-76	25%	2/kWh -4/kWh	27/litro	89%
Algeria	<b>119-130</b>	10%	4.2/kWh -5.1/kWh	n/a	74%

Fonti: IMF (2014), Deutsche Bank (2015b), IMF (2015), PwC (2015), RECREE (2015).

### Bibliografia:

- Energy Intelligence (2015). *Rivalry Grows Between Renewables, Cheap Fossil Fuels*. Disponibile da: <http://www.energyintel.com/pages/login.aspx?fid=art&DocId=875800>
- Deutsche Bank (2015a). *Markets Research on Solar Photovoltaic*. Disponibile da: [https://www.db.com/cr/en/docs/solar\\_report\\_full\\_length.pdf](https://www.db.com/cr/en/docs/solar_report_full_length.pdf)
- Deutsche Bank. (2015b). *GCC in times of cheap oil*. Retrieved from: [http://wn.com/deutsche\\_bank\\_ag](http://wn.com/deutsche_bank_ag)
- IEA (2014). *Technology Roadmap Solar Photovoltaic Energy*. Disponibile da: <https://www.iea.org/publications>
- IMF (2014). *Regional Economic Outlook Update Middle East and Central Asia: Statistical Appendix*.
- IMF (2015). *Learning to Live With Cheaper Oil Amid Weaker Demand*. Retrieved from: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/reo/2015/mcd/eng/mreo0115.htm>
- PwC. (2015). *Developing renewable energy projects: A guide to achieving success in the Middle East*. Retrieved from: <https://www.pwc.com/m1/en/publications/documents/eversheds-pwc-developing-renewable-energy-projects.pdf>
- RECREE, R. C. (2015). *Arab Future Energy Index*. Retrieved from: <http://www.rcreee.org/projects/arab-future-energy-index%E2%84%A2-afex>

## Biogas: facciamo il punto *Marianna Faraldi*

In funzione degli obiettivi per la crescita sostenibile al 2020, la Commissione Europea ha preso a cuore in questi ultimi anni la tematica energetica, finanziando numerosi progetti volti a promuovere nuove fonti di energia rinnovabili e sostenere la diversificazione energetica ai fini ambientali. Tra questi, finanziato nell'ambito del programma IEE, rientra il progetto europeo BIOGAS3, oramai in dirittura d'arrivo.

Negli ultimi anni, in Italia, anche grazie al sistema delle tariffe incentivanti favorevoli, la digestione anaerobica è stata ampiamente implementata a livello di allevamenti zootecnici, ma lo stesso non può dirsi nel settore agroalimentare.

Il progetto BIOGAS3, di cui Tecnoalimenti è *contact point* italiano insieme al Dipartimento di Economia e Ingegneria Agraria, Forestale e Ambientale dell'Università di Torino, vuole sensibilizzare proprio le piccole imprese agroalimentari produttrici di residui agricoli e alimentari e delle bevande (rifiuti agro-alimentari), fornendo loro informazioni, percorsi di training gratuiti, studi di pre-fattibilità legati all'investimento al fine di dimostrare che il concetto di digestione anaerobica su piccola scala (< 100 kW), applicata nei punti appropriati e a determinate condizioni, può rappresentare una soluzione sostenibile sotto il profilo economico (*risparmio energetico grazie all'au-*

*toconsumo, risparmio in termini di gestione dei sottoprodotti agroindustriali che potrebbero essere meglio valorizzati*), energetico (*autoconsumo e ridotte perdite grazie all'uso in prossimità*) ed ambientale (*riduzione o costi di trasporto pari a zero per le materie prime e digestato, abbattimento delle emissioni di CO<sub>2</sub>*). Il biogas prodotto potrà essere utilizzato per diversi fini, a discrezione dell'azienda: uso elettrico, termico o per la produzione - dopo *upgrading*, - di biometano da immettere in rete o per autotrazione.

Quali però gli ostacoli incontrati in questo percorso di sensibilizzazione sul territorio delle PMI agroalimentari? In alcuni casi la riluttanza a riconoscere nel biogas una opportunità, condizionati in parte dall'opposizione dell'opinione pubblica alla costruzione di nuovi impianti. In secondo luogo il timore legato al capitale da investire che, almeno nel comparto agro-zootecnico ed agroalimentare, non è al momento adeguatamente sostenuto dagli incentivi post 2013, pregiudicando in determinate condizioni la sostenibilità economica e quindi la fattibilità dell'investimento.

Proprio in virtù di quest'ultimo aspetto, urge la necessità di sensibilizzare i decisori politici sull'importanza di prevedere tariffe incentivanti che risultino realmente redditive, soprattutto

per le imprese agroalimentari, che potrebbero valorizzare ai fini energetici quello che ad oggi rappresenta principalmente un problema.

Ma soprattutto, urge una campagna generalizzata a livello Paese che sensibilizzi tutte le Regioni italiane verso la tematica del biogas. Ad oggi la Regione più attiva in termini di sostegno pubblico risulta la Regione Lombardia e in parte la Regione Piemonte, che proprio ultimamente si è impegnata a far riconoscere il digestato non un rifiuto quanto un sottoprodotto spandibile quindi sui terreni agricoli come fertilizzante, questo anche grazie ad attori forti (Consorzi, Federazioni) che muovono i tavoli di discussione con evidenze tecniche e casi di successo. Ma le altre Regioni, a confronto, procedono ancora a rilento. Serve un programma condiviso ed univoco che guidi realmente lo sviluppo strategico di questo settore, che si è faticosamente affermato in questi anni al Nord della penisola, dimostrando di poter contribuire in modo efficace al raggiungimento degli obiettivi nazionali sulla produzione di energia rinnovabile. Se si riuscisse a pervenire realmente a tali risultati a livello politico, sarebbe stato fatto un grosso passo avanti verso la giusta direzione.

*\*ricercatrice presso Tecnoalimenti S.C.p.A.*

*Segue dalla prima*

### La decarbonizzazione in Italia al 2050

sta in aumento fino a 66 milioni entro il 2050.

Lo *scenario CCS* immagina di alimentare il sistema energetico con una grande quota di energia elettrica da fonti rinnovabili e con tecnologie che fanno uso di combustibili fossili, in abbinamento ad impianti che permettono il sequestro dell'anidride carbonica (*Carbon Capture and Storage - CCS*). Questi permetterebbero la cosiddetta "decarbonizzazione spinta" del sistema elettrico e porterebbero ad un elevato livello di elettrificazione degli usi finali di energia per riscaldamento e trasporti.

Lo *scenario EFF* assume la possibilità di decarbonizzare il settore elettrico, con un conseguente aumento dei costi di realizzazione ed una riduzione dell'energia elettrica consumata nei settori finali. Per raggiungere l'obiettivo emissivo, questo scenario prevede un maggiore ricorso a tecnologie avanzate per l'efficienza energetica ed un maggiore uso di energie rinnovabili per il riscaldamento ed i trasporti. La politica ed i fattori che influenzano le preferenze delle famiglie e delle imprese dovrebbero, in questo caso, spingere verso il basso il tasso di sconto settoriale, in modo da stimolare investimenti che favoriscano la penetrazione delle nuove tecnologie a basso consumo energetico.

Passando alla descrizione dei risultati dello studio, la **domanda di energia primaria** risulta in continua diminuzione fino al 2050 in tutti gli scenari. Nello scenario meno restrittivo, CCS, questa riduzione vale il 28% dei consumi del 2010 (175 Mtep), mentre in quello più restrittivo, DMD\_RED, vale il 39%, per cui alla fine del periodo considerato essa dovrebbe raggiungere i 125, 115 e 105 Mtep circa, rispettivamente per gli scenari CCS, EFF e DMD\_RED. Le rinnovabili dovrebbero coprire il 65% ca. dei consumi primari negli scenari CCS e EFF, contro oltre il 70% del DMD\_RED. Le altre fonti utilizzate sarebbero il gas naturale, l'olio ed i combustibili solidi, oltre all'*import* di energia elettrica.

Per quanto riguarda i **consumi nei settori finali**, la loro riduzione, guidata dall'efficienza, dal momento che tutti e tre gli scenari prevedono crescita economica, si tradurrebbe nel raggiungimento al 2050 di un livello inferiore dal 30% al 45% rispetto al livello del 2010. In particolare, lo scenario CCS propone una quota, in Mtep, di poco superiore agli 80, lo scenario EFF appena sotto gli 80 e vicino ai 70 per lo scenario DMD\_RED.

La **produzione di energia elettrica** aumenterebbe in tutti gli scenari, posto che un crescente contributo nel soddisfacimento dei bisogni energetici è richiesto a questa fonte secondaria. L'**elettrificazione degli usi finali** dovrebbe raggiungere una quota pari al 46% nel CCS, del 42% in EFF e del 44% in DMD\_RED, di molto superiore rispetto ai livelli attuali (21% ca.) e rispetto alle proiezioni di lungo periodo (25%). A livello settoriale, il contributo maggiore all'elettrificazione dovrebbe arrivare dal settore commerciale (Servizi) che dovrebbe raggiungere l'80% negli scenari EFF e DMD\_RED ed addirittura superare tale quota in CCS. Vengono poi il settore residenziale, con quote comprese tra il 45% ed il 50%, il settore industriale, appena al di sotto di quota 45%, l'agricoltura a ca. il 20%. Fanalino di coda il settore trasporti, con quote previste attorno al 15%.

Tornando agli usi finali di energia, tra le **fonti di energia termica**, secondo lo scenario CCS, è previsto che le biomasse raggiungano una quota del 10% ca., il solare termico del 2%, mentre il 35% dovrebbe provenire ancora da combustibili fossili. Il restante verrebbe coperto da elettricità e calore derivato (cogenerazione). Nello scenario EFF, invece, le biomasse arriverebbero al 9% ca., il solare termico al 3%, ed una quota sopra il 40% dai combustibili fossili. Infine, nello scenario DMD\_RED, si avrebbero le biomasse al 9%, il solare termico al 2,5%, ed i combustibili fossili appena sotto il 40%.