Commissione Industria Senato
sulla Strategia Energetica Nazionale -

Audizione dell'ing Giovanni Lelli, Commissario ENEA

30 maggio 2012

Sommario

IL SISTEMA ENERGETICO INTERNAZIONALE 5
Il contesto economico 5
Evoluzione della domanda e ruolo delle fonti di energia 5
Politica energetica-ambientale dell'UE: obiettivi a lungo termine e Roadmap 2050 6
IL SISTEMA ENERGETICO NAZIONALE 8
Evoluzione della domanda, ruolo delle fonti e settori di uso finale dell'energia 8
Pianificazione e normativa in materia energetica 10
Il Piano di Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili 10
Piano d'Azione Nazionale per l'Efficienza Energetica 11
PROBLEMATICHE DA AFFRONTARE PER UNA STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE 12
Sicurezza degli approvvigionamenti: il quadro comunitario 13
La rete gas 14
La rete elettrica 14
Problematiche della sicurezza energetica in Italia 15
Potenziamento della produzione nazionale di fonti fossili 15
Trasmissione distribuzione e stoccaggio del gas - l'ipotesi "gas hub". 15
Prospettive per la raffinazione del greggio 17
Sicurezza del sistema elettrico e capacità di riserva 18
Generazione termoelettrica da carbone 19
Il ricorso alle fonti rinnovabili 20
Le rinnovabili elettriche 20
Le rinnovabili termiche 20
EVOLUZIONE DEL SISTEMA ENERGETICO NAZIONALE NEGLI SCENARI ENEA 21
Metodologia ed ipotesi 21
Lo scenario a Politiche Correnti 22
Assunzioni dello Scenario 22
Fabbisogno di Energia Primaria 23
Generazione elettrica 24
Consumi Finali: il ruolo dell'Efficienza Energetica 26
Emissioni 28
Condizioni per il raggiungimento degli obiettivi al 2020 e distanza dalla Roadmap 2050 dell'UE 28
L'ITALIA E LA GREEN ECONOMY: RUOLO E PROSPETTIVE PER UNO SVILUPPO SOSTENIBILE 29
Green economy e low-carbon society nel percorso dello sviluppo sostenibile 29

Intensità carbonica, energetica e materiale per misurare la crescita verde: l'Italia e le principali economie europee 31

Innovazione tecnologica e competitività internazionale *32*

Verso una nuova divisione internazionale del lavoro *33*

Sviluppo del fotovoltaico e carenza di una politica industriale: il caso Italia *35*

IL SISTEMA ENERGETICO INTERNAZIONALE

Il contesto economico

L'economia globale, a fronte di una parziale ripresa nel corso del 2010, con una crescita del PIL mondiale del 5% rispetto al 2009, grazie soprattutto alle economie emergenti e in via di sviluppo, evidenzia nel corso del 2011, secondo il Fondo Monetario Internazionale[1], un rallentamento con una crescita del 3,8% circa.

Le economie emergenti, con una crescita del 6,2% anche per il 2011, sono state i principali motori a livello mondiale: tra queste la Cina con un tasso di crescita del 9,2% e l'India con il 7,4%. Più modesta risulta la ripresa in Russia (+4,8%) e molto critica permane la situazione del Giappone (- 0,9%) la cui economia risente del collasso energetico legato all'incidente nucleare di Fukushima.

Negli Stati Uniti le politiche monetarie espansive mantenute dalla *Federal Reserve* sono fortemente limitate dalle resistenze da parte del Congresso ad aumentare ulteriormente il già elevato debito pubblico e l'attività economica (soprattutto la ripresa occupazionale) si indebolisce, facendo registrare per il 2011 un tasso di crescita dell'1,8%, stima confermata dal FMI per il 2012.

Nell'area euro l'attività economica, dopo una modesta ripresa nel 2010, resta ben al di sotto dei livelli pre-crisi, con un tasso di crescita pari all'1,8% nel corso del 2011. Le tensioni sul debito sovrano si sono accentuate ed estese, assumendo rilevanza sistemica in molti paesi dell'eurozona. Le politiche di contenimento o di rientro del debito freneranno ulteriormente la crescita complessiva nel 2012, traducendosi per alcuni paesi in vera e propria recessione.

Evoluzione della domanda e ruolo delle fonti di energia

La domanda di energia primaria nel corso del 2010 è stata maggiore del 5% rispetto all'anno precedente. In parallelo anche le emissioni di GHG hanno registrato un nuovo picco, con una crescita del 5,8% rispetto ai valori 2009[2]. Inoltre, nonostante molti paesi abbiano adottato misure di miglioramento dell'efficienza energetica, l'intensità energetica mondiale è peggiorata per il secondo anno consecutivo. L'incremento dei consumi di energia primaria tra il 2000 e il 2009 si concentra in alcuni paesi, Cina e India in primis, ed è principalmente trainata dai consumi di carbone. In Europa (EU-27) la domanda energetica primaria è cresciuta del 3,2% rispetto al 2009 e il trend più interessante è costituito da un incremento nel consumo primario di energia da fonti rinnovabili.

Il petrolio continua ad essere la fonte più utilizzata nel mondo: nel 2009, ha costituito il 33% della domanda primaria, che è stata pari a 12.132 Mtoe, seguito dal carbone (27,1%) e dal gas (20,93%). Le fonti rinnovabili soddisfano invece il 13% e il nucleare il 6% della domanda totale.

Il carbone ha rappresentato quasi il 50% dell'incremento della domanda globale di energia per fonte dal 2000 al 2010, determinato soprattutto dal consumo della Cina (quasi la metà della domanda mondiale di questa fonte).

La domanda mondiale di gas naturale[3] ha raggiunto i 3.284 Gm^3 nel 2010, con una crescita del 7,4% rispetto al 2009, uno dei più elevati tassi di crescita registrati negli ultimi 40 anni. Secondo il *World Energy Outlook 2011* dell'*International Energy Agency* le previsioni per il futuro sono di un forte incremento della domanda di gas, prefigurando un'età dell'oro per questa fonte.

Le fonti energetiche rinnovabili, infine, percorrono un sentiero in rapido sviluppo, con una crescita media

[1] FMI, World Economic Outlook, Aggiornamento gennaio 2012.
[2] Valori stimati da PBL (Netherland Environmental Assessment Agency) e JRC (European Commission's Joint Research Centre).
[3] IEA, Oil and Gas Markets, 2011

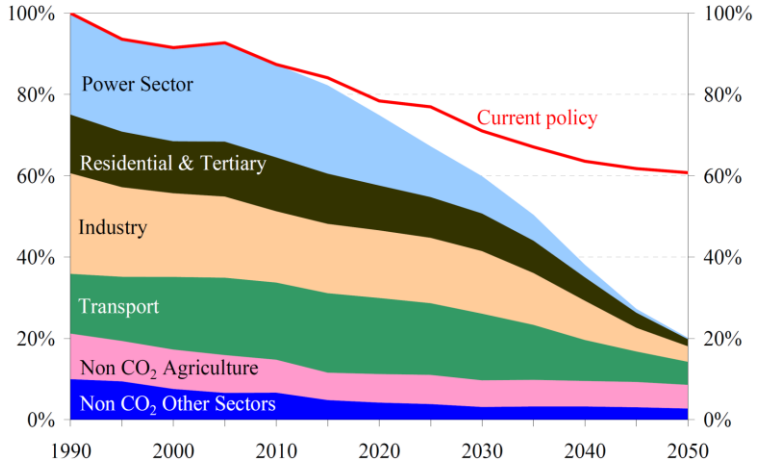
annua dell'1,8% dal 1990[4], ma rappresentano ancora una piccola frazione dell'offerta primaria di energia (13%), essenzialmente attraverso la biomassa solida (9,9%). La produzione elettrica mondiale da rinnovabili nel 2009 corrisponde al 19,3% del totale, ed è prevalentemente costituita dall'idroelettrico (16,3%).

Gli scenari dell'*International Energy Agency* (*World Energy Outlook 2011*) prevedono, nei tre casi considerati, un aumento della domanda mondiale di energia primaria e un contributo prevalente dei combustibili fossili, seppure in misura diversa e con una diversa ripartizione percentuale tra fonti. Nello Scenario Nuove Politiche la crescita in termini assoluti della domanda di gas naturale è predominante sugli altri combustibili raggiungendo quasi la domanda di carbone al 2035. Nello Scenario Politiche Correnti (ferme a quelle già in vigore a metà 2011) invece è la domanda di carbone che cresce più degli altri combustibili in termini assoluti, superando la domanda di petrolio e fornendo la quota principale del mix energetico prima del 2035 (carbone 29,6%, davanti al petrolio 27,3% e del gas naturale 23%). Il gas naturale è comunque l'unica fonte che aumenta il suo contributo nel mix energetico globale al 2035 in tutti gli scenari considerati.

Politica energetica-ambientale dell'UE: obiettivi a lungo termine e Roadmap 2050

Il Consiglio europeo ha adottato l'obiettivo dell'Unione Europea di ridurre entro il 2050 le emissioni di gas a effetto serra dell'80-95% rispetto ai livelli del 1990 quale contributo a lungo termine dell'UE per scongiurare pericolosi cambiamenti climatici. La Comunicazione della Commissione Europea *"A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050"*[5] del marzo 2011, indica come raggiungere tale obiettivo in maniera economicamente sostenibile e ricorrendo a misure interne. Secondo la Roadmap, entro il 2050 l'UE dovrebbe ridurre le emissioni dell'80% rispetto ai livelli del 1990 unicamente attuando interventi interni, dal momento che entro il 2050 i crediti internazionali per compensare le emissioni saranno molto meno disponibili di quanto non lo siano oggi. L'impiego di eventuali crediti contribuirebbe ad andare oltre alla riduzione complessiva di emissioni dell'80%.

Figura 1 - Riduzione di emissioni serra nella Roadmap 2050 dell'UE rispetto allo scenario "politiche attuali"



Fonte: Commissione Europea

Le analisi di scenario sul quale si basa la tabella di marcia indicano che per realizzare all'interno dell'UE riduzioni delle emissioni dell'80% entro il 2050 è necessario prevedere alcune tappe intermedie di riduzione: in particolare entro il 2030 le emissioni dei gas a effetto serra dovrebbero essere ridotte del 40% rispetto ai livelli del 1990 ed entro il 2040 del 60%.

Uno sforzo considerevole di de-carbonizzazione deve essere fatto dalla generazione elettrica mentre il settore residenziale e commerciale deve diventare molto più efficiente, ma tutti i settori sono chiamati a

[4] Renewables Energy Information 2011
[5] COM/2011/0112

contribuire, incluso quello più dipendente dalle fonti fossili, quello dei trasporti.

L'analisi indica anche che per il 2020 l'obiettivo attuale di riduzione delle emissioni del 20% andrebbe rafforzato al 25% ricorrendo unicamente a interventi a livello UE: di fatto tale risultato sarebbe già raggiungibile attuando misure già previste e perseguendo gli obiettivi del pacchetto 20-20-20 sulla quota di rinnovabili e su risparmio ed efficienza energetica.

Le politiche del pacchetto 20-20-20, tuttavia, sono solo sufficienti a raggiungere una riduzione delle emissioni interne del 30% entro il 2030 e del 40% entro il 2050, dunque in vista di un ambizioso obiettivo di riduzione al 2050 queste andranno rafforzate ed integrate.

Per realizzare un'economia a basse emissioni di carbonio, nei prossimi 40 anni l'UE dovrà effettuare ulteriori investimenti annuali pari all'1,5% del PIL, ovvero 270 miliardi di euro, oltre all'attuale 19% del PIL già investito.

Tale aumento ricondurrebbe semplicemente l'Europa ai livelli di investimento precedenti la crisi economica. Una buona parte, se non tutta, di tali investimenti sarà compensata da una fattura energetica per gas e petrolio meno onerosa che, secondo le stime, permetterà di risparmiare tra i 175 e i 320 miliardi di euro l'anno, e da una riduzione della vulnerabilità alle fluttuazioni dei prezzi di petrolio e gas.

La Energy Roadmap 2050 (COM 2011 885/2) del 15 dicembre 2011 conferma l'obiettivo comunitario di ridurre dall'80% al 95% le emissioni inquinanti entro il 2050 rispetto ai livelli del 1990 attraverso la completa decarbonizzazione della produzione energetica, rafforzando al contempo la competitività dell'Europa e la sicurezza degli approvvigionamenti.

Sono quattro le modalità principali prospettate per un sistema energetico a zero emissioni:

- efficienza energetica, con effetti soprattutto sul versante della domanda;
- fonti rinnovabili;
- tecnologie di cattura e stoccaggio della CO_2 (*Carbon Capture and Storage, CCS*);
- nucleare, che l'Unione non prescrive agli Stati membri, ma continua a ritenere quale alternativa sicura e sostenibile rispetto alle fonti tradizionali.

La strategia si basa su una serie di opzioni (scenari esemplificativi), che esaminano 5 diverse combinazioni dei principali elementi sopra elencati per ottenere una riduzione dell'85% delle emissioni al 2050.

Tali "scenari di decarbonizzazione" elaborati utilizzando il modello PRIMES così comprendono[6]:

1) *Elevata Efficienza Energetica – Ipotizzate misure di efficienza energetica che porteranno ad una diminuzione della domanda di energia del 41% al 2050, rispetto al periodo 2005-2006.*
2) *Tecnologie di approvvigionamento diversificate - Tutte le tecnologie a basso carbonio competono liberamente, sulla base di ipotesi sui costi dell'energia (compresi i prezzi di CO2) nel modello, senza nessuna misura specifica di sostegno.*
3) *Quota elevata da fonti rinnovabili - Ulteriori misure di sostegno alle energie rinnovabili al fine di raggiungere entro il 2050 il 75% di energia rinnovabile nel consumo finale di energia e un contributo delle fonti rinnovabili alla produzione di elettricità pari al 97%.*
4) *Tecnologia di cattura e stoccaggio di CO2 - Scenario simile allo scenario 2, ipotizzando l'impiego ritardato delle tecnologie CCS, e un maggiore contributo dell'energia nucleare.*
5) *Ricorso limitato all'energia nucleare - Nessun nuovo reattore nucleare oltre quelli già in costruzione, conseguente ad una maggiore penetrazione delle tecnologie CCS (32% della generazione).*

[6] Fonte: SEC (2011) 1566 def. 15.12.2011

Tali scenari vengono confrontati con uno scenario di riferimento e uno a politiche correnti.

La Roadmap non indica nessuna delle opzioni prospettate come quella *vincente*: tutti gli scenari proposti combinando in vario modo i diversi fattori (efficienza energetica, energie rinnovabili, energia nucleare, tecnologie CCS) evidenziano che la decarbonizzazione del sistema energetico è possibile e a costi accessibili.

Indipendentemente dal mix energetico scelto, emergono in particole una serie di elementi comuni in tutti gli scenari:

- *crescita del contributo delle energie rinnovabili*, (55% del consumo finale lordo nel 2050);
- ruolo cruciale dell' efficienza energetica;
- *incremento del ruolo dell'elettricità* (quota compresa tra il 36 e il 39% nel 2050);
- crescita degli investimenti di capitale;
- diminuzione del costo dei combustibili fossili.

IL SISTEMA ENERGETICO NAZIONALE

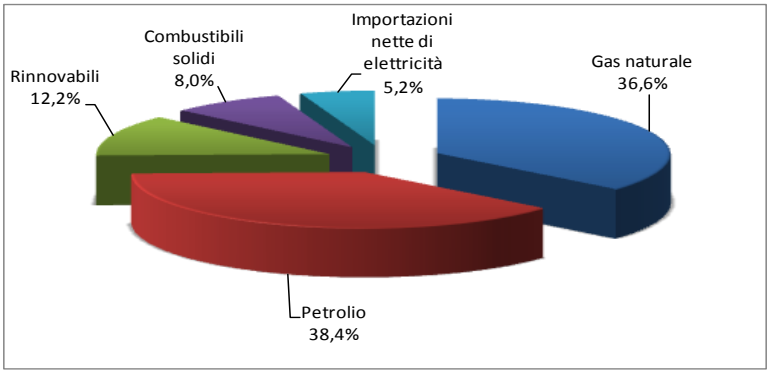
Evoluzione della domanda, ruolo delle fonti e settori di uso finale dell'energia

Nel corso del 2010, secondo dati del Ministero dello Sviluppo Economico[7], la domanda di energia primaria si è attestata sui 187,8 Mtep, aumentando del 4,1% rispetto al 2009, trainata dalla seppur lieve ripresa economica (1,3%). Il dato scaturisce da un incremento significativo dell'apporto dei combustibili solidi (+14,2%), delle rinnovabili (+13,3%) e del gas (+6,5%); si è registrata invece una contrazione del petrolio (-1,5%) e delle importazioni nette di energia elettrica (-1,8%).

L'aumento della domanda di energia primaria evidenzia un'inversione del trend di riduzione dei consumi primari registratosi nei precedenti quattro anni, anche se il valore del 2010 è ben lontano dal massimo di 197,8 Mtep raggiunto nel 2005. La composizione percentuale della domanda per fonte energetica (figura 2) evidenzia la specificità italiana, relativamente all'elevato ricorso a petrolio e gas (oltre l'83%), all'import strutturale di elettricità (intorno al 5% negli ultimi anni), al ridotto contributo dei combustibili solidi e al mancato ricorso al nucleare.

La variazione del mix rispetto al 2009 conferma la tendenza di riduzione del ricorso al petrolio (-1,9%), che pure rimane la fonte più utilizzata, a favore del gas (+0,8%) e l'aumento del peso delle rinnovabili (+1%). Queste hanno conseguito, soprattutto negli ultimi tre anni, un'accelerazione notevole.

Figura 2 - Disponibilità interna lorda di energia per fonte e risorsa - Anno 2010

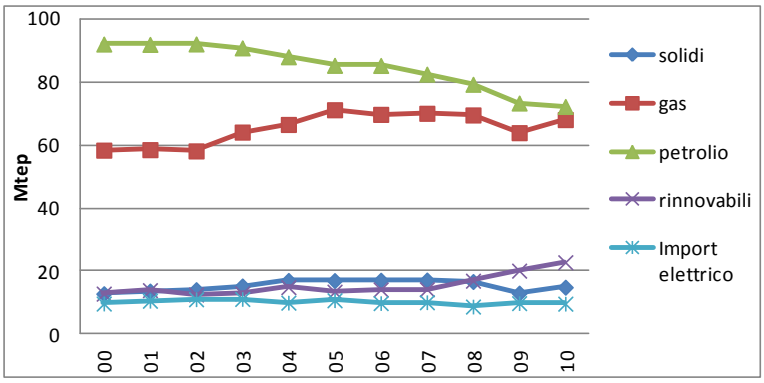


Fonte: Elaborazione ENEA su dati MSE

[7] MSE, Bilancio Energetico Nazionale 2010

Si rileva anche l'aumento dell'apporto dei combustibili solidi (+0,7%), legato alla forte crescita evidenziata in precedenza. A seguito di recenti scoperte e rivalutazioni della consistenza dei giacimenti di idrocarburi in Italia, l'offerta interna di petrolio e gas dovrebbe aumentare nei prossimi anni e la produzione incrementarsi di quasi il 50%, contrastando il declino rilevato nell'ultimo decennio se non invertendo la tendenza. Ma tali prospettive sembrano in parte legate al mutamento di atteggiamenti a livello locale sullo sfruttamento di queste risorse. Nel 2010 il peso della fattura energetica del nostro Paese è stato pari a 53.866 milioni di euro (+27,1% rispetto al 2009) e la sua incidenza sul valore nominale del PIL pari al 3,4%. Le più recenti stime dell'Unione Petrolifera relative al 2011 collocano la fattura energetica italiana su valori che oltrepassano i 60 miliardi di euro. La suddivisione della fattura energetica per fonte indica che il petrolio, seguito dal gas, continua a rappresentare il maggior onere, anche se il suo peso tende a ridursi (da oltre 64% nel 2000 al 53% nel 2010). Tuttavia il peso dei biocombustibili, anche se ancora poco significativa in termini di valori assoluti, mostra un incremento sostenuto rispetto all'anno precedente .

Figura 3 – Disponibilità interna lorda di energia per fonte e risorsa – Anni 2000-2010



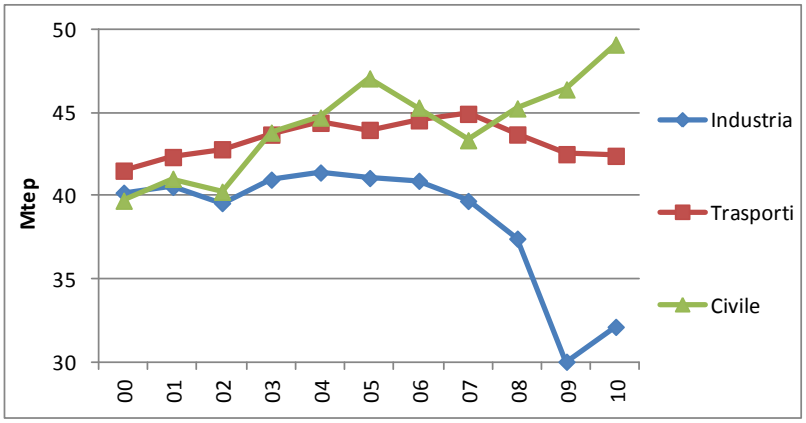
Fonte: Elaborazione ENEA su dati MSE

Gli impieghi finali di energia nel 2010 sono aumentati del 4,4% rispetto all'anno precedente, raggiungendo i 138,6 Mtep, un valore comunque lontano dai livelli pre-crisi. Tale crescita è dovuta alla ripresa dei consumi nel settore industriale (+7,3%), negli usi del settore civile (+5,9%) e negli usi non energetici (+16,2%); in marcata diminuzione i consumi dell'agricoltura (-7,6%) e del settore dei trasporti (+0,2%).

La ripartizione degli impieghi finali per settore evidenzia il peso crescente del settore civile (con una quota in salita dal 30,3% del 2007 al 35,4% del 2010) e dei trasporti (30,6%) mentre il settore industriale, la cui quota è in netto calo negli ultimi cinque anni (-5%), copre il 23,2% dei consumi finali. Agricoltura, bunkeraggi e usi non energetici (soprattutto industria petrolchimica) consumano il restante 10,8%.

La figura 4 mostra il profilo dinamico dei consumi energetici nei principali settori di impiego finale (civile, trasporti e industria).

Figura 4 – Impieghi finali di energia per settore – Anni 2000-2010



Fonte: Elaborazione ENEA su dati MSE

Pianificazione e normativa in materia energetica

Le politiche del governo italiano negli ultimi anni hanno continuato a perseguire gli obiettivi della sicurezza degli approvvigionamenti, della sostenibilità ambientale e della competitività attraverso il contenimento dei prezzi, nel più vasto contesto del nuovo quadro d'azione europeo, con particolare riferimento al "terzo pacchetto legislativo sul mercato interno dell'energia" e al "Pacchetto Clima-Energia".

Per conseguire tali obiettivi e per rispondere alla crescente attenzione dell'Unione Europea su questi temi, sono state adottate misure tese a completare il processo di liberalizzazione del settore elettrico e del gas, a promuovere l'efficienza energetica e a sviluppare l'uso delle fonti rinnovabili, per consentire la necessaria diversificazione delle fonti energetiche.

In ottemperanza a indicazioni di direttive e regolamenti europei e, relativamente a singoli settori dell'energia (gas, elettricità, rinnovabili ecc.), sono stati predisposti, recentemente, diversi strumenti di pianificazione e indirizzo in materia energetica. Si fa riferimento, in particolare, ai seguenti:

- Scenari decennali relativi allo sviluppo dei mercati del gas naturale e dell'energia elettrica, che il Ministero dello Sviluppo Economico è tenuto a predisporre, previa consultazione delle Regioni e della parti interessate e ad aggiornare ogni biennio (art. 1 del DLgs 93/2011);
- Piano degli impianti e infrastrutture energetiche necessari a conseguire gli obiettivi della politica energetica nazionale (art. 3 del DLgs 93/2011);
- Piano di azione preventivo e Piano di emergenza e monitoraggio della sicurezza degli approvvigionamenti di gas naturale (Regolamento 2010/994/CE e ora anche art. 8, comma 1, del DLgs 93/2011);
- Piano decennale per lo sviluppo della Rete gas predisposto dai Gestori della Rete gas secondo modalità definite con DM Sviluppo economico, sentite la Conferenza Stato-Regioni e l'Autorità per l'energia (cfr. art. 16 del DLgs 93/2011);
- Piano di sviluppo della Rete elettrica nazionale di trasmissione (predisposto in coordinamento con Terna spa, ai sensi dell'art. 17, comma 3, del DLgs 28/2011);
- Piano di azione nazionale per le energie rinnovabili (in attuazione della Direttiva 2009/28/CE e dell'art. 3, comma 1, del DLgs 93/2011);
- Piano di azione per l'Efficienza energetica (In attuazione della Direttiva 2006/32/CE e dell'art. 3, comma 1, del DLgs 93/2011).

In conformità alle linee di indirizzo dell'UE, la programmazione nel settore energetico coinvolge ormai numerosi soggetti pubblici e privati, in conseguenza della avanzata fase di liberalizzazione del mercato dell'energia e del decentramento dei compiti e delle funzioni amministrative in tema di energia dallo Stato alle Regioni e agli Enti Locali.

<u>Il Piano di Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili</u>

Il 30 giugno 2010, il Governo Italiano ha presentato il proprio Piano d'Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili (PAN) che prevede che al 2020 le rinnovabili soddisfino:

- il 10,14% del consumo energetico associato ai trasporti, sia attraverso un maggiore apporto dei biocarburanti e sia mediante altri tipi di intervento, volti anche al miglioramento dell'efficienza energetica e allo sviluppo della trazione elettrica;
- il 26,39% dei consumi elettrici, anche tramite lo sviluppo di sistemi di stoccaggio, l'adeguamento delle reti di distribuzione e la realizzazione delle "smart grid";
- il 17,09% dei consumi di climatizzazione, anche mediante azioni di sviluppo delle reti di

teleriscaldamento, diffusione della cogenerazione con maggiore controllo dell'uso del calore e immissione di biogas nella rete di distribuzione di gas naturale.

Il PAN è stato elaborato tenendo conto degli effetti sul consumo finale di energia di politiche relative all'efficienza energetica (art. 4 della Direttiva 2009/28/CE), ponendo quindi gli obiettivi della Direttiva 2006/32/CE in un contesto strategico globale.

Similarmente, le misure di miglioramento dell'efficienza energetica individuate nel secondo Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica (PAEE 2011) includono anche l'utilizzo di tecnologie rinnovabili come nel caso dei titoli di efficienza energetica (TEE) e delle detrazioni fiscali del 55% concernenti l'adozione di tecnologie rinnovabili per usi termici, tra cui: collettori solari per la produzione di acqua calda, pompe di calore ad alta efficienza, impianti geotermici a bassa entalpia ecc.

Allo scopo di garantire il raggiungimento degli obiettivi definiti nel PAN, è stato recentemente emanato il DLgs 28 di attuazione della Direttiva 2009/28/CE dove sono stati trasposti sia le nuove definizioni della Direttiva sia gli obiettivi, al 2020, sul consumo finale lordo di energia da rinnovabili.

Più specificatamente, il nuovo Decreto sulle rinnovabili ridefinisce in maniera organica gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il relativo quadro istituzionale/finanziario, ribadendo, tra l'altro, il ruolo complementare e sinergico delle politiche di efficienza energetica. Per rendere operative le misure contenute nella legge quadro sono previsti numerosi decreti attuativi e ulteriori documenti di indirizzo.

Il nuovo decreto "rinnovabili elettriche"

Piano d'Azione Nazionale per l'Efficienza Energetica

Il miglioramento dell'efficienza energetica è uno dei tre strumenti per raggiungere una riduzione dei consumi di energia primaria del 20% entro il 2020, rispetto alle proiezioni tendenziali per il medesimo anno, auspicata dal pacchetto Clima-Energia della Commissione Europea. Tale obiettivo, anche se non vincolante, è fondamentale nel garantire che gli obiettivi in materia di clima ed energia siano raggiunti al minor costo possibile e possano altresì offrire nuove possibilità all'economia dei Paesi membri dell'Unione Europea.

La Direttiva 2006/32/CE sulla promozione dell'uso efficiente dell'energia negli impieghi finali, stabiliva per gli Stati membri un obiettivo nazionale indicativo di risparmio energetico del 9% per il 2016 (nono anno di applicazione della Direttiva), calcolato sull'ammontare medio annuo di consumo energetico relativo agli ultimi cinque anni precedente l'attuazione della Direttiva, da conseguire tramite servizi energetici e misure di miglioramento dell'efficienza energetica. Misure e risparmi energetici devono essere monitorati e indicati in appositi Piani d'Azione in materia di efficienza energetica che gli Stati membri sono tenuti a elaborare periodicamente.

Il Piano d'Azione Nazionale per l'Efficienza Energetica presentato nel 2007 (PAEE 2007), prevedeva di raggiungere un target leggermente superiore (9,6% di risparmio energetico nel 2016) a quello previsto dalla Commissione attraverso un risparmio complessivo di 35.658 GWh/anno nel 2010 e di 126.327 GWh/anno nel 2016. Di questi, ben 56.830 GWh/a (pari a circa il 45% del totale) riguardavano il settore residenziale e 24.700 GWh/a (19,5% del totale) il terziario[8].

Il monitoraggio, realizzato dall'ENEA nella sua funzione di Agenzia per l'efficienza energetica, sui risparmi energetici conseguiti al 31 dicembre 2010 per interventi realizzati nell'ambito dei principali strumenti di miglioramento dell'Efficienza Energetica, di cui gran parte previsti dal PAEE 2007, indica che l'obiettivo per il 2010 è stato pienamente raggiunto (oltre il 30% rispetto ai 35.658 GWh/a preventivati).

Oltre l'82% del risparmio totale conseguito fino al 2010 è relativo ad interventi realizzati nell'ambito dei due strumenti: standard minimi di prestazione energetica e meccanismo per il riconoscimento di titoli di

[8] Secondo lo schema fornito dalla Commissione Europea, il documento è articolato in 5 sezioni corrispondenti al settore residenziale, terziario, industriale (non ETS), trasporti e pubblico.

efficienza energetica, con un contributo all'incirca equivalente.

Gli interventi che hanno maggiormente contribuito al raggiungimento dell'obiettivo sono stati: l'installazione di impianti di riscaldamento efficienti nel settore residenziale, l'adozione di standard minimi di prestazione energetica del complesso edificio-impianto nel settore terziario, l'installazione di impianti di cogenerazione ad alto rendimento, di motori elettrici ad alta efficienza e il recupero di calore nel settore industriale, il rinnovo eco-sostenibile del parco autoveicoli nel settore trasporti.

Il PAEE 2011 dà seguito ad azioni ed iniziative già previste nel PAEE 2007 – di cui vengono analizzati i risultati conseguiti – e le proietta in un orizzonte di medio-lungo termine sulla base di valutazioni di scenario.

Per quanto riguarda i principali risultati del PAEE 2007, dal monitoraggio effettuato, risulta che l'obiettivo di risparmio da conseguire entro il 2010 sia stato raggiunto (47.809 GWh/a contabilizzati sui 35.658 GWh/a preventivati). Nel dettaglio si nota come alcune misure siano state più efficaci di altre: il settore residenziale ha fornito il maggiore contributo in termini di risparmi con 31.525 GWh/a, mentre risultati più contenuti si sono avuti sul fronte del settore terziario e dei trasporti.

Il PAEE 2011 introduce, rispetto al PAEE 2007, qualche modifica rivolta all'ottimizzazione delle misure e dei relativi meccanismi di stimolo nonché, in qualche caso, alla revisione della metodologia di calcolo. Nello specifico, per quanto riguarda il settore residenziale, la sostituzione dei vetri semplici con quelli doppi e l'installazione di pannelli solari termici per acqua calda hanno avuto un ottimo riscontro, mentre la coibentazione delle superfici opache degli edifici residenziali ha raggiunto risultati inferiori alle attese, probabilmente a causa dei costi più elevati che caratterizzano questa tipologia di opere. Saranno pertanto studiate e messe in atto nuove forme di incentivazione per stimolare gli interventi sull'involucro opaco, parte del sistema edificio-impianto che presenta il più alt o potenziale di risparmio energetico.

Nel PAEE 2011 l'intervento di coibentazione di pareti opache è stato sostituito con le prescrizioni del D. Lgs. 192/2005 (RES-1). Sono state introdotte due nuove tipologie di interventi (RES-10, RES-11) non presenti nel precedente PAEE, relativi all'installazione di erogatori a basso flusso (compresi i kit idrici), alla decompressione del gas naturale e agli impianti fotovoltaici,(per la parte non compresa nel conto energia) che erano stati inseriti nel meccanismo dei certificati bianchi (tipo I e II).

Nel settore terziario è stata introdotta la misura relativa al recepimento della direttiva 2002/91/CE e attuazione del D.Lgs. 192/05.

Nel settore industria si è, invece, riscontrato un risultato negativo della misura relativa alla compressione meccanica del vapore.

Infine, nel settore dei trasporti è stata apportata una variazione sostanziale nell'algoritmo di valutazione dei potenziali, anche in considerazione dei risultati del monitoraggio e delle nuove normative entrate in vigore. Tale variazione ha determinato la necessità di rivedere l'insieme delle misure da attuare e ha reso necessario l'introduzione di altre misure,

PROBLEMATICHE DA AFFRONTARE PER UNA STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE

L'evoluzione del sistema energetico nazionale è stata caratterizzata, con particolare riferimento agli ultimi anni dai seguenti fattori:

- modesta e decrescente quota del fabbisogno di gas naturale coperta dalla produzione interna e dipendenza crescente dalle importazioni per questa fonte;
- modesto contributo della produzione interna di petrolio, nonostante le prospettive di un suo incremento nei prossimi anni;
- crescita della produzione di energia da fonti rinnovabili, soprattutto per la generazione elettrica;

- permanere di una quota non trascurabile di importazioni di energia elettrica dall'estero, nonostante una leggera diminuzione negli ultimi anni;
- riduzione dei consumi di petrolio e prodotti petroliferi, sempre più concentrati nel settore dei trasporti e soprattutto su prodotti come gasolio, benzina e jet fuel. Il miglioramento dell'efficienza energetica e, in parte, la crescente penetrazione di combustibili alternativi come i biocarburanti, il gas e l'energia elettrica, hanno permesso la graduale riduzione dei consumi registratasi dal 2007;
- crescita dei consumi di gas sia nella generazione elettrica che nei settori di uso finale, soprattutto nel residenziale/commerciale, ma anche nei trasporti;
- perdurare della crescita nei consumi elettrici sia nell'industria, dove accompagna il processo di automazione della produzione e permette di incrementare l'efficienza energetica, sia nel settore residenziale e commerciale;
- crescita della domanda di mobilità di persone e nella movimentazione di merci nei trasporti.
- una lievissima riduzione della intensità energetica del PIL (dovuta in parte alla non brillante performance dell'economia italiana), a fronte di riduzioni assai più rapide nella media dei Paesi dell'UE;
- riduzione leggermente più rapida dell'intensità di emissioni di gas-serra dovuta, soprattutto negli anni più recenti, ad una maggiore penetrazione delle fonti rinnovabili.
- difficoltà nel ridurre il livello delle emissioni secondo gli impegni assunti in ambito internazionale (UNFCCC ed europeo), soprattutto in periodi di congiuntura economica favorevole.

La maggioranza di tali tendenze verosimilmente si manterrà ancora nei prossimi anni, dato che alcune delle variabili sottostanti (ad es. dinamica demografica ed evoluzione degli stili di vita) non subiranno bruschi cambiamenti.

Più difficile è fare considerazioni dello stesso tipo riguardo alle prospettive di crescita economica del paese. Nell'ultimo decennio la crescita del PIL si è mantenuta su tassi inferiori a quelli medi dell'Unione Europea e durante l'ultima crisi economica l'Italia ha subito la recessione più degli altri paesi a forte base industriale dell'UE. La ripresa sembra più lenta e l'effetto restrittivo della recente manovra di rientro del debito si tradurrà in tassi di crescita piuttosto bassi nel breve periodo, soprattutto se la manovra non sarà accompagnata da misure di sostegno allo sviluppo.

Nel più lungo termine la ripresa di un sentiero di crescita più sostenuto dipenderà da molti fattori esterni (la ripresa della domanda mondiale, i prezzi del petrolio) ma anche dalle politiche economiche adottate a livello nazionale. Infine un aspetto cruciale è la possibile evoluzione del sistema produttivo italiano: che la crescita economica avvenga in settori ad alta, media o bassa intensità energetica, evidentemente, produce impatti radicalmente differenti.

Sicurezza degli approvvigionamenti: il quadro comunitario

Sulla spinta dalla legislazione comunitaria il sistema energetico europeo ha iniziato a muoversi in direzione di più basse emissioni di carbonio, maggiore competitività e sicurezza degli approvvigionamenti, che costituiscono i tre pilastri complementari della politica energetica europea.

L'Unione Europea ha già preso alcune posizioni in materia di sicurezza energetica: sul lato della domanda, tali posizioni si sono tradotte in misure che tendono a ridurre la dipendenza energetica migliorando l'efficienza nella produzione e uso delle risorse. Sul lato dell'offerta si sono tradotte in misure per una maggiore competitività del sistema e per una maggiore integrazione dei mercati, in interventi sugli standard di sicurezza di alcune reti e indicazione di infrastrutture di trasporto di energia considerate prioritarie. In relazione a questi ultimi aspetti le politiche comunitarie si sono concentrate soprattutto sulle

reti del gas e dell'elettricità.

La rete gas

Per quanto riguarda il gas l'attenzione si è concentrata sul rafforzamento di alcuni grandi "corridoi" considerati prioritari, cioè infrastrutture di trasporto del gas (soprattutto gasdotti), per diversificare l'approvvigionamento dal lato delle forniture. In questo ambito per l'Italia assumono particolare rilevanza:

- il "corridoio meridionale" per trasportare il gas da Mar Caspio, Asia Centrale e Medio Oriente verso l'UE, così diversificando le forniture rispetto alla Russia. Ne fanno parte i grandi progetti Nabucco, TAP (Trans Adriatic Pipeline che collegherebbe Grecia, Albania e Italia, per portare il gas Uzbeko), Whitestream e ITGI (di cui fa parte il gasdotto Poseidon, fra Italia e Grecia);
- il corridoio nord-sud, per collegare l'area dal Mar Baltico (Polonia inclusa) al Mar Nero, passando per l'Europa centro-orientale, l'Adriatico e l'Egeo;
- lo sviluppo di infrastrutture di rigassificazione lungo la sponda Mediterranea per rafforzare le forniture di GNL dal Medio Oriente (Golfo Persico ed Egitto).

La priorità attribuita a queste infrastrutture si dovrebbe tradurre in procedure di rilascio dei permessi più rapide, in contributi europei all'investimento e in tariffe regolamentate, pagate dagli utenti, che consentano di recuperare gli investimenti (soprattutto privati) effettuati, secondo il principio per cui "chi usa paga".

Sul tema della sicurezza della rete gas, il regolamento EU No. 994/2010 introduce il criteri della valutazione, da parte delle autorità nazionali, dei rischi esistenti di interruzione delle forniture dovuti a indisponibilità, per qualunque ragione, delle principali infrastrutture di approvvigionamento. Nel contempo però impone alcuni standard fissi da rispettare, come il criterio N - 1. Questo criterio indica la capacità dell'infrastruttura nazionale (rete di trasporto, interconnettori, impianti di produzione e stoccaggio di gas o di rigassificazione) di soddisfare la domanda totale dell'area considerata nell'eventualità di "*indisponibilità della principale infrastruttura del gas in una giornata con domanda di gas eccezionalmente elevata come può essere osservata statisticamente una volta ogni venti anni*". Il regolamento impone altresì l'obbligo ai gestori dei sistemi di trasporto di realizzare una capacità bidirezionale permanente su tutte le interconnessioni transfrontaliere tra gli Stati membri non oltre il 3 dicembre 2013, allo scopo di rendere il sistema più flessibile e meno vulnerabile.

La rete elettrica

Per quanto riguarda la rete elettrica, l'UE riconosce la necessità di un ammodernamento e di un rafforzamento delle reti elettriche europee, allo scopo non solo di soddisfare una crescente domanda di elettricità ma anche di integrare i mercati favorendo una crescente competizione fra produttori elettrici, e soprattutto per trasportare e bilanciare l'elettricità prodotta da fonti rinnovabili, che dovrebbe raddoppiare nel 2020 rispetto ai livelli del 2007. A quest'ultimo riguardo il problema è dato da un lato dalla non corrispondenza fra una quota rilevante delle aree di produzione di elettricità da rinnovabili con le aree di maggior consumo, e dall'altro dall'intermittenza di queste fonti che necessita non solo di reti "intelligenti " ma anche di considerevoli capacità di stoccaggio dell'elettricità non immediatamente utilizzata. Anche per questo settore la Commissione Europea individua quattro "corridoi prioritari", di cui due (interconnessione sud-occidentale tra Italia, Francia meridionale e penisola iberica; interconnessione centro sud-orientale fra Germania, Austria, Italia, Slovenia,Croazia, Grecia e i Balcani) riguardano l'Italia.

Tali interconnessioni dovrebbero servire prevalentemente a un migliore bilanciamento di domanda e offerta nella rete, a un suo efficientamento complessivo e dunque a una riduzione delle tariffe elettriche. In prospettiva, inoltre, si guarda a creare anche interconnessioni con il Nord-Africa per consentire il vettoriamento di quantità importanti di energia rinnovabile dai paesi del Maghreb verso l'Europa.

Problematiche della sicurezza energetica in Italia

Potenziamento della produzione nazionale di fonti fossili

In uno scenario tendenziale la produzione nazionale di idrocarburi, petrolio e gas non accresce il suo contributo in maniera apprezzabile, anzi, nel caso del gas, si riduce e la dipendenza dall'estero aumenta dal 94% nel 2010 al 96% nel 2030.

Il Governo si è recentemente espresso in favore di un aumento della produzione nazionale di petrolio e gas fino a coprire il 20% dell'insieme di queste due fonti: ci si chiede dunque se ciò sia effettivamente possibile ed, eventualmente, a quali condizioni.

Secondo il MSE[9], le riserve recuperabili[10] di petrolio, dopo le recenti rivalutazioni, ammonterebbero a 187,4 milioni di tonnellate (MSE). Al tasso di estrazione attuale di circa 5,1 milioni di tonnellate tali risorse potrebbero durare circa 37 anni. I nuovi giacimenti scoperti in Basilicata dovrebbero entrare in produzione entro l'anno contribuendo a regime circa 50.000 barili/giorno, ovvero circa il 50% in più della produzione attuale. I programmi di sfruttamento previsti potrebbero portare a più che raddoppiare la produzione annua ma a condizione che siano superate difficoltà autorizzative e opposizioni locali. Nell'ipotesi più ottimistica la produzione nazionale coprirebbe il 14% della domanda attuale di petrolio.

Tuttavia, dopo l'incidente del 2010 nella piattaforma "Deepwater Horizon" nel Golfo del Messico, l'attenzione del pubblico intorno agli impatti ambientali delle attività estrattive o di prospezione a mare è notevolmente aumentata. Come risultato di ciò, il decreto legislativo n. 128 del 29 giugno 2010 ha introdotto una serie di limitazioni a tali attività in alcune zone sensibili.

Anche le riserve recuperabili di gas in Italia sono state recentemente rivalutate e ammonterebbero a 114 miliardi di Sm^3 (MSE) distribuite sia a terra che a mare. L'estrazione annua (2010) ammonta a circa 8 miliardi di Sm^3 e il rapporto fra riserve recuperabili e produzione sarebbe dunque di circa 13 anni. Secondo i programmi in corso o previsti, la produzione annua dovrebbe aumentare di 3 miliardi di Sm^3 e di ulteriori 3 miliardi di Sm^3 qualora venisse a cadere il veto di ulteriore sfruttamento sul bacino dell'Alto Adriatico. Nell'ipotesi più ottimistica la produzione nazionale arriverebbe a coprire al più una quota pari al 17,5% in rapporto al fabbisogno attuale di gas (la quota sarebbe minore in rapporto alla domanda prevista al 2020-2030). Anche in questo caso, tuttavia, il superamento delle difficoltà di autorizzazione e delle opposizioni locali è una condizione per la realizzazione dei progetti.

In conclusione, se da un punto di vista della consistenza delle risorse esiste la possibilità di incrementare l'estrazione annua di idrocarburi fino a coprire dal 12% al 14% del fabbisogno di petrolio e gas (contro l'8,5% del 2010), essa, a parte le incognite connesse alla redditività e ai prezzi prevalenti sul mercato, resta in gran parte legata agli impatti ambientali associati alle attività di estrazione e trasporto, stoccaggio e alla accettazione delle comunità locali residenti in prossimità dei pozzi.

Trasmissione distribuzione e stoccaggio del gas - l'ipotesi "*gas hub*".

Nello scenario di riferimento ENEA il fabbisogno nazionale di gas (importazioni nette più produzione interna) è stimato pari a 71,2 Mtep (ossia 86,2 miliardi di Sm^3) nel 2020 e 75,9 Mtep (91,9 miliardi di Sm^3) nel 2030. A fronte di queste proiezioni di domanda, la capacità delle infrastrutture d'importazione attualmente esistente è la seguente:

---

[9] Ministero dello Sviluppo Economico – Dipartimento per l'Energia, DG per le Risorse Minerarie ed Energetiche: *Rapporto annuale 2011 – Attività 2010.*

[10] Secondo la metodologia seguita dal MiSE, le riserve recuperabili sono date dalle riserve certe + il 50% delle riserve probabili + il 20% delle riserve possibili, così da tener conto della aleatorietà delle valutazioni.

- due gasdotti principali via terra: il TAG e il TENP che convogliano gas dalla Siberia e, rispettivamente, dal Mar del Nord, con una capacità complessiva di 57,8 miliardi di m^3/anno;
- due gasdotti via mare: il TransMed e il Greenstream, che convogliano gas dall'Algeria e, rispettivamente dalla Libia, (capacità complessiva di 44 miliardi di m^3/anno);
- due rigasificatori, rispettivamente a Panigaglia e Rovigo (per un totale di 11,5 miliardi di m^3/anno).

La capacità complessiva di queste infrastrutture è di circa 113,5 miliardi di m^3/anno.

Già ora appare chiaro che l'Italia è in condizioni di rispettare lo standard N-1 per la sicurezza e la diversificazione dei corridoi di approvvigionamento posta dal regolamento EU No. 994/2010.

A queste infrastrutture dovrebbero aggiungersi il gasdotto GALSI (Algeria-Sardegna-Italia) (capacità 8 miliardi di m^3/anno) e il POSEIDON, parte del più lungo gasdotto ITGI, che collegherebbe l'Italia con la Grecia (capacità 8 miliardi di m^3/anno). Entrambi i progetti hanno superato il procedimento autorizzativo VIA e sono di quasi sicura realizzazione. Inoltre si dovrebbero aggiungere almeno tre rigassificatori per complessivi di altri 24 miliardi di m^3/anno che hanno ricevuto parere favorevole in fase di istruttoria VIA e la cui realizzazione è ritenuta altamente probabile. Queste nuove infrastrutture porterebbero la capacità di importazione dell'Italia a un totale di 153 miliardi di m^3/anno.

Attualmente l'Italia dispone di 10 campi di stoccaggio di gas attivi, in corrispondenza di giacimenti esauriti, per una capacità totale di 14,7 miliardi di Sm^3 fra "working gas" e stoccaggio strategico. Tale capacità potrebbe essere nei prossimi anni incrementata del 52%, con 7,7 miliardi di Sm^3 addizionali il che porterebbe la capacità complessiva a circa 22,4 miliardi di Sm^3, pari a oltre un quarto del fabbisogno di gas annuo dell'Italia. L'ampliamento delle capacità di stoccaggio fino a un massimo di 8 miliardi di Sm^3 è prevista dal Decreto Legislativo 130/2010 del 18/8/2010 come misura per aumentare la concorrenzialità del mercato del gas.

Al momento non sembra evidenziarsi una forte motivazione in termini di sicurezza energetica per giustificare una parte della nuova capacità di importazione, trasporto o stoccaggio di gas o di GNL già prevista o approvata. Le motivazioni possono essere, in qualche caso, quelle di migliorare la competitività fra importatori e di abbassare i prezzi di fornitura. La capacità in eccesso (rispetto alla domanda) che si verrebbe a creare è più funzionale ad una visione dell'Italia come "gas-hub" per l'Europa centro-meridionale. Ma per valutare il realismo di questa opzione occorrerebbe vederla non solo in relazione alle proiezioni di crescita dei consumi di gas nei paesi europei più prossimi ma anche alle loro strategie di diversificazione delle forniture e alla struttura dei prezzi del gas.

Uno scenario di *Riferimento* come quello elaborato col modello PRIMES nello studio *"EU Energy Roadmap 2050"*[11] condotto per la Direzione Generale Energia della Commissione Europea[12] indicava un leggero aumento del fabbisogno energetico primario in Europa da 1774 Mtoe nel 2010 a 1790 Mtoe nel 2020 e una leggera diminuzione a 1728 Mtoe nel 2030. Lo scenario, che teneva già conto del *phase-out* del nucleare in Germania ma anche della possibile ripresa di programmi nucleari in Italia e Polonia, prevedeva anche una significativa crescita delle rinnovabili nella generazione elettrica.

I consumi di gas in quello scenario passano da 437 Mtep nel 2010 a 412 Mtep nel 2020 e 383 Mtep nel 2030. Nel contempo la riduzione della produzione europea di gas naturale è compensata da crescenti importazioni nette di gas da 272 Mtep nel 2010 a 301 Mtep nel 2020 e a 309 Mtep nel 2030 con un incremento in valore assoluto di 37 Mtep nell'arco dei 20 anni. Questo incremento equivale a poco più di metà della domanda complessiva italiana di gas nel 2010. L'analisi di sensitività con scenari di bassi prezzi delle materie prime energetiche fossili o forte crescita economica porterebbero a importazioni nette di gas

[11] Energy Roadmap 2050 (COM (2011) 885)- Commission Staff Working Paper - Impact Assessment accompanying the document

[12] Si ricorda che questo scenario di riferimento ipotizza il raggiungimento degli obiettivi del pacchetto Energia Clima al 2020 e un miglioramento delle tecnologie energetiche e della loro efficienza, ma nessuna nuova misura dopo Marzo 2010, ..

al massimo a 337 Mtoe nel 2020 e 369 Mtoe nel 2030 con un incremento netto di 97 Mtep.

Se le prospettive di phase-out di un certo numero di centrali nucleari in Europa a seguito dell'incidente nucleare di Fukushima punterebbero ad una crescita della domanda di gas sia per generazione termoelettrica che per usi finali maggiore di quanto previsto nello scenario di *Baseline* della Commissione Europea, è difficile ipotizzare un incremento maggiore di quello previsto in uno scenario a basso prezzo del gas. E' invece è probabile che una serie di politiche e misure sull'efficienza energetica e la mitigazione del cambiamento climatico, sull'efficienza energetica e sulle rinnovabili già adottate dal Marzo 2010 vengano ulteriormente rafforzate. Qualunque scenario di riduzione delle emissioni in linea con gli obiettivi al 2050 condurrebbe ad una sostanziale stabilità delle importazioni di gas sui livelli attuali o al più a dei modesti incrementi.

Qualora tutta la capacità di importazione programmata in Italia venisse realizzata, si avrebbe un eccesso di capacità di circa 60 miliardi di m^3/anno (ossia il 66%) rispetto al fabbisogno stimato al 2030 nello scenario di riferimento. Questo corrisponderebbe a metà della domanda addizionale europea di gas prevista al 2030 (120 miliardi di Sm^3). Naturalmente ciò non tiene conto dei piani, già avviati, di incremento della capacità di importazione (per es. impianti di rigassificazione) di parecchi dei paesi europei, tendenti a ridurre la loro vulnerabilità a interruzioni nelle forniture. Un eccesso di capacità, per quanto utile in situazioni di crisi, dovrebbe essere valutata in termini di costi e benefici (inclusi quelli ambientali) e di impatti sul territorio, non solo da un punto di vista strettamente nazionale o aziendale, ma nell'ottica di un'Europa che sta già provvedendo a integrare e interconnettere a magliatura più fine le proprie reti del gas. In un'ottica di Hub del gas sarebbe invece prioritario per l'Italia assicurarsi contratti di fornitura a prezzi molto più bassi di quelli attuali, che sono il vero ostacolo alle ambizioni italiane in questo settore.

Prospettive per la raffinazione del greggio

Come già rilevato, l'Italia per la sua posizione geografica si è da tempo dotata di una capacità di raffinazione superiore al fabbisogno domestico, lavorando cospicue quantità di greggio in conto terzi (per la riesportazione). A partire dal 1980 (anno in cui fu raggiunta la capacità massima di 211,5 milioni di tonnellate) si è verificato un progressivo ridimensionamento della capacità di raffinazione. Dopo un periodo di adeguamento degli impianti alle nuove normative europee in materia di qualità dei carburanti e tenore di zolfo (Direttiva 2003/17/CE) la capacità di raffinazione ammonta ora a poco più di 100 milioni di tonnellate distribuita in 15 impianti.

Così come nel resto d'Europa, il settore della raffinazione in Italia deve adattarsi ad alcuni mutamenti di tipo strutturale e politico. Greggi più pesanti di quelli disponibili 30 anni fa, una legislazione europea sulla qualità dell'aria, delle acque reflue e dei suoli, nonché sulla sicurezza degli impianti molto più severa, vincoli alle emissioni di CO2, standards sulla qualità dei carburanti si sommano a fattori fiscali e a una progressiva riduzione della domanda anche in settori come i trasporti.

A questi fenomeni di lungo periodo si aggiunge l'effetto della crisi finanziaria ed economica, che ha ulteriormente ridotto i consumi di prodotti petroliferi e depresso i margini operativi del settore, soprattutto per i prodotti meno richiesti.

In tale quadro d'insieme il settore della raffinazione in Italia è costretto a fare un grosso sforzo per adeguarsi sia alle normative ambientali sia alle richieste di mercato; sforzo che, in un parco di impianti relativamente maturo, quando non obsoleto, può in qualche caso avere limitate giustificazioni economiche.

Gli scenari di domanda sia a livello nazionale che Europeo mostrano riduzioni ulteriori per il futuro[13]. Dato che i consumi di benzine non cresceranno molto neanche in Nord-America, i margini di guadagno sulle benzine dovrebbero ridursi ulteriormente. Ciò fa pensare che la capacità di raffinazione Italiana sia destinata a ridursi ancora. Qualora ciò riguardasse impianti piccoli e inefficienti o comunque con un mix di

[13] Energy Roadmap 2050 (COM (2011) 885)- Commission Staff Working Paper - Impact Assessment accompanying the document.

prodotti non rispondenti alle esigenze del mercato, tale scelta sarebbe logica e probabilmente senza gravi conseguenze. Per impianti di grossa taglia, la chiusura potrebbe aggravare lo sbilanciamento nel mix di prodotti se non addirittura condurre ad una importazione di gasoli e a una crescita di quelle di carburante per turboreattori.

Questa ed altre ragioni, prevalentemente di tipo ambientale (legate, per esempio, alle emissioni di particolato nei motori diesel, e alle emissioni di CO_2), potrebbero giustificare una ricalibrazione della fiscalità sui prodotti petroliferi ed in particolare sul gasolio, ponendo un argine almeno allo scollamento fra mix di prodotti e domanda di mercato. Al momento, tuttavia, nemmeno la Legge di stabilità 2012 (ex legge finanziaria) approvata in via definitiva dal Parlamento il 12 novembre 2011 sembra indicare un cambiamento di rotta.

Sicurezza del sistema elettrico e capacità di riserva

Gli scenari di domanda alla rete elettrica italiana elaborati da TERNA (uno scenario base e uno a crescita alta[14]) come quello di riferimento di ENEA danno indicazioni simili (una crescita intorno all'1,1% annuo fino al 2030). Le tendenze in atto sono la crescente elettrificazione della domanda energetica, e l'aumento dell'intensità elettrica del PIL (che dagli anni Novanta cresce dello 0,5-1% m.a), entrambe in parte legate alla maggiore efficienza di dispositivi elettrici, sia in settori tradizionali come l'industria che in settori nuovi come la climatizzazione e i trasporti.

Contrariamente a quanto avveniva negli anni precedenti, dal 2006 in tre anni su sei il picco di domanda si è registrato d'estate. La richiesta di picco più alta finora registrata è quella dell'estate 2007 con 56,8 GW; per il futuro si prevede che il picco di domanda si raggiungerà prevalentemente durante i mesi estivi. Se complessivamente la capacità di generazione è più che sufficiente a coprire i fabbisogni del picco, e resterà tale ancora per diversi anni, la copertura in condizioni di affidabilità richiede che il calcolo della capacità consideri solo quella effettivamente disponibile, lasciando fuori quella non programmabile come quella da rinnovabili eoliche, il fotovoltaico e parte dell'idroelettrico. A meno di render meglio programmabile l'apporto di queste fonti, qualora la crescita della capacità elettrica da rinnovabili continuasse ad aumentare ai ritmi sperimentati di recente, sarebbe necessaria in parallelo una crescita della capacità di riserva (costituita prevalentemente da impianti convenzionali) per coprire eventuali picchi orari. Ciò costituisce già oggi un problema dato che in molte situazioni la priorità nel dispacciamento accordata al fotovoltaico e all'eolico riduce il numero di ore di operatività effettiva di centrali termoelettriche anche molto efficienti, riducendo la redditività di questi investimenti. Un maggiore apporto delle rinnovabili termiche (in particolare impianti a biomassa o biogas) potrebbe costituire parte della soluzione al problema dell'affidabilità del sistema.

La sicurezza e affidabilità delle reti elettriche richiede anche il potenziamento della rete di trasmissione per permettere che la crescente produzione dalle fonti non programmabili (fotovoltaico ed eolico) sia pienamente sfruttata dove la richiesta è maggiore, ossia nel Nord Italia, dato che invece la massima parte della potenza rinnovabile discontinua (eolico e fotovoltaico) è localizzata al Sud (Molise, Puglia, Basilicata e Calabria), Centro-Sud (Lazio, Abruzzo e Campania), e isole (Sicilia e Sardegna). Già al 2016 la potenza delle rinnovabili discontinue (25.000 MW) sarà superiore alla domanda di punta (21.000 MW) e circa il doppio della domanda media di quest'area (13.000 MW).

Quest'area è connessa con il Nord da una serie di infrastrutture di rete che, gestite in sicurezza, consentono una capacità di trasporto di circa 2.300 MW. Ma già oggi il termoelettrico nel Sud, nonostante le esportazioni verso Nord Italia, produce per meno di 3000 ore anno, e tale valore è previsto ridursi a quasi 2000 ore/anno a causa delle nuove rinnovabili, ove queste ultime fossero effettivamente in grado di produrre. La capacità di trasporto in base ai piani di Terna, è prevista aumentare nei prossimi anni di circa 300 MW. Ma è chiaro che la rete va rafforzata sia per quanto riguarda le dorsali ad alta tensione che per il

[14] TERNA: *Previsioni della domanda elettrica in Italia e fabbisogno di potenza necessario (anni 2011-2021).* 30 settembre 2011.

trasporto a media e bassa tensione, e mediante l'utilizzo delle tecnologie per le reti intelligenti o *smart grids*.

La sicurezza della rete può essere gestita anche attraverso la creazione di sistemi di accumulo e di pompaggio adeguati o di altri meccanismi di controllo. In mancanza di interventi in questo senso il bilanciamento continuo dei flussi potrebbe non essere svolto con successo, provocando instabilità nella rete e black-out. Per tali motivi è indispensabile che, al di là di eventuali iniziative di mercato, una quota dei nuovi pompaggi sia realizzata sulla base di una normativa finalizzata a massimizzare la produzione rinnovabile e di una regolazione dell'Autorità che, tra l'altro, fissi la sua remunerazione.

In un'ottica di migliore gestione della rete diventano indispensabili anche interventi a modulazione della domanda che utilizzino più massicciamente sia tecnologie come lo *Smart metering* che metodi come l'interrompibilità delle forniture o i segnali di prezzo.

Infine il rafforzamento della rete di trasmissione e il potenziamento delle interconnessioni con i paesi confinanti consentirebbero oltre a una gestione più efficiente delle risorse rinnovabili e di tutta la capacità di generazione disponibile, anche una opportunità per incrementare le esportazioni elettriche.

Generazione termoelettrica da carbone

Su una potenza efficiente lorda di centrali termoelettriche pari a circa 78 GW l'Italia dispone di 11,5GW di capacità in impianti che utilizzano carbone o gas derivati dal carbone (gas da acciaieria, gas d'altoforno e gas da cokeria)[15]. La maggior parte di tali impianti è di tipo polivalente, cioè può utilizzare uno o più altri combustibili: ma di questi 8 GW utilizzano prevalentemente carbone. Il senso degli impianti polivalenti in un paese come l'Italia è quello di garantire flessibilità al sistema anche rispetto a indisponibilità temporanea di una o altra fonte primaria di energia, ma permette anche di migliorare la redditività del singolo impianto giocando, entro certi limiti, sui differenziali di prezzo fra le materie prime energetiche. Essendo il carbone mediamente meno costoso che il gas, che finora ha seguito dappresso il prezzo del petrolio, tale possibilità si è rivelata utile in periodi di prezzi del petrolio elevati. Sulla base dell'ipotesi di un differenziale importante fra prezzo del gas e prezzo del carbone (a parità di calorie rese), di una esigenza di abbassare i costi di generazione incrementando nel contempo la diversificazione del mix di combustibili alcune imprese produttrici hanno annunciato ulteriori piani di conversione di centrali elettriche dall'olio combustibile al carbone.

A parità di resa calorica, tuttavia, il carbone ha emissioni di CO_2 più elevate di qualunque altro combustibile. La stessa centrale a carbone di Torrevaldaliga, che pure utilizza una tecnologia del 15% più efficiente di quella utilizzata nel vecchio impianto a olio combustibile (passando da una efficienza del 39% a una del 45%) ha un coefficiente di emissione, per kWh prodotto, più elevato di quella che rimpiazza.

La questione da porsi, dunque, è se la costruzione di nuovi impianti a carbone sia coerente con gli impegni assunti dall'Italia e con le politiche e gli obiettivi sul clima decisi a livello europeo. In un'ottica di sviluppo a bassa intensità di carbonio, aumentare la produzione elettrica da carbone ha un senso solamente se gli impianti sono dotati di sistemi di cattura e stoccaggio di anidride carbonica. Tali impianti, tuttavia, sono costosi e richiedono essi stessi molta energia, specialmente per la compressione della CO_2, il che implica un abbassamento della loro efficienza complessiva. La disponibilità di siti di stoccaggio geologico nelle vicinanze dell'impianto e l'utilizzo di infrastrutture dedicate per il trasporto (via pipeline) ai siti di stoccaggio rendono tale opzione tecnologica praticabile solo in un numero più limitato di casi e a costi che si giustificano solo con prezzi della CO_2 sul mercato delle quote di emissione ben superiori a quelli attuali.

[15] Terna: Dati statistici sull'energia elettrica in Italia - 2010. Settembre 2011.

Il ricorso alle fonti rinnovabili

Le rinnovabili elettriche

Il sistema d'incentivazione in Italia delle fonti rinnovabili prima con il CIP6 e più recentemente con il meccanismo dei certificati verdi è caratterizzato da forti inefficienze da un punto di vista economico.

L'inefficienza è costituita da due elementi: il primo è rappresentato da trasferimenti diretti o indiretti di risorse a settori che non producono energia rinnovabile: è il caso delle assimilate nel CIP6, che abbiamo visto gravare ancora nel 2010 nella bolletta elettrica, ed è il caso delle esenzioni nel meccanismo dei certificati verdi che di fatto ne hanno determinato la chiusura, il secondo è rappresentato da livelli di incentivo rispetto ai costi di tecnologia, il meccanismo CIP6, il conto energia e l'abbandono di un criterio di mercato nei certificati verdi di fatto hanno determinato una sovra-remunerazione per alcune categorie d'impianti. L'elevato livello d'incentivazione ha comunque garantito la crescita del settore che è oggi uno dei più dinamici a livello nazionale ed internazionale. Tuttavia l'elevato prezzo finale dell'energia elettrica in Italia e la necessità di sostenere anche in futuro la crescita del settore delle rinnovabili suggeriscono di mettere in campo meccanismi con un migliore rapporto costi benefici.

Il Dlgs 3 marzo 2011, n. 28 ha modificato radicalmente i criteri d'incentivazione delle fonti rinnovabili. Il decreto identifica un percorso di chiusura del meccanismo basato sui CV ed anticipa le caratteristiche del nuovo meccanismo basato su un criterio d'asta.

Il nuovo sistema di incentivazione sarà organizzato su due livelli:

- un primo livello per gli impianti di piccole dimensioni < 5MW (o altre taglie per le diverse tecnologie) per le quali si prevede una tariffa riconosciuta in base alla tecnologia e probabilmente la producibilità annua;
- il secondo livello, gli impianti di grandi dimensioni, saranno assegnati con criteri d'asta.

Il Dlgs 28 rimanda a futuri decreti in fase di elaborazione il dettaglio del meccanismo. In base al nuovo meccanismo aste periodiche verranno lanciate per le diverse tecnologie. Non è tuttavia specificato nel decreto legislativo né le scadenze né le quantità minime delle aste. Il rischio è che il meccanismo rimanga eccessivamente in mano a valutazioni contingenti e che tutto lo schema rischi di introdurre incertezze nel settore.

Un elemento molto importante da definire negli schemi d'incentivazione diversi da quelli di mercato (quali i certificati verdi) è la proprietà dell'energia elettrica una volta corrisposto l'incentivo. Ovvero se l'incentivo riconosciuto all'operatore rinnovabile include la componente energia o è limitato a colmare il differenziale di prezzo tra la generazione fossile e quella verde.

É un aspetto importante. Nel caso lo schema futuro comprenda sia la componente incentivante che l'energia, il produttore rinnovabile non disporrebbe dell'energia elettrica sul mercato. Essa sarebbe a disposizione del gestore del meccanismo. Lo schema avrebbe il vantaggio di disporre di una quota dell'energia elettrica prodotta non necessariamente legata al prezzo internazionale dei combustibili fossili. Tuttavia considerando il ruolo necessariamente crescente delle fonti rinnovabili una simile impostazione toglierebbe molta liquidità sul mercato elettrico.

Le rinnovabili termiche

Il PAN italiano al contrario affida alle rinnovabili termiche un obiettivo ambizioso al 2020 corrispondente al 17% dei consumi finali di energia per usi termici. Si tratta di incrementare dalle attuali 2Mtep ad una stima di 10Mtep.

Le rinnovabili termiche attualmente sono incentivate attraverso i meccanismi di promozione dell'efficienza

energetica, con detrazioni fiscali o con "assimilazione" al meccanismo dei Titoli di Efficienza Energetica (TEE). Non sussistono meccanismi preposti esclusivamente alla incentivazione delle fonti rinnovabili termiche,

Il Dlgs n. 28 del 3 marzo 2011 prefigura appositi meccanismi i cui costi andranno scaricati sulle tariffe gas. Il decreto in sostanza conferma l'attuale impostazione e suddivide in:

- iniziative di piccola taglia da incentivare con un meccanismo preposto, probabilmente simile all'attuale incentivazione del 55%, ma gravante sulle tariffe gas anziché sulla fiscalità generale;
- progetti di grande taglia da incentivare attraverso il meccanismo dei titoli di efficienza energetica.

Nella proposta legislativa in sostanza permane la sovrapposizione tra le misure per l'incentivazione dell'efficienza energetica e l'incentivazione delle rinnovabili termiche.

Efficienza e rinnovabili tuttavia afferiscono ad obiettivi distinti e sono settori estremamente diversi per caratteristiche tecniche ed economiche. É importante che i meccanismi futuri dedichino la massima attenzione a non scoraggiare l'obiettivo di efficienza energetica in coincidenza con installazioni di rinnovabili termiche. Ovvero è importante che l'incentivo non si configuri come un incentivo al consumo di calore termico bensì come incentivo al servizio efficiente di calore con fonti termiche rinnovabili.

Anche nel settore delle rinnovabili termiche è importante dare chiarezza circa i futuri meccanismi di sostegno. L'attuale sistema d'incentivazione basato su una detraibilità del 55% dei costi tecnologia sembra essere interrotto senza che sia pronto uno schema alternativo di sostegno.

EVOLUZIONE DEL SISTEMA ENERGETICO NAZIONALE NEGLI SCENARI ENEA

L'Agenzia ENEA, nel suo ruolo di ente di ricerca e nella sua funzione di supporto al decisore pubblico, è impegnata con il Ministero dello Sviluppo Economico in attività che affrontano le problematiche della sicurezza dell'approvvigionamento energetico, della crescita e della competitività del sistema paese, in una prospettiva di sviluppo economico sostenibile. Nell'ambito degli impegni assunti dall'Italia in sede comunitaria, tali attività risultano pertanto finalizzate alla predisposizione di uno studio a supporto del Ministero nella definizione di una Strategia Energetica Nazionale.

A questo fine, forte del bagaglio di competenze e di esperienze maturate in campo tecnico-scientifico nei settori dell'innovazione tecnologica per l'energia e l'ambiente nell'ottica di uno sviluppo economico sostenibile, ed in stretto contatto con le strutture tecniche del Ministero dello Sviluppo Economico, sono in fase di elaborazione analisi di scenario del sistema energetico nazionale, che tengano conto sia delle possibili traiettorie di sviluppo tecnologico che delle risorse disponibili, coerentemente con ipotesi realistiche circa l'evoluzione delle principali variabili macroeconomiche che ne influenzano lo sviluppo.

Metodologia ed ipotesi

Gli scenari oggetto del presente documento sono realizzati dall'ENEA con metodologie condivise e consolidate a livello internazionale (tra tutti, dall'Agenzia Internazionale dell'Energia di Parigi) ed elaborati tramite il modello tecnologico - economico TIMES-Italia. Nel modello è rappresentato il sistema energetico nazionale nella sua interezza, dalle fasi di approvvigionamento delle fonti energetiche, alla trasformazione, produzione e distribuzione di energia, fino alle tecnologie nei diversi settori di impiego.

Tramite l'analisi di tali scenari è possibile esaminare contemporaneamente politiche energetiche che, sebbene rivolte a differenti settori del sistema energetico, si influenzano mutuamente, effettuando così valutazioni *quantitative* riguardo il raggiungimento di obiettivi/target solo apparentemente molto diversi.

Nell'ambito di una Convenzione in atto con il Ministero dello Sviluppo Economico ad oggi sono stati definiti due Scenari, uno di "Riferimento" ed uno a "Politiche Correnti", mentre è in fase di revisione lo Scenario "Strategico" (alla luce dei recenti indirizzi strategici indicati dal nuovo Governo in tema di energia):

- lo scenario di Riferimento definisce una evoluzione di tipo tendenziale del sistema energetico nazionale, in assenza di nuovi interventi di politica energetica e ambientale ed ipotizzando una sostanziale continuazione delle tendenze in atto in ambito demografico, tecnologico ed economico, alla luce degli effetti della recente crisi economica, delle difficoltà finanziarie del Paese e della forte volatilità dei prezzi dell'energia; sono pertanto esclusi gli obiettivi non-ETS, i target per le fonti energetiche rinnovabili ed i recenti Piani di Azione per le Fonti Rinnovabili e di Efficienza energetica;
- lo Scenario 'Politiche Correnti' esplora invece come il sistema potrebbe evolvere laddove, a parità di ipotesi di base (PIL, popolazione, prezzo delle fonti energetiche) si attuassero politiche energetiche e ambientali finalizzate al contenimento di consumi ed emissioni di gas serra.

  in questo caso la traiettoria di sviluppo delineata risulta pertanto in linea col raggiungimento degli obiettivi previsti nei recenti piani e programmi nazionali in materia di energia, dai Piani d'Azione per l'Efficienza Energetica (PAEE 2011) e per le Energie Rinnovabili (PANER 2010), ai DLgs n. 28 /2011 e DM del 5 maggio 2011; l'analisi condotta prescinde da una valutazione, anche solo qualitativa, dell'efficacia degli strumenti di incentivazione/promozione attualmente previsti e, quindi, dell'effettiva possibilità di far fede agli impegni presi.

Tabella 1 – Tassi medi annui di crescita delle principali variabili chiave negli scenari ENEA

		2010	2015	2020	2025	2030
Oil price	*$ / bbl* 2008 prices	77.1	105.0	116.6	125.7	132.8
Natural gas	*$/Mbtu PCS*	7.5	9.8	11.0	11.9	12.6
Coal price	*$ / ton*	99.2	104.6	109.0	112.8	115.9
CO2 prices	*€/t CO2*	10.4	20.0	25.0	32.0	39.0
Popolaz	*'000 abitanti*	60,224	61,131	61,634	61,938	62,129

tma	2010	2011	2012	2013	2014	2015	'16-20	'20-25	'25-30
GDP	1.3%	0.60%	-0.80%	0.00%	0.80%	1.40%			
							1.16%	1.44%	1.41%

Lo scenario a Politiche Correnti

Assunzioni dello Scenario

Lo Scenario a Politiche Correnti configura una traiettoria di sviluppo del sistema energetico nazionale in linea con gli obiettivi indicati nei recenti piani e programmi nazionali in materia di energia, dai Piani d'Azione per l'Efficienza Energetica (PAEE 2011) e per le Energie Rinnovabili (PANER 2010), ai DLgs n. 28 /2011 e DM del 5 maggio 2011.

Si sottolinea come l'analisi condotta prescinde da una valutazione, anche solo qualitativa, dell'efficacia degli strumenti di incentivazione/promozione attualmente previsti e, quindi, dell'effettiva possibilità di far fede agli impegni presi. In allegato si riporta una tabella riassuntiva delle principali azioni/misure intraprese negli ultimi anni dal Governo, finalizzate al contenimento dei consumi e delle emissioni, alla promozione ed incentivazione dell'efficienza energetica e delle fonti energetiche rinnovabili.

Relativamente al ricorso alle Fonti energetiche Rinnovabili, nello scenario sono garantiti gli obiettivi indicati dal PAN 2010, sia per quanto riguarda il target complessivo che quelli specifici settoriali (elettrico, calore e

trasporti). Le riduzioni di consumi energetici per la promozione/incentivazione di interventi di Efficienza Energetica riscontrabili nello Scenario, fanno invece riferimento ai target indicati nel PAEE 2011 per l'anno 2020. L'evoluzione del sistema prospettato da tale scenario, tuttavia, non determina gli stessi risparmi previsti dal PAEE 2011 dal momento che quanto già conseguito, in termini di riduzioni, dal 2007 (anno di inizio del primo PAEE) ad oggi, è stato ipotizzato già "scontato" nello scenario di Riferimento, in accordo con quanto indicato dai risultati del monitoraggio, riportati nel PAEE 2011.

Allo stesso modo, alcune misure contemplate nel PAEE sono state ipotizzate, in tutto o in parte, già operative nello Scenario di Riferimento: ad esempio, le riduzioni stimate nel settore trasporti non sono qui totalmente riscontrabili, avendo assunto il reg. CE 443/2009 in parte già operativo nell'evoluzione di riferimento.

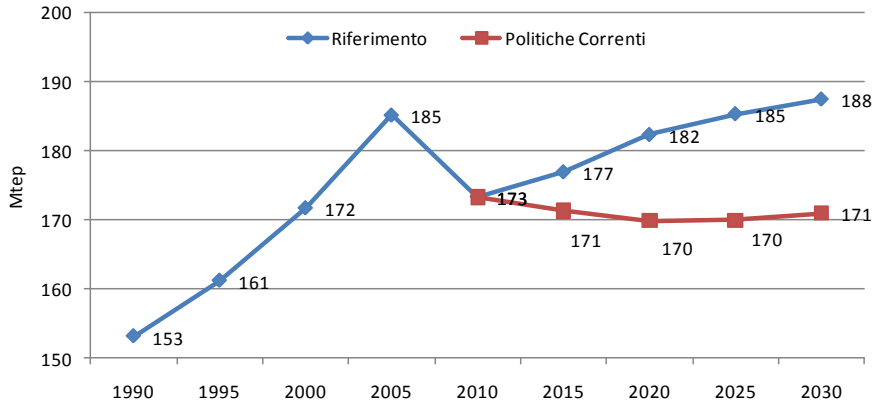
Un ulteriore assunzione è infine relativa al ricorso alle biomasse ad uso riscaldamento che al momento sfugge dai processi di contabilizzazione/verifica, ma che diversi studi hanno in qualche modo fatto emergere.

Fabbisogno di Energia Primaria

L'azione combinata di misure, politiche ed investimenti previsti nello Scenario a politiche correnti determina una differenza nel modo di produrre ed utilizzare l'energia.

Rispetto allo Scenario di Riferimento, lo Scenario a Politiche Correnti presenta una riduzione di energia primaria significativa: circa 12 Mtep in meno nel 2020 e 16.5 Mtep nel 2030, rispettivamente il 7% ed il 9% di riduzione. La riduzione dell'energia primaria nel medio periodo è fortemente legata alla ipotesi di crescita economica piuttosto contenuta nei prossimi anni e al pieno raggiungimento degli obiettivi di efficientamento del PAEE2011.

Fig. 5 – Proiezioni del Fabbisogno Energetico Primario nei due scenari



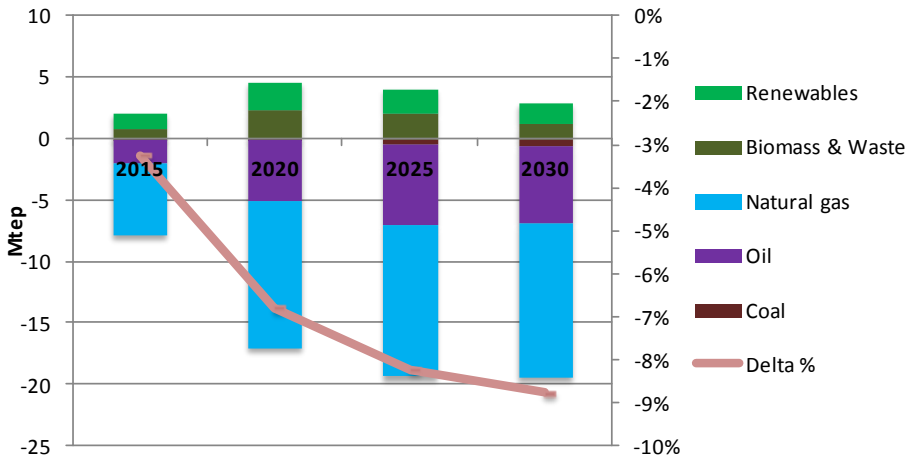
Elaborazioni ENEA

Mentre in un'evoluzione tendenziale il fabbisogno di energia primaria continua ad essere soddisfatto in larga misura da combustibili fossili (quasi l'84% del totale nel 2020 e l'83% nel 2030), nello Scenario a Politiche Correnti si riduce il ricorso alle fonti tradizionali (80% nel 2020 e 79% nel 2030), e con esso la dipendenza energetica del Paese che potrebbe raggiungere il 77% nel 2030.

Gran parte di tale riduzione riguarda il gas naturale: nel 2030, infatti, nello Scenario a Politiche Correnti i consumi di gas si riducono di circa 12 Mtep rispetto all'evoluzione tendenziale.

I consumi di prodotti petroliferi diminuiscono oltre i 6 Mtep nel 2030 rispetto all'evoluzione tendenziale. In entrambi gli scenari l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili invece aumenta progressivamente, rispetto ai valori odierni, arrivando a rappresentare il 19% , nel 2030, dell'intero fabbisogno energetico dello Scenario Politiche Correnti.

Fig. 6 – Riduzione dei Consumi energetici Primari nello Scenario a Politiche Correnti, rispetto l'evoluzione di Riferimento (in Mtep a sin, in % a dx)



Elaborazioni ENEA

Generazione elettrica

Lo sviluppo della domanda di energia elettrica nei settori di uso finale, insieme con le politiche e misure di settore previste, influenza l'evoluzione del parco di generazione sia in termini di mix delle fonti che di tecnologie di produzione elettrica, consentendo al settore elettrico di controllare e ridurre le emissioni in maniera rilevante nello Scenario a Politiche Correnti, con una riduzione della CO_2 nel 2030 rispetto al 1990 del 20%.

Negli ultimi decenni il parco elettrico italiano è quasi raddoppiato, arrivando a toccare i 110 GW[16] di potenza efficiente lorda installata (e 106 GW di potenza netta) nel 2010 per una domanda alla punta di 52 GW. Il parco termoelettrico ha subito un aumento di circa 2,5 volte nel periodo dal 1980 al 2010, ricorrendo però sempre più al gas naturale a discapito dell'olio combustibile. Forte incremento si è registrato anche negli impianti a fonte rinnovabile che, includendo l'idroelettrico, nel 2010 hanno quasi raggiunto una potenza efficiente installata lorda di 30 GW, in particolare la capacità del solare fotovoltaico è cresciuta del 155% in un solo anno (var. 2010-2009).

Nello Scenario di Riferimento la potenza lorda installata passa dai valori attuali a circa 124 GW nel 2020 (+1.3% m.a.) e a 150 GW nel 2030 (+1.6% m.a). Considerando gli interventi di efficientamento previsti dal PAEE 2011, nello Scenario a Politiche Correnti si presenta una significativa riduzione della domanda finale di elettricità nei settori di uso finale rispetto ad una evoluzione tendenziale (-5% nel 2020 e -6.4% nel 2030) ma la potenza installata del parco di generazione aumenta a causa della forte presenza di impianto a fonti rinnovabili a oltre 126 GW nel 2020 per garantire la corretta stabilità del sistema.

A crescere sono soprattutto le installazioni di eolico e fotovoltaico con un incremento di quasi il 9% medio annuo nel periodo 2010-2030. La capacità installata da fonte rinnovabile nel 2030 raggiunge i 60 GW nello Scenario di Riferimento e quasi 68 GW in quello a Politiche Correnti. Il parco termoelettrico invece cresce con un tasso dello 0.3% medio annuo nel periodo 2010-2030 nello Scenario a Politiche Correnti.

Lo Scenario a Politiche Correnti penalizza nuove installazioni di impianti di generazione a gas (-12% nel 2030 rispetto all'evoluzione tendenziale) da un lato per la forte spinta agli impianti a fonti rinnovabili, dall'altro per l'economicità degli impianti a carbone e per il prezzo del combustibile stesso.

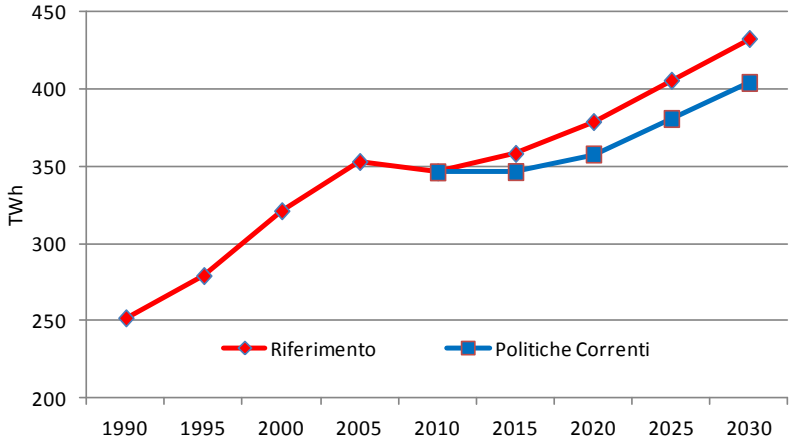
[16] Fonte: TERNA – Dati statistici sull'energia elettrica in Italia –Impianti 2010, luglio 2011

Per quanto riguarda il fattore di utilizzo del parco termoelettrico (attualmente molto al di sotto del suo potenziale) va sottolineato che, nella costruzione degli scenari, un modello di equilibrio tecnico economico come il TIMES-Italia qui utilizzato, tende ad attribuire agli impianti di generazione il massimo fattore di utilizzo possibile rispetto alla tipologia di impianto.

Nonostante lo sviluppo della capacità installata, il sistema elettrico italiano nel 2009 ha registrato un crollo della domanda di circa il 6,7% non ancora del tutto recuperata; infatti il 2010 ha visto una ripresa dei consumi elettrici di solo il 3%. Tale crollo è legato soprattutto all'influenza della crisi economica nei settori industriali ad alta intensità energetica.

Dopo la flessione del periodo 2005-10 i consumi interni lordi di energia elettrica riprendono a crescere in entrambi gli scenari, sia pure a ritmi inferiori rispetto ai decenni precedenti, fino a raggiungere i 380 TWh nel 2020 e i 433 TWh nel 2030 nello Scenario di Riferimento, mentre nello scenario a Politiche Correnti raggiungono i 360 TWh nel 2020 e 404 TWh nel 2030.

Fig. 7- Consumo Interno lordo elettrico due scenari di Riferimento e a Politiche Correnti (TWh)



Elaborazioni ENEA

Nell'evoluzione di riferimento è previsto un consolidamento della domanda del settore Terziario (dal 26% al 31,5% dei consumi nei settori finali). La proiezione a Politiche Correnti vede l'affermarsi di una riduzione dei consumi elettrici nei settori finali.

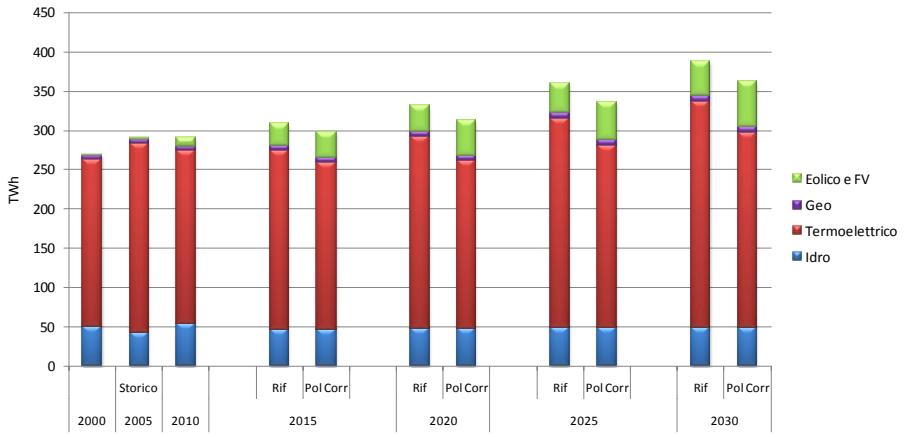
La diffusione di apparecchiature più performanti (etichettatura energetica, *eco-labeling*), l'adozione di soluzioni e sistemi per l'illuminazione e la climatizzazione estiva, insieme ad un minor ricorso a boiler elettrici per la produzione di acqua calda sanitaria previsti dal piano di efficienza energetica 2011, contrastano in maniera efficace l'aumento atteso nella proiezione tendenziale – imputabile in primo luogo alla crescente elettrificazione del Commerciale.

La maggiore riduzione dei consumi elettrici interessa il settore civile.

Nel settore Commerciale i consumi di elettricità aumentano secondo un tasso dell'1,5% annuo (contro l'1,9% della proiezione di Riferimento), arrivando a 116 TWh nel 2030, circa 12 TWh in meno rispetto all'evoluzione tendenziale. Il settore residenziale, necessitando di un fabbisogno elettrico di 78 TWh (2 TWh in meno dell'evoluzione tendenziale), contribuisce al 22% del consumo elettrico finale nel 2030.

La strada della decarbonizzazione del settore procede di pari passo con quella della diversificazione delle fonti guidata da una continuazione dei trend di diffusione di tecnologie per le rinnovabili. La produzione elettrica da rinnovabili, infatti, raggiunge nel 2030 i 107 TWh nello *Scenario di Riferimento* ma già supera i 121 TWh nello *Scenario a Politiche Correnti, d*a notare come il contributo dell'energia prodotta da impianti eolici e fotovoltaici, in quest'ultimo scenario, raggiunge quasi 56 TWh nel 2030.

Fig. 8- Generazione Elettrica netta nei due scenari ENEA



Elaborazioni ENEA

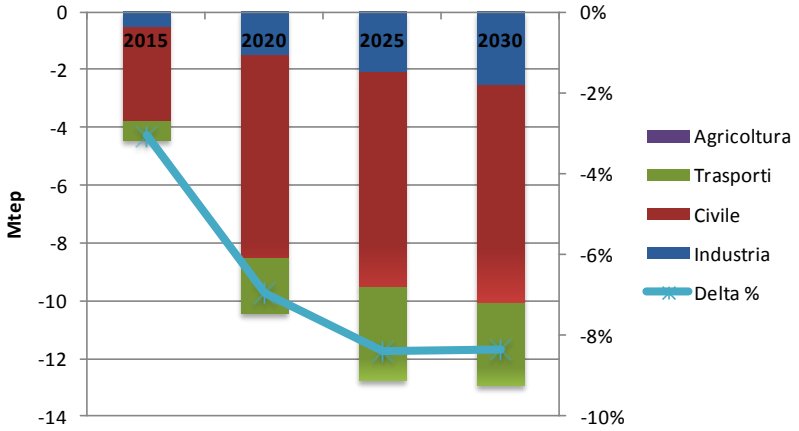
Consumi Finali: il ruolo dell'Efficienza Energetica

In assenza di una politica energetica mirata al contenimento dei consumi energetici, nonostante il particolare quadro economico-finanziario attuale del Paese, i consumi finali (lordi) di energia paiono essere destinati a riprendere a crescere dopo la recente crisi. Dalle proiezioni ENEA (Scenario di Riferimento), infatti, i consumi nei settori di impiego arrivano a circa 140 Mtep nel 2030. Tale ripresa è imputabile in buona parte alle assunzioni fatte circa la futura evoluzione del PIL, le quali, se nel primo decennio di indagine si basano su una crescita moderata, nel secondo, invece, assumono tassi di crescita molto più ottimistici.

Tuttavia, i target indicati nei recenti Piani energetici, in particolare nel PAEE 2011 e nel PAN 2010, sembrano in linea generale in grado di contenere tale ripresa dei consumi, almeno nel breve periodo, e consentire il rispetto degli impegni presi in ambito Comunitario dall'Italia al 2020.

Si sottolinea, comunque, come nello scenario a "Politiche Correnti", a cui si fa riferimento, il raggiungimento dei target previsti dai Piani è dato per certo: l'analisi condotta prescinde infatti da una valutazione, anche solo qualitativa, dell'efficacia degli strumenti di incentivazione/promozione attualmente previsti e, quindi, dell'effettiva possibilità di far fede agli impegni presi.

Fig. 9 – Riduzione dei Consumi energetici finali nello Scenario a Politiche Correnti, rispetto l'evoluzione di Riferimento (in Mtep a sin, in % a dx)



Elaborazioni ENEA

L'efficienza energetica rappresenta di certo la principale opzione tecnologica per la riduzione dei consumi e delle emissioni nel breve periodo. L'importante ruolo degli interventi di efficienza energetica nella lotta ai cambiamenti climatici emerge in maniera evidente anche dagli Scenari ENEA.

Il Settore Civile (Residenziale + Terziario) potrebbe rappresentare il principale ambito di intervento, data la varietà di opzioni tecnologiche già oggi largamente disponibili in tutti i servizi energetici del settore (dalla climatizzazione estiva ed invernale, all'illuminazione e agli elettrodomestici bianchi) e dalla vita media dei dispositivi relativamente breve. D'altra parte, l'importane contributo "potenziale" del settore, deriva anche dal peso che esso ha sul totale dei consumi energetici nazionali (circa un terzo, valore atteso in aumento per la "terziarizzazione" del Paese). Nonostante il recente PAEE 2011 punti in maniera considerevole su tali tipologie di intervento per raggiungere gli obiettivi dichiarati per il 2016 (e quelli auspicati al 2020) esistono tuttavia ancora ampi margini manovra in tale settore. Tra i principali ostacoli al ricorso ad interventi di efficienza energetica vi è di certo l'investimento iniziale; a tale scopo, il ruolo delle ESCO (Energy Service Company) potrebbe risultare cruciale, nel momento in cui queste fossero in grado di farsi carico dei costi iniziali, assumendosi i relativi rischi finanziari. I meccanismi di incentivazione, che al momento si basano su Certificati Bianchi e detrazioni fiscali, non sempre sono risultati sufficienti a superare l'ostacolo dell'investimento iniziale, specie se si fa riferimento ad interventi "importanti" (ristrutturazioni..). La possibilità di accedere ad incentivi programmabili e costanti potrebbe rappresentare, in questo senso, un valido strumento per favorire tali interventi. In questa direzione, d'altra parte, pare si stia muovendo il Governo Italiano, che sta da tempo definendo una sorta di "conto energia termico", ovvero un meccanismo di incentivazione degli interventi di efficienza energetica e di ricorso alle fonti rinnovabili termiche, simile all'attuale conto energia elettrico per la produzione di elettricità da fonte solare. L'incentivo, che potrebbe essere proporzionale alla quantità di calore "prodotto" tramite sistemi alimentati da fonti rinnovabili, o alla quantità di calore "risparmiata" (o meglio ridotta) per effetto di interventi di efficienza energetica, potrebbe far decollare anche il settore dell'edilizia (così come è stato per quello del FV). Gli interventi sull'involucro, che potrebbero risultare maggiormente appetibili attraverso uno strumento di incentivazione articolato come descritto, oltre che a ridurre in maniera importante il fabbisogno di calore (e di fresco, d'estate), rappresentano un importante occasione di "riqualificazione" e di decoro urbano, oltre che di controllo e messa in sicurezza degli immobili stessi (si pensi a strutture quali scuole, ospedali..). Tale processo potrebbe inoltre essere accelerato da interventi promossi dalla pubblica amministrazione che, specie nelle prime fasi, potrebbero fungere da valido esempio anche per i privati cittadini e da volano per l'economia del settore. Un aspetto assolutamente non trascurabile, è infatti rappresentato dall'indotto occupazionale che tali interventi di efficienza energetica potrebbero produrre sul sistema Paese Gli interventi sull'involucro, oltre che a ridurre in maniera importante il fabbisogno di calore (e di fresco, d'estate), rappresentano un importante occasione di "riqualificazione" e di decoro urbano, oltre che di controllo e messa in sicurezza degli immobili stessi (si pensi a strutture quali scuole, ospedali..). Tale processo potrebbe inoltre essere accelerato da interventi promossi dalla pubblica amministrazione che, specie nelle prime fasi, potrebbero fungere da valido esempio anche per i privati cittadini e da volano per l'economia del settore. Un aspetto assolutamente non trascurabile, è infatti rappresentato dall'indotto occupazionale che tali interventi di efficienza energetica potrebbero produrre sul sistema Paese.

Anche gli interventi di efficienza energetica nei settori Industriale e dei Trasporti presentano importanti potenziali di abbattimento di consumi ed emissioni.

Relativamente al Settore dei Trasporti, sebbene la diffusione di veicoli più performanti e un maggior ricorso a carburanti alternativi possano contribuire in maniera importante all'abbattimento dei consumi e delle emissioni, in tale settore l'accelerazione tecnologica potrebbe non risultare sufficiente per perseguire una traiettoria di sviluppo coerente con la Roadmap UE 2050 (almeno nel lungo periodo). La complessità che contraddistingue tale settore, il carattere strategico e globale di alcuni segmenti di traffico (specie quello aereo e marittimo) ed il ruolo delle infrastrutture, necessita infatti di azioni sistemiche. Ad esempio, per il trasporto passeggeri su breve percorrenza, oltre a potenziare e migliorare l'offerta di trasporto pubblico locale, aumentandone l'affidabilità e garantendo livelli di prestazioni "elevati" e al tempo stesso "equi", favorire l'intermodalità risulterebbe particolarmente importante ed efficace al fine di ridurre le emissioni di

gas serra, i costi del sistema ed livello di congestionamento delle aree urbane. A tale scopo pare necessario che gli Enti Pubblici siano adeguatamente coinvolti, "formati" e sensibilizzati, affinché prevedano, nelle attività di programmazione e di governance del territorio, soluzioni che promuovano la mobilità sostenibile (dal car sharing alla costruzione di piste ciclabili..). Per le azioni da implementare nel trasporto merci sulle lunghe percorrenze, non pare invece possibile prescindere dal contesto internazionale, dai piani di potenziamento delle reti esterne ed interne, dall'apertura di "canali" europei, dallo sviluppo di centri per l'interscambio modale e di sistemi per il supporto al trasporto (ITS, Galileo).

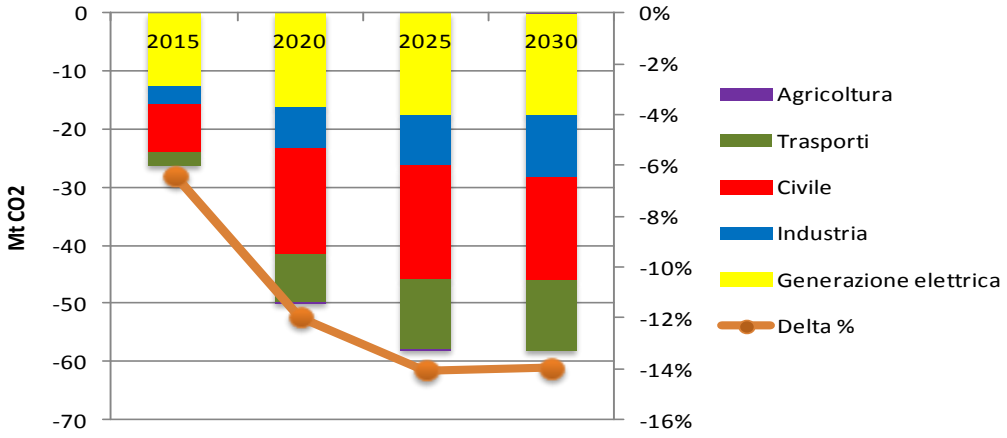
Emissioni

Come noto, le emissioni di gas di serra in Italia hanno cominciato a ridursi a partire dal 2005, anno in cui i valori di emissioni erano significativamente superiori a quelli del 1990, ovvero l'anno da considerare come riferimento per i target del Protocollo di Kyoto. Nonostante questo, l'Italia, per effetto della crisi economica del 2009, si è notevolmente avvicinata al proprio obiettivo, posto a 485 Mt CO2-eq, riducendo le proprie emissioni fino a 491 Mt CO2-eq.

Tuttavia lo scenario ENEA mostra come tali riduzioni potrebbero essere del tutto estemporanee: secondo l'evoluzione tendenziale, in assenza di mirate ed efficaci politiche di abbattimento, le emissioni potrebbero infatti riprendere a crescere, seppur lentamente. Tale ripresa, tra l'altro, sarebbe da considerarsi in buona parte mitigata da un importante ricorso a rinnovabili nella generazione elettrica e da processi di innovazione tecnologica considerati comunque verosimili nell'evoluzione tendenziale, perché di natura "spontanea", di mercato o in ottemperanza a regolamenti ipotizzati operativi.

L'insieme delle misure/azioni intraprese negli ultimi anni, associata ad una importante riduzione delle domanda di servizi energetici, specie nei settori Industriali e del trasporto merci, per effetto della crisi economica, pare tuttavia essere in grado di soddisfare gli impegni presi dall'Italia in ambito comunitario, relativamente alla riduzione delle emissioni nei Settori ETS e non al 2020.

Fig. 10 – Riduzione delle emissioni di CO2 nello Scenario a Politiche Correnti, rispetto l'evoluzione di Riferimento (in Mt di CO2 a sin, in % a dx)



Elaborazioni ENEA

Condizioni per il raggiungimento degli obiettivi al 2020 e distanza dalla Roadmap 2050 dell'UE

Tuttavia, al fine di indirizzare l'evoluzione del nostro sistema energetico verso traiettorie di sviluppo che garantiscano riduzioni di emissioni ben più significative nel lungo periodo, rispetto agli impegni presi al 2020, è necessario da subito pensare a misure/azioni e politiche aggiuntive che siano in grado di modificare in maniera sostanziale il modo di produrre ed utilizzare l'energia.

Al fine di suggerire/supportare il decisore pubblico su quali siano le azioni da mettere in campo, è in fase di

elaborazione lo scenario di "Roadmap" (o Strategico), che descrive uno sviluppo del sistema energetico nazionale tale da garantire il raggiungimento dei target settoriali di abbattimento della CO2, così come indicati dalla Roadmap europea 2050 EU27, fornendo così importanti indicazioni circa i potenziali settori di intervento, le tecnologie chiave e la "fattibilità tecnica" nel raggiungimento di target così ambiziosi.

Da sottolineare come il superamento di alcuni target al 2020 sia di fatto già contemplato/previsto dai recenti indirizzi strategici del nuovo Governo, ad esempio per quanto concerne i target di ricorso alle fonti energetiche rinnovabili per la produzione di elettricità.

Un altro fattore da non trascurare nell'analisi, è rappresentato inoltre dalle modalità con cui, ciascuno Stato Membro dell'UE possa raggiungere i target ambiziosi, ma non vincolanti, di lungo periodo delineati dalla Roadmap 2050. A seconda delle specificità territoriali, delle risorse disponibili, del sistema produttivo e, più in generale, delle caratteristiche intrinseche dei sistemi energetici locali, ciascuno Stato potrà/dovrà definire, quale siano i settori e gli ambiti in cui intervenire al fine di intraprendere un sentiero di sviluppo che permetta si di contribuire alla lotta ai cambiamenti climatici, ma che al tempo stesso garantisca prezzi contenuti dell'energia, e quindi anche la competitività delle proprie imprese, sicurezza delle forniture energetiche, economicità ed equità nelle azioni da promuovere.

Dalle prime analisi emerge che:

- importanti riduzioni di emissioni sono possibili in tutti i settori del nostro sistema energetico;
- almeno nel breve periodo, in alcuni settori molto è stato già fatto, si pensi alla incentivazione delle rinnovabili elettriche, mentre in altri molto è ancora da fare (trasporto merci)
- tuttavia questo non significa che le azioni/strumenti messi in campo oggi siano in grado domani di raggiungere target molto più ambiziosi

L'ITALIA E LA GREEN ECONOMY: RUOLO E PROSPETTIVE PER UNO SVILUPPO SOSTENIBILE

Green economy e low-carbon society nel percorso dello sviluppo sostenibile

Il concetto di "sviluppo sostenibile" è ritenuto il paradigma di riferimento per la definizione delle politiche dei singoli stati e per la stipula degli accordi internazionali sempre più rivolti al contenimento delle crisi globali (economica, finanziaria, climatica) in atto.

Verificare quali siano ad oggi i progressi realizzati e i passi ancora da fare nell'attuazione dei programmi stabiliti dai principali vertici mondiali sul tema della sostenibilità, sarà l'obiettivo centrale della prossima Conferenza delle Nazioni Unite Rio+20.

In tale quadro la *green economy* è vista come un'opportunità per uscire dalla crisi economica internazionale superando i limiti dell'attuale modello di sviluppo. In tal senso essa rappresenta il quadro coeso nell'ambito del quale predisporre interventi integrati per soddisfare l'obiettivo dello sviluppo sostenibile nella sua riconosciuta declinazione ambientale, economica e sociale.

In tale percorso, la *low-carbon society* può essere considerata una tappa intermedia, nella quale anche i comportamenti degli attori economici possono concorrere significativamente a ridurre sia l'impatto ambientale che il consumo delle risorse.

L'importanza delle decisioni in ambito energetico per la realizzazione degli obiettivi di sostenibilità sottesi dalla *green economy* è del tutto evidente. L'energia è alla base dell'economia globale e l'uso delle fonti fossili, peraltro in aumento con la crescita delle economie emergenti, costituisce una delle cause di maggiore pressione ambientale. Ma è altresì importante considerare lo stretto legame tra energia, ambiente ed economia e definire strategie che integrino costantemente questi tre aspetti nelle *policies* finalizzate allo sviluppo sostenibile, tendendo verso l'ideale di massimo disaccoppiamento tra crescita economica e impatto ambientale e tra crescita economica e sfruttamento delle risorse.

Il sistema energetico esercita una pressione sull'ambiente non solo per le emissioni prodotte, che incidono sulla qualità dell'aria, ma anche nel consumo delle risorse, nella quantità dei prodotti naturali utilizzati o sfruttati. L'assenza sino ad ora di politiche ambientali integrate e di una corretta gestione delle risorse ha già prodotto elevati costi economici in termini di *danni ambientali*, e sta determinando una *scarsità di risorse* che si ripercuote sui delicati equilibri economici e sociali globali.

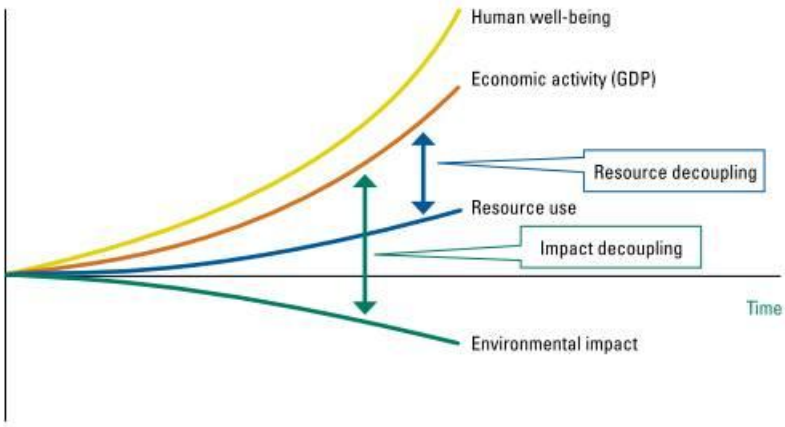
Nell'economia globalizzata, l'adozione di scelte politiche in settori strategici particolarmente importanti, come l'energia o l'ingegneria genetica, anche se fatte in funzione anticrisi, possono non solo incidere sui costi economici ma provocare anche crisi di diverso tipo, come nuovi conflitti o emergenze umanitarie.

È quanto si sta verificando negli ultimi anni in alcune aree a seguito dell'aumento dei prezzi dei beni di prima necessità che ha acuito le crisi alimentari già esistenti e in alcuni casi innescato vere e proprie rivolte sociali. Previsioni della Banca Mondiale indicano che un aumento del 10% dell'indice dei prezzi alimentari comporta l'esposizione di circa 10 milioni di persone al rischio di povertà, mentre un aumento del 30% potrebbe estendere tale rischio a 34 milioni di persone.

La sostituzione dei combustibili fossili con i biocombustibili, e la conseguente riconversione delle produzioni agricole verso usi non alimentari, hanno spinto alla crescita anomala dei prezzi di prodotti vitali per economie di sussistenza quali mais e zucchero.

Una misura ambientale globale pensata come contributo per la riduzione delle emissioni si è cosi trasformata in uno strumento, forse involontario ma sicuramente prevedibile, di ulteriore squilibrio economico e sociale a danno delle aree più povere del pianeta.

Figura 11 – Trend ideale di disaccoppiamento tra uso delle risorse/impatto ambientale e crescita economica



Fonte: UNEP (2011), "Decoupling Naturale Resource Use and Environmental Impacts from Economic Growth"

Un nuovo paradigma energetico è realizzabile nel breve e medio periodo se accompagnato dall'implementazione di politiche di sviluppo scientifico e tecnologico. L'innovazione tecnologica rende possibile un uso più efficiente delle risorse con un aumento della produttività industriale e un minor consumo energetico. L'impatto complessivo di tale processo rimane tuttavia ancora di difficile valutazione e quantificazione.

L'innovazione tecnologica in ambito energetico rappresenta uno dei pilastri della strategia *Europa 2020* che mira a raggiungere l'obiettivo di un'economia *intelligente*, *sostenibile* e *solidale*. L'aumento degli investimenti in Ricerca e Sviluppo è decisivo per la realizzazione di un'economia a bassa intensità energetica, soprattutto con il contributo delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica. Lo spostamento della *produzione energetica* dalle *fonti fossili a quelle rinnovabili* offre possibilità in termini di apertura di nuovi mercati, sviluppo di nuove filiere e occupazione.

La trasformazione del sistema energetico implica un cambiamento della società nel suo insieme, che riguarda il sistema economico, la dimensione sociale, la percezione e il comportamento individuale. Nuovi prodotti energetici, uniti a processi tecnologici innovativi, impongono trasformazioni strutturali del mercato del lavoro, nella composizione e nelle caratteristiche degli occupati, la definizione di nuovi percorsi formativi e dei cicli curriculari della formazione scolastica, l'identificazione delle competenze professionali per le nuove occupazioni nonché l'adeguamento professionale dei lavoratori già occupati.

Intensità carbonica, energetica e materiale per misurare la crescita verde: l'Italia e le principali economie europee

La crescita verde è un processo già in atto da qualche anno e osservabile in quasi tutte le economie mondiali. Ma la sfida attuale della sostenibilità e della green economy sta anche nella comprensione e misurazione di tale processo, perché sia possibile offrire ai decisori politici elementi di valutazione utili alla *governance* del processo stesso.

Tra le principali proposte emerse nell'ambito della strategia *Europa 2020*, la comunicazione della Commissione Europea *Roadmap to a Resource Efficient Europe* del 2011 definisce obiettivi di medio e lungo termine, e le relative strategie per il loro raggiungimento, con il fine ultimo di favorire la transizione verso un'economia verde coerentemente con gli sforzi intrapresi da altri soggetti internazionali (la *Green Growth Strategy* dell'OCSE, il rapporto sulla Green Economy dell'UNEP e il lavoro dell'European Environment Agency).

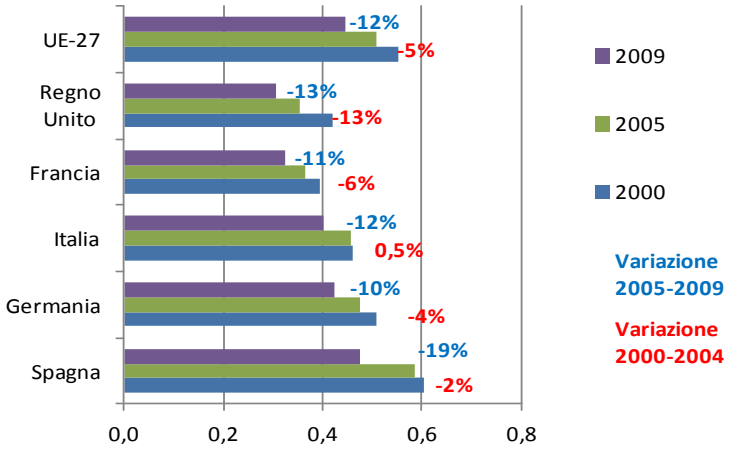
La visione di lungo periodo che sta dietro alla *roadmap* prevede una crescita economica che rispetti i limiti del nostro pianeta con una gestione sostenibile di tutte le risorse naturali (materie prime, energia, acqua, aria, suolo). Per monitorare il miglioramento/peggioramento di un'economia nell'uso efficiente delle risorse, l'utilizzo di indicatori che identifichino la capacità di produrre valore con un dato impiego di risorse ambientali è, pertanto, cruciale: gli indicatori di produttività delle risorse - che misurano il rapporto tra il valore prodotto da un insieme di attività economiche e le quantità di risorse ambientali richiesta alla natura da tali attività – e in maniera analoga l'intensità carbonica, energetica e materiale, che rappresentano la quantità fisica di emissioni, energia, risorse naturali per unità di PIL.

L'analisi degli indicatori di intensità carbonica, energetica e materiale per i paesi europei nell'arco del passato decennio mostra una netta cesura nel periodo successivo al 2005, anno dell'entrata in vigore del Protocollo di Kyoto. Le economie europee cui sono associati i minori valori degli indicatori sono quelle del gruppo UE-15, nelle quali buona parte delle attività economiche è passata dal settore dell'industria pesante a quello dei servizi, in cui maggiore è stato l'orientamento verso tecnologie di generazione energetica di tipo *low-carbon* a discapito di quelle tradizionali.

Il calo dell'intensità carbonica nell'UE, nel periodo successivo all'entrata in vigore del protocollo di Kyoto (-12%) è stato più del doppio di quello registrato nel precedente periodo 2000-2004 (-5%). In termini assoluti, nel 2009 l'Italia (0,40 migliaia tonnellate GHG/milioni € PIL) si colloca sotto la media UE-27 (0,45) e in una posizione intermedia rispetto a Regno Unito, paese che registra la minore intensità carbonica tra le principali economie europee (0,31) e Spagna, paese con il valore più alto (0,48). In termini di variazione nel periodo 2005-2009, è invece la Spagna a far registrare la riduzione più consistente (-19%), seguita dal Regno Unito (-13%) e dall'Italia (-12%), quest'ultima allineata alla media dell'UE.

Per l'intensità energetica la variazione dell'UE dopo il 2005 è del 9% a fronte di una riduzione del 2% nel periodo pre-Kyoto (2000-2004). Con riferimento ai cinque paesi osservati, la Spagna è quello che nel 2009 presenta la maggiore intensità energetica ma allo stesso tempo anche quello che nel periodo post-Kyoto ha diminuito più rapidamente il proprio consumo di energia per unità di PIL prodotto. Il Regno Unito è, invece, il paese con il più basso rapporto energia su PIL e un tasso di riduzione tra il 2005 e il 2009 dell'11%. Pur registrando un tasso di riduzione nel periodo post-Kyoto più basso (-7%) rispetto alla media dell'UE (-9%), nel 2009 l'Italia presenta un'intensità energetica in linea con le principali economie europee.

Figura 12 – Intensità carbonica delle principali economie europee dal 2000 al 2009 (Migliaia ton GHG/Milioni € PIL)



Fonte: Elaborazione ENEA su dati EEA – Eurostat

Quanto all'intensità materiale, è possibile notare come, dall'inizio del periodo di osservazione, sia in corso un processo di progressiva de-materializzazione delle attività economiche, interpretabile come un uso più efficiente delle risorse naturali.

Con l'eccezione della Spagna, che ha registrato un incremento dell'intensità materiale nel periodo 2000-2005 (salvo invertire in maniera marcata questa tendenza nel successivo quinquennio), gli altri Paesi, inclusa l'Italia, mostrano un trend di riduzione più marcato rispetto alla media UE-27. Nel caso dell'Italia, un recente studio dell'OCSE mostra come tra il 2000 e il 2008 si registrerebbe addirittura un disaccoppiamento assoluto tra crescita economica e utilizzo di materie prime non energetiche, ossia un aumento del PIL a fronte di una riduzione della quantità di materie usate come input produttivo. Quanto al cambiamento di mix di produzione energetica, l'Unione Europea registra nel 2010 una percentuale pari al 12,4% di energia prodotta da fonti rinnovabili sui consumi finali lordi di energia, raggiungendo più della metà del target che si è prefissata per il 2020 benché con una situazione diversificata tra gli Stati Membri.

L'incremento di circa 0,9 punti percentuali rispetto al 2009 non è stato causato da una contrazione dei consumi di energia legata alla crisi economica, come nel corso del 2009, ma piuttosto da un incremento del consumo da fonti energetiche rinnovabili, pari a 13,4 Mtoe, più della metà della crescita dei consumi energetici totali (24,4 Mtoe). Gli incrementi percentuali maggiori al 2010 si sono registrati nei Paesi scandinavi (in particolare, Danimarca che è passata da 3,9% del 2009 al 23%, e Finlandia). Tra i Paesi europei di maggiori dimensioni, Francia, Germania, Spagna e Italia hanno avuto una crescita di circa un punto percentuale principalmente a causa di un maggiore sviluppo in termini di installazione di impianti da fonti rinnovabili.

Innovazione tecnologica e competitività internazionale

La crescita globale della produzione di energia da fonti rinnovabili di energia ha conosciuto nel quinquennio 2005-2010 uno sviluppo del tutto straordinario anche a livello mondiale, nonostante le drammatiche vicende della crisi internazionale, segnando un passaggio fondamentale nel progresso della *green economy*.

Lungo un trend in continua ascesa, gli investimenti in tecnologie per la produzione di energia da fonti rinnovabili hanno registrato nel 2010 un valore complessivo di 211 miliardi di dollari, un incremento del 32% rispetto all'anno precedente, proprio all'indomani di quelle incertezze che lo scoppio della crisi sembrava riservare, sebbene in termini assai più contenuti che in altri ambiti. Ancora più straordinario appare peraltro il confronto con il 2004, anno in cui gli investimenti nel settore hanno preso a decollare: il volume di denaro è cresciuto infatti di circa 10 volte. Per tutto il periodo considerato il centro di gravità di tali investimenti ha continuato a spostarsi verso le economie emergenti, che proprio nel 2010 hanno

realizzato per la prima volta, globalmente e ancorché di misura, un sorpasso sulle maggiori potenze industriali (72,2 contro 70,5 miliardi di dollari). Tra i maggiori protagonisti di questa ascesa si segnalano i BRICS con Cina (in primis), Brasile ed India, che confermano il consolidamento di un percorso di sviluppo già ben avviato.

L'evoluzione dello scenario appare altresì fortemente caratterizzata da una sempre più forte preminenza degli investimenti nelle tecnologie del solare, grazie a forti politiche di incentivi e a un crescente impegno nella spesa pubblica in Ricerca e Sviluppo nel settore energetico.

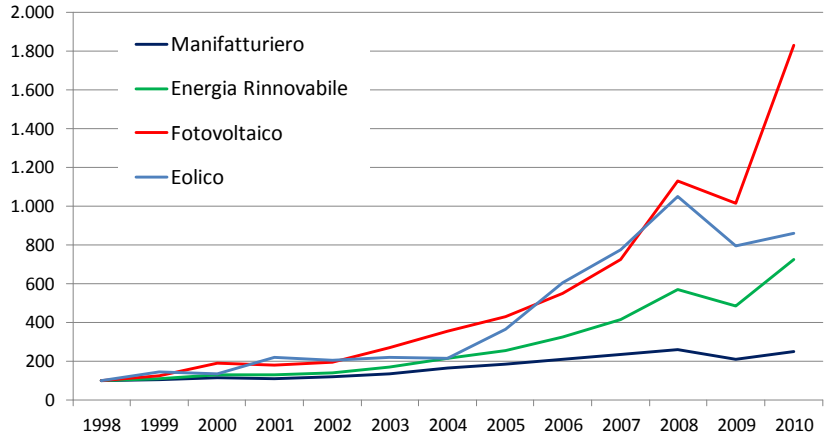
Nel 2010 gli investimenti nel solare registrano il primato in termini di nuove iniziative rispetto a quelle realizzate nel più maturo segmento dell'eolico. Solo in Europa al solare corrisponde nel 2010 una cifra di investimento pari a 60 miliardi di dollari, 2 volte quella dell'anno precedente. Decisivo è l'apporto delle spese pubbliche in Ricerca e Sviluppo: a livello mondiale esse registrano un aumento dell'8%, sostenuto dai diversi "pacchetti" pubblici all'economia verde (*green stimulus*) messi in campo insieme ad altre misure per contrastare gli effetti della recessione economica. Tuttavia, anche nel settore privato dove le spese in ricerca hanno subìto una forte contrazione a causa della crisi, lo sforzo finanziario nel solare è stato pari a quattro volte quello realizzato nell'eolico, e le imprese hanno continuato a concentrare i propri sforzi sulla riduzione dei costi di produzione, che dal 2008 si stima siano diminuiti del 60%.

Verso una nuova divisione internazionale del lavoro

La competitività tecnologica nelle rinnovabili è la cifra di una nuova divisione internazionale del lavoro, nella quale si confrontano Stati Uniti, Europa e Asia, con un contributo crescente di Cina e India.

Le dinamiche del commercio internazionale nelle tecnologie per le rinnovabili sono paradigmatiche dell'evoluzione della domanda di energia a livello globale e della capacità dei contesti nazionali di adeguare il sistema produttivo a un mix di fornitura energetica derivante da fonti rinnovabili. Nell'ultimo decennio la crescita degli scambi commerciali è stata continua e crescente e non ha sostanzialmente risentito della frenata del ciclo economico generata dalla crisi internazionale. In particolare le cosiddette tecnologie di "seconda generazione" (solare ed eolico) hanno riportato nel periodo 2005-2010 un'accelerazione negli scambi ad un tasso di incremento medio annuo del 33%, circa 5 volte quello osservato per gli scambi manifatturieri nel loro complesso.

Figura 13 - Commercio mondiale: confronto fra manifatturiero e fonti rinnovabili (indice 1998 = 100)



Fonte: Elaborazione dell'Osservatorio ENEA sulla Competitività Tecnologica su banca dati OECD-ITCS

Proseguendo lungo una dinamica di crescita nettamente consolidata fin dal 2005, il fotovoltaico ha registrato per tutto il quinquennio che va fino al 2010 il suo maggiore sviluppo negli scambi commerciali, triplicandone quasi il volume, fino a conseguire un sorpasso sull'eolico in prossimità del periodo di crisi. La

straordinaria dimensione dello sviluppo del fotovoltaico è d'altra parte ben visibile dalla composizione settoriale del commercio internazionale nelle tecnologie per le rinnovabili: nel solo periodo 2009-2010 esso è passato a rappresentare quasi i tre quarti degli scambi totali, andando ad erodere la pur consistente quota rappresentata fino a poco tempo prima dalla geotermia, che nel 2010 si attesta su valori di poco superiori al 17%, a fronte di quote che all'inizio del decennio rappresentavano circa la metà degli scambi nel complesso delle tecnologie per le rinnovabili.

Centrale appare in questo mercato il contributo dell'Asia, che nel 2010 consegue complessivamente una quota pari al 54% dell'export mondiale, mentre l'Europa (UE-27) e gli Stati Uniti vedono aumentare significativamente la quota di importazione (dal 40% al 62% tra il 2009 e il 2010 l'Europa, dal 4,79% al 6,29% gli Stati Uniti nello stesso periodo), registrando saldi commerciali negativi di entità crescente. Le posizioni competitive di Stati Uniti ed Europa nel fotovoltaico hanno conseguito tuttavia un parziale miglioramento, a fronte di politiche di sostegno alla spesa pubblica in Ricerca e Sviluppo. Tali politiche sono estremamente recenti negli Stati Uniti, essendo ascrivibili all'inizio della Presidenza Obama, che ha portato la quota della spesa pubblica in ricerca energetica dedicata alle rinnovabili da poco più del 10% nel 2008 al 27,5% nel 2010.

Ma è anche importante rilevare che in Europa l'adeguamento dell'offerta produttiva nel fotovoltaico risulta tuttora largamente insufficiente a soddisfare l'accelerato incremento della capacità installata che si è realizzato nella seconda metà della scorsa decade (tra il 2005 e il 2010 è cresciuta di tredici volte e mezzo per tutta l'UE-27 nel suo complesso), mentre sempre più agguerrita si fa la concorrenza asiatica, forte di un impegno tecnologico crescente, come sottolineato dalle tendenze dell'attività brevettuale (in particolar modo collegate a un maggior rilievo tecnologico della Cina con quote dei brevetti ormai superiori al 3%, a partire da valori pressoché inesistenti).

Lo sviluppo delle economie di nuova industrializzazione appare d'altra parte tanto più significativo, quanto più si considera il ruolo declinante degli investimenti diretti esteri dai paesi occidentali e l'emergere in parallelo di un'autonoma capacità di crescita improntata sulle leve della ricerca e dell'innovazione tecnologica.

Lo sviluppo delle tecnologie rinnovabili in Europa è molto differenziato ed è condizionato dal grado di avanzamento dei "sistemi nazionali di innovazione" dei singoli paesi. L'aumento della quota di ricerca pubblica energetica dedicata alle rinnovabili è un comune denominatore di molti dei paesi europei, specialmente a partire dall'entrata in vigore del Protocollo di Kyoto, con quote che spesso superano il 30% nei paesi che l'hanno maggiormente incentivata. Lo sviluppo tecnologico del settore appare tuttavia ancora relativamente arretrato, soprattutto in relazione all'evoluzione della domanda energetica che ha registrato una crescita impetuosa del fotovoltaico. Le attuali specializzazioni tecnologiche nell'eolico (incluso l'off-shore, protagonista recente negli sviluppi del settore) e negli altri segmenti del solare (solare termico e a concentrazione) sono diffuse e variamente presenti soprattutto nei paesi dell'UE-15, ma non possono compensare questa carenza. D'altra parte, la composizione del mix di offerta energetica è in continua evoluzione e potrebbe prevedere anche il potenziamento di altre fonti rinnovabili, considerati contestualmente gli orientamenti a porre fine ai generosi incentivi di cui ha beneficiato il fotovoltaico nella sua fase di avvio.

Una coscienza che si va diffondendo è quella relativa al peso che la concorrenza estera può esercitare sulle importazioni manifatturiere man mano che la produzione di rinnovabili viene potenziata. È importante perciò rilevare la posizione dei maggiori paesi europei, e in particolare del Regno Unito, che nello sviluppo dell'eolico off-shore vuole vincolare il 50% della domanda a componenti di produzione nazionale, della Germania che recentemente ha dovuto prendere atto della necessità di far fronte alla concorrenza cinese nel fotovoltaico, e della Francia che sta impegnando nelle rinnovabili sempre maggiori risorse della spesa pubblica in ricerca energetica. Tra il 2005 e il 2009, ultimo anno in cui sono disponibili i dati, la Francia triplica infatti la quota di ricerca pubblica energetica dedicata alle rinnovabili arrivando a una quota di circa il 15%.

Le potenzialità di sviluppo tecnologico delle tecnologie rinnovabili non possono però prescindere dal grado

di avanzamento tecnologico dell'apparato industriale. Da una lettura del grado complessivo di "intensità tecnologica" dei diversi sistemi industriali europei, rilevato attraverso la spesa in Ricerca e Sviluppo delle imprese sul valore aggiunto industriale, emerge infatti la preminenza dei paesi scandinavi e della Germania (con quote di ricerca superiori al 3%), che hanno mostrato il maggior progresso nello sviluppo competitivo delle tecnologie per le rinnovabili.

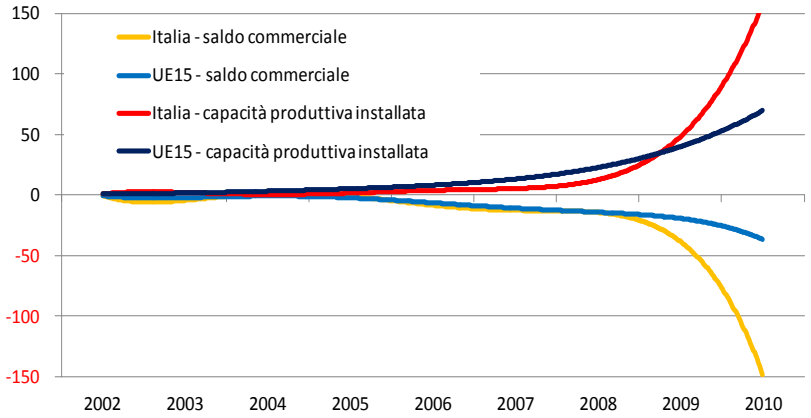
Sviluppo del fotovoltaico e carenza di una politica industriale: il caso Italia

Tra i paesi che hanno maggiormente fatto ricorso a politiche di incentivi per lo sviluppo delle rinnovabili l'Italia è quello che presenta le maggiori contraddizioni. La straordinaria crescita della domanda energetica nel settore fotovoltaico ha causato un drammatico peggioramento del deficit commerciale nelle tecnologie per le rinnovabili. Nel 2010 il peggior risultato, nonostante la crisi economica: più di 11 miliardi di dollari correnti di deficit nel fotovoltaico di cui circa un quarto spettanti all'interscambio con la Germania.

Lo sviluppo delle rinnovabili in Italia non ha seguito per molti versi tendenze dissimili da quelle registrate mediamente in Europa, incluso il ruolo che è stato assegnato alla introduzione di incentivi per favorire il decollo del settore. Il nostro Paese si è mostrato però piuttosto deficitario nell'impegno in ricerca (pubblica) e nella capacità di stimolare e sostenere nuove filiere industriali.

L'andamento del deficit commerciale determinato dallo straordinario aumento delle importazioni, specialmente nel fotovoltaico, è risultato pertanto sempre più divergente da quello relativo alla media dei paesi dell'UE-15, e ha toccato il suo massimo proprio nel 2010, con più di 11 miliardi di dollari correnti (circa quattro volte e mezzo il valore dell'anno precedente) nonostante l'inasprirsi della crisi economica. Di tale deficit circa un quarto è da attribuirsi all'interscambio con la Germania ed è pari al 10% del surplus che l'economia tedesca realizza nel manifatturiero nei confronti del nostro Paese.

Figura 14 - L'Italia e il vincolo estero generato dallo sviluppo del fotovoltaico (indice 2002 = 0)



Fonte: Elaborazione dell'Osservatorio ENEA sulla Competitività Tecnologica su dati OECD-ITCS e EurObserv'ER.

È dunque innegabile l'emergere per l'Italia di un nuovo vincolo estero energetico, di natura però tecnologica. La divergenza tra il deficit italiano e quello dell'Europa nelle tecnologie rinnovabili mette in rilievo l'estrema fragilità dello sviluppo dell'energia rinnovabile nel Paese.

L'esistenza di un vincolo estero è comunque limitativa della capacità di crescita dell'economia e, di conseguenza, dell'occupazione al suo interno. Ciò significa in altri termini che la valutazione del potenziale di occupazione che dalla transizione alla *green economy* può scaturire, deve essere fatta al netto dei vincoli d'offerta del sistema produttivo, che come tali possono generare un vincolo estero allo sviluppo più o meno stringente, a detrimento della capacità di crescita dell'intero sistema economico. Politiche orientate alla formazione di professionalità avanzate, pure necessarie nel processo di transizione alla *green economy*, debbono essere certamente perseguite, ma non possono prescindere da tali effetti sistemici

sull'occupazione che la transizione può generare.

L'Italia mostra ancora una significativa debolezza nell'investimento pubblico in ricerca e una struttura relativamente arretrata del sistema industriale, con un'intensità tecnologica come minimo tre volte inferiore a quella dei paesi più avanzati (inclusa la Germania). Il perseguimento di una politica energetica di sviluppo delle rinnovabili in Italia dovrà perciò accompagnarsi ad un maggiore slancio della spesa pubblica in ricerca energetica e a politiche industriali volte a orientare la specializzazione produttiva del sistema industriale verso settori a maggiore intensità tecnologica, così come (invece) avvenuto nei paesi europei più avanzati.