

DOSSIER

ENERGIA E LAVORO SOSTENIBILE

Analisi e Policy

***a cura del Forum
“Energie Rinnovabili e Sostenibili”
Cgil Nazionale***

24 GENNAIO 2011

Questo dossier è frutto di un lavoro di gruppo coordinato dall'Osservatorio Energia e Innovazione dell'IRES.

Le responsabilità nella redazione delle singole parti sono da attribuire nel modo seguente:

I: Andrea Forni, CGIL-ENEA

II: Osservatorio Energia e Innovazione, IRES

III: Serena Rugiero, IRES

IV: Emidio D'Angelo, IRES

V: Serena Rugiero, IRES

VI: Andrea Forni, ENEA

VII: Betto Aquilone, FILCTEM-Cgil

1> Gli impegni internazionali

2> Il nuovo paradigma energetico: le smart grid

3> Sviluppo delle rinnovabili e ricadute occupazionali

4> Efficienza energetica e sistema industriale

5> Il sistema dei trasporti

6> Efficienza energetica e sistema residenziale

7> Scenari Energetici Nazionali

Bibliografia

1> Gli impegni internazionali

Il quadro di riferimento

Gli scenari tendenziali prefigurati dall'International Energy Agency mostrano come il sistema energetico internazionale si stia muovendo su un sentiero di sviluppo non del tutto sostenibile e come sia quindi necessario prevedere degli interventi di policy a livello globale e nazionale che favoriscano lo sviluppo di una vasta gamma di tecnologie energetiche innovative e determinino un cambiamento di rotta.

Una rivoluzione energetica basata sulla diffusione su scala mondiale di tecnologie a basso contenuto di carbonio. Questo processo potrà inizialmente comportare elevati costi di investimento, ma nel lungo termine essi saranno più che compensati dai benefici ottenuti, in termini di riduzione degli effetti sul clima, di miglioramento del livello di sicurezza energetica e di sostegno allo sviluppo economico.

L'Europa ha finalmente delineato un processo di cambiamento in questa direzione.

La Direttiva 2009/28/CE, nota come il *Pacchetto Clima-Energia 20-20-20*, impone infatti agli Stati membri che, entro il 2020, il 20% del consumo finale lordo di energia sia di origine rinnovabile, il 17% per l'Italia.

Tale obiettivo dovrà essere conseguito attraverso l'azione congiunta di riduzione dei consumi finali di energia e di incremento del contributo delle fonti rinnovabili nei tre diversi settori interessati dalla Direttiva: la produzione elettrica, la produzione di calore e i trasporti (con il vincolo fisso che almeno il 10% dei consumi dei trasporti sia di origine rinnovabile).

Nel mese di dicembre del 2010, a Cancun, si sono concluse le sessioni di due conferenze importanti: la Conferenza delle Parti (Conference of the Parties -COP) della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC) e la Conferenza delle Parti del Protocollo di Kyoto (Conference of the Parties serving as the Meeting of the Parties to the Kyoto Protocol CMP).

L'esito principale è consistito nell'adozione dei cosiddetti "Accordi di Cancun" ("Cancun Agreements"), un pacchetto bilanciato di decisioni orientate ad un futuro accordo globale.

Box 1 – Gli “Accordi di Cancun”

Gli elementi più significativi di tale accordo sono:

- il riconoscimento ufficiale nel processo multilaterale degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra dei Paesi industrializzati (promessi con l'Accordo di Copenaghen), accompagnato dal rafforzamento del reporting da parte di questi Paesi e la richiesta di valutare ed elaborare relativi piani e strategie di sviluppo a basse emissioni di carbonio, anche attraverso meccanismi di mercato;
- il riconoscimento ufficiale delle azioni di mitigazione dei Paesi in via di sviluppo, l'istituzione di un registro per documentare e confrontare tali azioni con il supporto finanziario, tecnologico e di capacity-building fornito dai Paesi industrializzati, e la pubblicazione di un rapporto biennale delle azioni sottoposto ad analisi e consultazione internazionale;
- il rafforzamento dei Meccanismi di sviluppo pulito (Clean Development Mechanisms - CDM) nell'ambito del Protocollo;
- il lancio di una serie di iniziative e istituzioni a sostegno dei Paesi più vulnerabili;
- il riconoscimento dell'impegno di 30 miliardi di USD per il finanziamento rapido ("fast start finance") entro il 2012, e dell'intenzione di mobilitare 100 miliardi di USD all'anno entro il 2020 da parte dei Paesi industrializzati per sostenere le azioni di mitigazione e adattamento nei Paesi in via di sviluppo;

- la creazione del "Green Climate Fund" e il lancio di un processo per definirlo nell'ambito della Convenzione;
- l'istituzione di un quadro d'azione per l'adattamento ("Cancun Adaptation Framework"), di un Comitato per l'adattamento ("Adaptation Committee"), e di un programma di lavoro sulla questione delle perdite e dei danni dovuti ai cambiamenti climatici ("loss and damage");
- l'istituzione di un meccanismo per il trasferimento tecnologico, con un relativo Comitato Esecutivo ("Technology Executive Committee"), un centro ed una rete per il coordinamento ("Climate Technology Centre and Network");
- il rafforzamento del REDD+, ovvero delle azioni di mitigazione delle emissioni derivanti da deforestazione e degrado forestale e delle azioni di conservazione delle foreste nei Paesi in via di sviluppo, con l'adeguato supporto tecnologico e finanziario.

Se a tutto ciò non dovesse seguire per l'Italia una chiara strategia nazionale, il nostro paese sarà confinato in una posizione di dipendenza dagli altri decisori internazionali, istituzionali e imprenditoriali.

Inoltre, al fine di contenere il surriscaldamento globale medio tra i 2°C e i 2,4°C, il Comitato Intergovernativo delle Nazioni Unite sul Cambiamento Climatico (IPCC) prospetta la necessità di ridurre entro il 2050 le emissioni globali di CO₂, di almeno il 50% rispetto ai livelli del 2000, valore suscettibile di variazioni a seconda dell'andamento cumulato delle emissioni e della loro concentrazione.

A fronte di ciò i segnali che provengono dal sistema energetico internazionale non appaiono rassicuranti. Ed è pertanto opportuno che ogni stato nazionale definisca piani e programmi che vedano anche le forze sociali impegnate insieme alle istituzioni e alle imprese nella definizione di una politica energetica all'altezza delle sfide che ci attendono. Il presente documento intende essere un primo contributo in tale direzione.

2> Il nuovo paradigma energetico: la smart grid

La trasformazione del sistema energetico

La creazione del mercato unico dell'energia, così come i processi di innovazione e la ricerca in campo energetico hanno avuto un ruolo fondamentale nel determinare l'attuale trasformazione del sistema energetico in direzione di un "nuovo paradigma".

La liberalizzazione, avviata in Italia dalla seconda metà degli anni '90, ha trasformato radicalmente il sistema energetico nazionale modificando non solo la struttura dell'offerta, favorendo l'ingresso di nuovi produttori e nuove tecnologie, ma anche quella della domanda, rendendola maggiormente partecipe e consapevole delle dinamiche del mercato elettrico.

Per tutti gli utenti, famiglie, artigiani, commercianti, pm imprese, il processo di liberalizzazione è stato occasione per rafforzare la loro "presa di coscienza" di fronte al problema energetico. Oggi i cittadini sono sempre più interessati ad aspetti quantitativi - come i meccanismi di formazione, il livello e la dinamica dei prezzi del servizio elettrico - ma anche ad aspetti di tipo qualitativo - quali il numero e la durata delle interruzioni, i tempi e le caratteristiche tecniche della connessione alla rete, etc. - poiché l'insieme di tali fattori determina nel consumatore la percezione complessiva del grado di adeguatezza del "servizio elettrico" a cui accede.

Il patrimonio di conoscenza, precedentemente concentrato nelle mani del monopolista che gestiva tutte le fasi del sistema, è ora diffuso tra i diversi operatori medi e piccoli, fino ai consumatori finali che, da un lato, sono tutelati dal sistema di garanzie della regolazione (servizio di maggior tutela), dall'altro godono della possibilità di poter scegliere tra una pluralità di offerte nel mercato della vendita aperto alla concorrenza.

Conoscere la misura dei propri consumi, l'andamento temporale, i costi orari, permette di fare confronti e di essere consapevoli dei propri usi e costi dei servizi energetici. La disponibilità di nuove tecnologie che favoriscono l'efficienza energetica negli usi finali (es. elettrodomestici di classe A+; motori ad alta efficienza, tecnologie edilizie con migliori performance energetiche) consente di gestire al meglio i propri consumi energetici e di ottenere risparmi anche significativi, di accedere ad ecoincentivi e bonus fiscali, e di contribuire in prima persona al contenimento delle emissioni di gas ad effetto serra.

Il processo di apertura del sistema elettrico nazionale ha liberato inoltre le potenzialità di iniziativa presenti nelle famiglie, agricoltori, operatori del terziario, del commercio e dell'artigianato dando impulso allo sviluppo di piccoli sistemi di generazione che si basano sull'uso di fonti rinnovabili (eolico, idrico fluente, biomasse, solare fotovoltaico). Ciò soprattutto grazie alle politiche di sostegno (ad esempio il Conto energia) che - introitando il valore ambientale - hanno permesso di equiparare queste produzioni a quelle tradizionali, di costo inferiore, che ancora dominano il mercato.

Smart Grid e generazione distribuita

L'innovazione e la ricerca energetica hanno svolto in questa fase un ruolo determinante ed hanno favorito il connubio tra la diffusione di nuovi sistemi di generazione e l'ampliamento dell'insieme dei soggetti produttori di energia elettrica. Nasce in tal modo anche in Italia la c.d. "generazione distribuita", una filiera energetica fatta di numerosi piccoli operatori che, tra l'altro, dai segnali che si intravedono, sembra essere anche un valido mezzo per combattere la crisi economica che stiamo vivendo.

Nella "generazione elettrica distribuita", sono numerosi e diffusi lungo le reti i punti di immissione di energia, in particolare dai siti che erano tradizionalmente solo di prelievo. I circuiti, una volta a "senso unico", dall'alto verso il basso, diventano, come dire, a "doppio senso" in entrata ed in uscita. Per gestire questa "complessità" è necessario però che si sviluppi

una nuova architettura di rete in cui sia operativo un sistema di controllo basato sulla “comunicazione orizzontale” ed interattiva tra i vari elementi costituenti il sistema energetico.

In definitiva, quanto sta avvenendo in Europa ed in Italia con l’apertura del sistema elettrico e lo sviluppo della generazione distribuita, modifica il “paradigma del sistema energetico” e richiede nuove visioni e categorie per analizzare i fenomeni in atto.

Per quasi un secolo le infrastrutture elettriche si erano evolute secondo un modello verticale: pochi grandi punti di produzione, un sistema di trasmissione in alta tensione e una rete di distribuzione alle utenze a senso unico. Le attuali esigenze, invece, richiedono un sistema con milioni di punti attivi, cooperanti e bidirezionali, simili alla rete internet.

La rete diventa elemento centrale del nuovo sistema: è la rete che chiama, ritira, dispaccia e bilancia le produzioni e i consumi, interagendo con gli operatori nella gestione dei flussi e della misura dei dati. L’aumento della numerosità dei punti di prelievo e dei sistemi di immissione attraverso una generazione sempre più distribuita richiede, quindi, la trasformazione delle reti e lo sviluppo di sistemi maggiormente in grado di rispondere al decentramento in termini di *smart grid*.

La rete intelligente (*smart grid*) rappresenta pertanto l’integrazione delle tecnologie (automazione, componentistica, informatica) che consentono di ripensare il design e il funzionamento della rete energetica convenzionale, per rispondere alle seguenti esigenze:

- rilevare e indirizzare i problemi prima che abbiano un impatto sul servizio;
- rispondere celermente alle variazioni locali di domanda e offerta di energia;
- comunicare velocemente;
- avere un avanzato sistema diagnostico centralizzato;
- prevedere un feedback di controllo che riporti rapidamente il sistema ad uno stato di stabilità dopo eventuali interruzioni o disturbi di rete;
- adattarsi velocemente alle condizioni variabili del sistema;
- ridurre l’impatto ambientale.

Tali sistemi assumono inoltre una valenza strategica anche in tutti gli altri servizi a rete: elettricità, trasporti pubblici, gas, acqua, smaltimento rifiuti.

Lo sviluppo e la sperimentazione di dispositivi e funzioni della *smart grid* sarà finalizzato a consentire il dispacciamento della produzione e il controllo del carico, a rendere attuabili le transizioni commerciali e a consentire l’integrazione delle reti energetiche e lo scambio di servizi (anche in relazione con lo sviluppo della Domotica).

A regime pertanto i sistemi di rete intelligente consentiranno di:

- 1) attivare la domanda con i consumatori che diventeranno parte integrante ed attiva della rete;
- 2) ottimizzare i costi riducendo le operazioni di manutenzione e di operatività attraverso sensori e reti di comunicazione che coprano tutte le sezioni della rete stessa;
- 3) consentire diverse opzioni di generazione energetica.

Lo sviluppo di una rete elettrica efficiente deve essere accompagnato da sistemi di misurazione, monitoraggio e gestione dei consumi energetici e termici degli impianti e degli edifici. Sistemi di *smart metering* si stanno progressivamente diffondendo dall’energia elettrica ai sistemi di rilevamento dei consumi e di distribuzione idrica e del gas naturale.

Sul sito del Doe, Dipartimento per l’energia del Governo Usa, si afferma che “l’informatizzazione della rete elettrica è un capitolo tra i più rilevanti della politica energetica ed ambientale dell’Amministrazione Obama, che punta principalmente ad implementare un sistema di monitoraggio in grado di coprire l’intera rete di trasmissione, ad incrementare la installazione di contatori elettronici ed altri sistemi di controllo della domanda da parte dei consumatori, a ridurre la domanda di picco e ad aumentare la efficienza, l’affidabilità della rete e a creare lo spazio per la crescita delle fonti rinnovabili”.

3> Sviluppo delle rinnovabili e nuova occupazione

Premessa

Lo sviluppo della *green economy*, e della sua capacità di contribuire alla creazione di valore, alla formazione di nuova occupazione e alla difesa dell'ambiente, trova nelle tecnologie rinnovabili e nell'efficienza energetica i fattori chiave.

La promozione delle energie rinnovabili può infatti offrire concrete opportunità di crescita industriale, avviando nuove attività che creano posti di lavoro e promuovono la competitività dell'economia nazionale attraverso l'utilizzo ecologicamente orientato delle risorse naturali.

E' pertanto fondamentale stimare gli effetti che, a partire dalla nuova politica energetica europea¹, possono derivare dallo sviluppo delle rinnovabili sul mix energetico, sul consumo di energia e sull'ambiente, ma anche sul mercato del lavoro, sulla formazione dei profili professionali, sulla produzione di valore aggiunto e sulla produttività del lavoro.

In questo quadro, uno studio dell'Ires-Cgil² ha cercato di stimare i costi e i benefici derivanti dagli scenari futuri dell'energia da fonti rinnovabili e della generazione distribuita mettendo a confronto diverse simulazioni e/o valutazioni econometriche attualmente esistenti sull'incremento occupazionale da oggi al 2020 e identificando le figure professionali, le competenze e i fabbisogni formativi corrispondenti alle possibilità di impiego create dalle FER, in modo da fornire strumenti conoscitivi che possano essere di supporto e di orientamento per proporre percorsi di qualità dell'occupazione.

Crescita economica e occupazione

Attualmente l'occupazione "verde" nel settore delle fonti rinnovabili è, tra posti diretti e indiretti, in Italia di poco superiore alle 100 mila unità; i settori delle rinnovabili più importanti sono l'eolico, con circa 10.000 addetti, il solare fotovoltaico, con circa 5.700, ed il comparto delle biomasse con circa 25.000 occupati, mentre il resto dell'occupazione verde si distribuisce tra il geotermico, il solare termico, il mini idrico e le altre forme minori di produzione di energia da FER che impiegano, tra diretti e indiretti, circa 50 mila lavoratori.

Tuttavia, le prospettive di crescita lasciano presagire un'espansione di questi settori e della relativa occupazione verde.

Dall'analisi effettuata sui diversi studi realizzati sia da osservatori nazionali che internazionali sono infatti emerse interessanti possibilità di sviluppo delle rinnovabili (tabella 1) secondo le quali, nella ipotesi di massima potenzialità delle opportunità, l'occupazione italiana lorda nel settore delle rinnovabili può raggiungere, secondo le più rosee aspettative, le 250.000 unità, con una predominanza delle biomasse, del fotovoltaico e dell'eolico.

Il potenziamento delle rinnovabili avrebbe l'effetto di spiazzare i comparti tradizionali di produzione di energia, con un effetto netto sull'occupazione totale inferiore, seppur in crescita, di quello che si registrerebbe nelle rinnovabili. In questo caso il dato oscilla tra le 53.500 e le 97.500 unità complessive.

¹ Come è noto, con il *Pacchetto Clima-Energia 20-20-20* l'Unione Europea (UE) ha fissato per l'anno 2020 il raggiungimento dei seguenti obiettivi: ridurre del 20% le emissioni di gas a effetto serra; portare al 20% il risparmio energetico, aumentare al 20% la quota di energie da fonti rinnovabili. Il *Pacchetto Clima-Energia 20-20-20* è stato successivamente tradotto nella direttiva 2009/28/CE approvata dal Parlamento Europeo e dal Consiglio Europeo il 23 aprile 2009.

² S. Rugiero, S. Notargiovanni (a cura di), *Lotta ai cambiamenti climatici e fonti rinnovabili: gli investimenti, le ricadute occupazionali e le nuove professionalità*, 2010, in corso di pubblicazione, Collana IRES Studi e Ricerche, Ediesse.

Il fotovoltaico, l'eolico e le biomasse sono le tecnologie rinnovabili con maggiori potenziali di crescita, indipendentemente dagli scenari ipotizzati; in ogni caso il ruolo delle biomasse è di gran lunga il più rilevante nel contesto delle FER; infatti, oltre il 50% del potenziale massimo teorico è legato alle biomasse.

Tabella 1 Occupazione Potenziale (lorda e netta) in Italia al 2020 negli scenari più ottimistici

Occupazione	EmployR ES	NEMESIS	ASTRA	Cnel Issi	GSE IEFE	Oss. Energia
Eolico	32.000	-	-	24.200	77.500	-
Fotovoltaico	35.000	-	-	69.700	47.500	-
Biomasse	91.000	-	-	-	100.000	-
Complessiva lorda	210.000				250.000	200.00
Complessiva netta(*)		97.500	67.500	75.700	-	53.500

(*)Per Occupazione complessiva netta si intende il saldo della nuova occupazione al 2020 considerando non solo i guadagni ma anche le perdite stimate di posti di lavoro a seguito dell'applicazione del pacchetto 20-20-20.

Fonte: elaborazioni Ires

Le nuove figure professionali della green economy energetica

Rilevare le figure professionali - sia quelle consolidate sia i "lavori verdi emergenti" - che agiscono nel campo delle energie rinnovabili, esplorandone i ruoli, le competenze e le capacità espresse e potenziali è un'operazione complessa.

Non tutte le professioni che operano in questi settori, infatti, godono ancora di un preciso inquadramento nei sistemi standard di classificazione nazionale delle professioni ed è perciò necessario svilupparne un vero e proprio monitoraggio nel tempo.

Come emerge dall'indagine Ires, la crescita dei settori Fer, se considerata lungo l'intera catena del valore di tali comparti, crea numerose opportunità di impiego in ambiti differenti e a vari livelli di qualifica, abilità, competenza, responsabilità e remunerazione.

Molte delle professioni emergenti possono essere considerate come il frutto di processi di riqualificazione attraverso l'acquisizione di nuovi skill e sono perciò collocabili lungo un *continuum* che va da una minima riqualificazione del lavoro tradizionale alla transizione ad una nuova occupazione emergente, sulla base delle tre ipotesi secondo le quali:

- i nuovi green skill si configurano semplicemente come supplementari ai requisiti richiesti ai lavoratori standard, potendone aumentare l'occupabilità;
- i nuovi green skill si collegano a significativi cambiamenti nel lavoro e nei requisiti richiesti al lavoratore diventando un requisito necessario per la professione standard;
- i nuovi green skill determinano la transizione a nuovi lavori: le occupazioni verdi emergenti.

Nello schema seguente si riportano le professioni emergenti individuate dallo studio Ires, suddivise in base ai comparti delle rinnovabili con maggiori potenzialità di sviluppo (vedi tab. 2)

Tabella 2. Elenco delle professioni emergenti nel settore delle Fer

Settori	Professioni emergenti	
	Numero	Tipologia
SOLARE TERMICO E FOTOVOLTAICO	16	Ingegnere della energia solare - Ingegnere gestionale in ambito di energia fotovoltaica - Ingegnere dei sistemi di produzione di energia fotovoltaica - Ingegnere specializzato nella installazione di piccoli impianti a energia solare - Ricercatore di laboratorio in ambito di energia fotovoltaica - Tecnico esperto in sistemi fotovoltaici - Tecnico specializzato nella costruzione e nel testing delle celle fotovoltaiche - Tecnico manifatturiero di scaldabagni solari - Designer dei sistemi fotovoltaici - Designer delle celle solari fv - Elettricista specializzato nella installazione di sistemi fotovoltaici residenziali - Elettricista specializzato nella installazione di sistemi fotovoltaici commerciali - Tecnico installatore del solare - Consulente vendite di sistemi fotovoltaici residenziali e commerciali - Consulente per la vendita di fotovoltaico - Energy Manager del settore fotovoltaico
EOLICO	14	Designer del parco eolico - Capoprogetto di centrali di energia eolica - Manager gestionale del settore eolico per le applicazioni commerciali - Ingegnere elettrico delle turbine eoliche - Tecnico meccanico delle turbine eoliche - Tecnico elettronico delle turbine eoliche - Ingegnere meccanico delle turbine eoliche - Tecnico settore eolico - Installatore di generazione eolica - Macchinista delle turbine eoliche - Lavoratore di lastre di metallo delle turbine eoliche - Designer di impianti eolici - Venditore di impianti eolici - Biologo ambientale
BIOMASSE	13	Ingegnere civile esperto di sistemi in ambito agricolo ed approvvigionamento agricolo - Operatore del sistema di accumulo del gas dei rifiuti - Tecnico del sistema di gas dei rifiuti - Installatore dell'impianto LGE - Responsabile accumulo, separazione e selezione della biomassa - Responsabile del funzionamento, ingegneria, manutenzione degli impianti a biomassa - Tecnico dei sistemi di accumulo del gas del biometanolo - Analista delle politiche dei combustibili alternativi e delle vendite - Intermediario nel campo delle biomasse - Energy manager esperto in biomasse - Chimico ambientale - Agronomo - Agricoltore per le produzioni delle biomasse
Figure TRASVERSALI	11	Manager in energie rinnovabili - Esperto in programmazione delle energie rinnovabili - Geometra ambientale o tecnico ecologo - Geologo ambientale o geochimica - Assicuratore ambientale - Avvocato ambientale - Esperto giuridico-commerciale di energia rinnovabili - Esperto in progettazione delle energie rinnovabili - Manager della programmazione energetica - Ingegnere della smart grid - Operatore della centrale elettrica
Totale	54	

Pertanto, dello sviluppo delle rinnovabili possono trarre vantaggio:

- I) un insieme di nuove professioni che lavorano a diretto contatto con le nuove tecnologie verdi e che per questo possono aver bisogno di nuove qualifiche e di aggiornamento;
- II) un gruppo di professioni tradizionali che, pur esplicandosi in aziende verdi, non comportano un contatto diretto con le nuove tecnologie e non richiedono, quindi, l'acquisizione di nuove competenze, abilità, qualifiche per gestire proficuamente il proprio lavoro (è il caso, ad esempio, della figura del contabile che lavora nell'azienda dove si produce energia rinnovabile);
- III) un gruppo di figure professionali provenienti da settori in crisi, i quali possono godere di una condizione di "rivitalizzazione" generata dalla fase di crescita delle nuove tecnologie. E' il caso dei lavoratori del manifatturiero, per i quali può verificarsi un incremento della richiesta di forza lavoro qualificata per far fronte alla accresciuta domanda, ad esempio, di turbine eoliche. Si tratta, quindi, di un aumento di occupati dovuto allo sviluppo di una industria verde, che non implica necessariamente per il lavoratore l'esigenza di un'integrazione delle proprie competenze e di nuova formazione per poter svolgere adeguatamente il proprio lavoro.

E' importante sottolineare che la crescita del settore delle rinnovabili può rappresentare un'occasione interessante sia di sbocco occupazionale per giovani e gli inattivi, i quali possono godere di buone prospettive di inserimento nel mondo del lavoro delle FER, se sviluppano quelle competenze specifiche di cui il settore ha bisogno, sia di riconversione dei lavoratori in mobilità, ricapitalizzando figure professionali provenienti da settori in difficoltà. In questi casi si è quindi in presenza di un processo di riconfigurazione di profili lavorativi *standard* e/o di un percorso di re-orientamento di figure professionali tradizionali nei comparti FER.

A tal fine, gli interventi a favore del lavoro per la riqualificazione delle competenze sono imprescindibili per consentire ai lavoratori e alle imprese di cogliere le opportunità di crescita che derivano dallo sviluppo delle energie rinnovabili.

E' perciò di fondamentale importanza la pianificazione e l'implementazione di programmi formativi volti a favorire lo scambio tra istruzione e mercato del lavoro e tra sistema formativo e mondo produttivo attraverso uno sforzo di coordinamento con le politiche finalizzate a promuovere lo sviluppo del settore delle energie rinnovabili, attivando efficaci politiche formative finalizzate, da una parte, alla riqualificazione delle figure professionali e, quindi, alla creazione di nuove competenze; e, dall'altra, alla riconversione delle figure professionali e, quindi, alla creazione di nuovi profili.

La formazione

Le analisi del mercato del lavoro, composto da processi di inserimento occupazionale e di formazione delle competenze, evidenziano che nel settore energia il fattore critico per una corretta transizione è il coordinamento dei seguenti tre livelli fondamentali³:

1) il livello culturale e formativo diretto:

- per innovare percorsi e programmi relativi alla formazione di base
- per orientare il training e la formazione continua;

³ Si veda a tale proposito: A. Forni, S. Rugiero, "L'evoluzione dell'uso delle fonti rinnovabili in Italia e le problematiche formative", in *Reloader Magazine*, n. 35, Luglio-Agosto 2010, pp. 18-22.

- per supportare le dinamiche del mercato del lavoro prevedendo e individuando i fabbisogni del settore in termini di skill totalmente o parzialmente nuovi.

2) Il livello di impresa:

- per coordinare meccanismi flessibili di formazione concordati tra imprenditori e sistema formativo, correlando domanda e offerta.

3) Il livello di policy:

- adottando azioni per lo sviluppo di competenze sinergiche con le strategie riguardanti la produzione industriale, il commercio, la tecnologia, gli obiettivi macroeconomici ed ambientali, anche con incentivi economici dedicati.

Analizzando lo stato attuale della formazione nel campo delle fonti rinnovabili è possibile concludere che, così come sul piano dell'installazione degli impianti l'Italia ha mostrato una reattività quantitativamente rilevante ma qualitativamente scarsa, così sul piano formativo, al notevole incremento numerico dei corsi dedicati all'energia ed alle FER non corrisponde ancora un'analogia qualità dell'offerta in termini di aggiornamento dei contenuti, di pluralismo tematico, di corrispondenza alle esigenze di impresa.

I punti nevralgici del sistema formativo nel campo dell'energie rinnovabili e dell'efficienza energetica su cui è necessario intervenire risultano pertanto essere⁴:

- l'eccessiva lentezza nella risposta del sistema formativo di base;
- la qualità della formazione che non sempre è all'altezza delle richieste;
- la modificazione del mercato della formazione in relazione a: tematiche prima non esistenti, settori scientifici e territori;
- una classificazione della formazione che risulta incompleta e non ancora assimilata al livello sociale e operativo;
- un forte interesse e coinvolgimento delle imprese e dei privati nell'azione formativa;
- una forte valenza del contesto territoriale nella velocità e nell'efficacia della penetrazione degli impianti FER legata alla tecnologia proposta e incentivata.

Considerazioni conclusive

In definitiva, per poter beneficiare delle opportunità offerte dalla crescita delle FER è essenziale un forte investimento in ricerca e sviluppo, parallelamente a quello in favore della formazione di profili professionali coinvolti nei processi di innovazione tecnologica.

Lo sviluppo dei settori delle fonti rinnovabili è funzione sia degli strumenti di incentivo che dell'implementazione di politiche industriali ed energetiche capaci di spostare in avanti il paradigma tecnologico.

Se l'Italia in questi ultimi anni si è sviluppata fortemente dal punto di vista della capacità utilizzativa delle energie rinnovabili, essa è però rimasta "indietro" sul piano della leadership tecnologica, restando fuori dai comparti della produzione e attirando sul mercato italiano attori e aziende straniere. Le fasi attualmente più sviluppate della catena del valore dei comparti FER nel nostro Paese sono infatti quelle corrispondenti alla distribuzione e installazione che sono a basso valore aggiunto.

E' pertanto necessario provvedere allo sviluppo dell'intera filiera coinvolta (dalla produzione del pannello solare al suo uso) per far crescere un mercato maturo, capace di mantenersi in piedi anche senza il sostegno degli incentivi.

A tale riguardo si raccomanda il coinvolgimento attivo dei lavoratori nello sviluppo dei programmi e delle politiche di transizione nel lavoro in relazione al cambiamento climatico e alle politiche di

⁴ *Ibidem.*

risposta messe in campo in Europa e in Italia. Il sindacato e i lavoratori possono avere un ruolo chiave nello sviluppo di una nuova politica industriale in favore della tutela dei diritti, della sicurezza e della salute dei lavoratori, dei consumatori e dell'ambiente.

4> Efficienza energetica e sistema industriale

Premessa

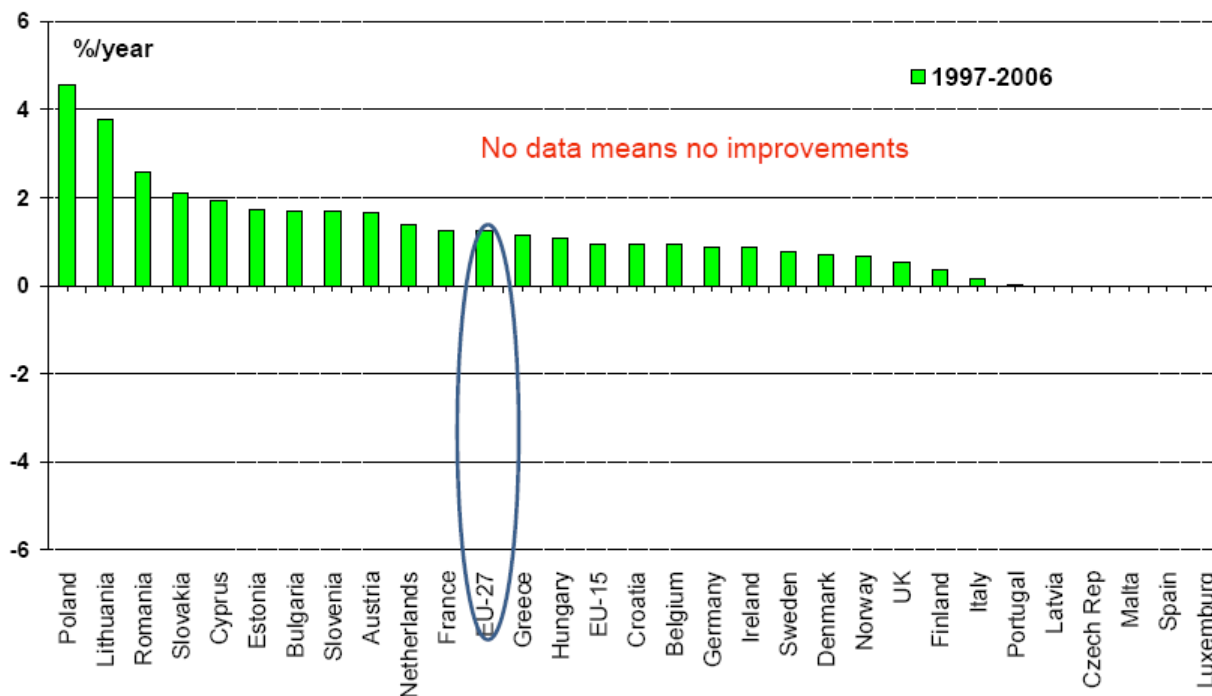
Il termine efficienza attiene a modelli e comportamenti di razionalità in campi diversi, per ottenere migliori risultati utilizzando minori risorse di tempo, di denaro, di lavoro, di beni materiali, di energia, ovvero minimizzando il rapporto tra input e output.

Nel caso in esame l'obiettivo è di ridurre l'apporto di energia per unità di prodotto o servizio reso e cioè di ottimizzare il rendimento di ciascuna fonte energetica impiegata sia nei processi di trasformazione propri del settore energetico sia negli impieghi finali. Ciò si ottiene aumentando l'efficienza delle macchine che impiegano energia, trasformandola in lavoro capace di produrre servizi e prodotti. Le macchine sono i motori e i congegni volti a produrre lavoro meccanico, energia termica, movimento.

La situazione energetica nazionale

L'Italia ha registrato per diverso tempo una **intensità energetica** dell'economia relativamente bassa. Negli ultimi anni il trend di riduzione si è interrotto, in controtendenza rispetto al contesto europeo; ciò ha ridotto o annullato il primato che l'Italia aveva, anche per ragioni climatiche, di paese europeo con la maggiore efficienza energetica. Per misurare l'efficienza comparata tra i vari Paesi europei si ricorre agli indicatori calcolati per tutti i settori di impiego dell'energia (Enea, Progetto europeo Odyssee, 2008).

Figura 1 – Trend dell'efficienza energetica del consumo finale per paese



Fonte: Mure, Odyssee, Enerdata

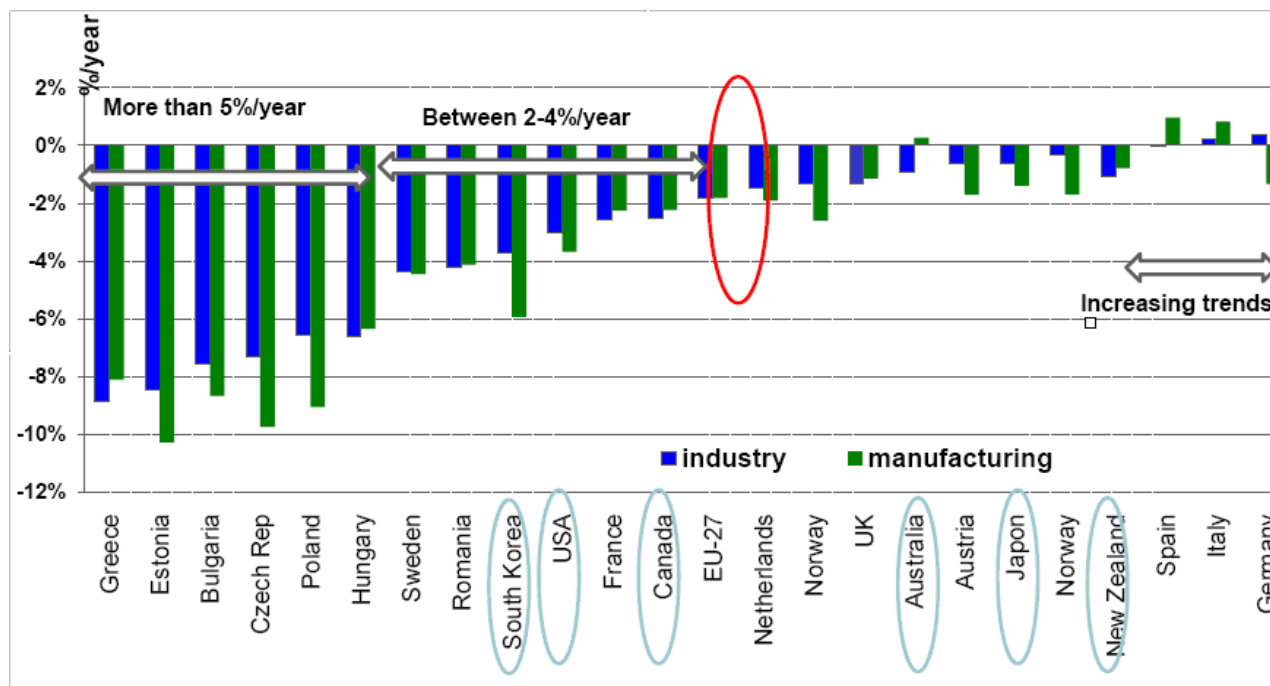
Gli indicatori generali per l'insieme dei settori posiziona l'Italia tra i paesi con bassissimi incrementi di efficienza dal 1990 ad oggi, addirittura come il paese con il più basso tasso di incremento del miglioramento dell'efficienza, a parità di struttura industriale, di potere di acquisto e di clima.

Il dato molto singolare per l'Italia, caso unico, è che dal 1997 al 2008 i tassi di crescita m.a. del PIL e dei consumi energetici sono quasi gli stessi (circa 1,4%), ovvero la produttività di una unità di energia è rimasta ferma negli ultimi dieci anni. Dovunque in altri paesi il PIL è aumentato di più, a volte molto di più, del consumo energetico. Per cui l'efficienza energetica italiana negli usi finali nel periodo 1997-2008 ha mostrato un incremento solo dello 0,3% m.a. a fronte dell'1,5% della media europea. Migliore andamento ha avuto l'efficienza dei consumi in termini primari.(Fig. 1)

Per quanto attiene al settore industriale la situazione italiana è altrettanto statica. Mentre dal 1998 al 2008 a livello europeo ed anche di altri paesi OCSE le intensità sono andate diminuendo tra il 2 e il 10%. In Italia invece il trend è in crescita soprattutto per l'industria manifatturiera, insieme alla Spagna e in parte alla Germania. (Fig. 2).

Questa situazione stagnante rispecchia una staticità degli investimenti in innovazione tecnologica in ogni campo. Pertanto come si dimostrerà di seguito in Italia le potenzialità di efficienza sono molto consistenti.

Figura 2 – Trend dell'intensità energetica industriale nei principali paesi UE e negli altri paesi OCSE



Fonte: Mure, Odyssée, Enerdata

Obiettivi UE sull'efficienza energetica

Le direttive europee hanno impresso una accelerazione al perseguimento dell'obiettivo di efficienza, a cui dovrebbero aderire tutti gli stati membri UE-27 anche se in misure diverse.

La Commissione Europea ha presentato il Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica, che contiene una serie di provvedimenti prioritari finalizzati all'efficienza energetica e all'efficacia economica.

Il piano punta ad applicare norme minime di rendimento energetico per apparecchiature e prodotti come frigoriferi, condizionatori, pompe e ventilatori industriali, per gli edifici e per i servizi energetici.

La Commissione ritiene che i più consistenti risparmi di energia possano essere realizzati nei seguenti settori: gli edifici residenziali e commerciali (terziario), con un potenziale di riduzione stimato rispettivamente al 27% e al 30%, l'industria manifatturiera, con possibilità di risparmio di circa il 25%, e il settore dei trasporti, con una riduzione del consumo stimata al 26%.

Obiettivi e strumenti nazionali

In Italia l'efficienza energetica è oggetto di attenzione fin dagli anni settanta, a valle della prima grande crisi energetica, quando fu definita la legge 373 del 1976 relativa al contenimento dei consumi energetici nella progettazione dei nuovi edifici e nella ristrutturazione di quelli vecchi, soprattutto per il riscaldamento delle abitazioni stabilendo limiti alla potenza degli impianti. Successivamente sono state adottate molte altre disposizioni, con risultati non sempre adeguati.

Oggi, lo strumento di maggior rilievo per il conseguimento dell'obiettivo di riduzione dei consumi è rappresentato dalla Direttiva 2006/32/CE la quale mira alla promozione dell'efficienza energetica e dei servizi energetici attraverso l'eliminazione degli ostacoli di carattere informativo, finanziario, legale ed istituzionale che si frappongono al conseguimento di risparmi energetici significativi.

Alla Direttiva 2006/32/CE del 5 aprile 2006 ha fatto seguito il DL 30 maggio 2008 n. 115 di recepimento, che ha stabilito finalità, obiettivi e strumenti per l'efficienza energetica, tra cui l'Agenzia per l'efficienza e i TEE. Inoltre la legge Manovra n.99/2009, art.27, comma 10, prevede che il Governo italiano elabori ed approvi un Nuovo Piano Straordinario per l'Efficienza Energetica, Piano che andava inviato a Bruxelles entro il 2010. Impegno mancato dal Governo che prevede di approvare il Nuovo Piano nei prossimi mesi del 2011 e inviare successivamente all'UE. La direttiva europea ed il decreto 115 affidano al settore pubblico il compito di svolgere un "ruolo esemplare" nell'attuazione degli obiettivi e degli obblighi previsti di efficienza, e di comunicare a cittadini e imprese il ruolo e le azioni intraprese.

Il punto qualificante della Direttiva consiste nella fissazione di un obiettivo indicativo nazionale di risparmio energetico pari ad almeno il 9% dell'energia fornita agli utilizzatori finali nei nove anni successivi all'entrata in vigore della Direttiva (2008-2016) tramite servizi energetici ed altre misure di miglioramento dell'efficienza energetica.

Come si vedrà il Piano d'azione italiano, adottato nel luglio 2007, individua un obiettivo di risparmio pari al 9,6% al 2016 e pari al 3% al 2010. (Tab.1)

Box 1 – Il Piano d’azione italiano sull’efficienza energetica

Il Piano, presentato a settembre 2007, articola gli interventi che a livello nazionale sono stati già intrapresi e vanno proseguiti per raggiungere l’obiettivo previsto dalla direttiva: 9,6% di risparmio energetico entro il 2016 (circa 11 Mtep).

Il programma si articola in 5 sezioni: residenziale, terziario, industriale, trasporti e pubblico; per ciascun settore viene descritto un certo numero di misure da adottare per ridurre i consumi (ad es. motori/inverter impiegati, consumi per illuminazione, consumi per apparecchiature ecc.).

Il conseguimento delle misure indicate prevede l’impiego di una o più tecnologie, in funzione della loro praticabilità tecnica ed economica, intesa sia in termini di investimenti complessivi che in termini di necessaria fine della vita utile degli impianti esistenti.

Gli interventi sono di regolamentazione diretta (o di *comando e controllo*), di regolamentazione indiretta (strumenti economici), di informazione e di infrastrutture.

Il **settore residenziale**, è interessato a due misure di miglioramento dell’efficienza energetica, riguardanti gli edifici e gli apparecchi.

Per gli edifici le misure riguardano le norme della **certificazione energetica** (Direttiva 2001/91/CE). Per gli apparecchi le misure si fondano sul vigente quadro legislativo europeo e nazionale in materia di etichettatura energetica, regolamentato dalla Direttiva 92/75/CEE e dalla successiva Direttiva 2005/32/CE. Dal 2016 al 2020 si tratta di proseguire nelle misure già previste

Per i principali elettrodomestici ci si aspetta un’accelerazione nel miglioramento delle prestazioni medie, con la diffusione di apparecchi di nuova generazione a consumi ridotti.

Nel settore terziario, le misure di miglioramento dell’efficienza energetica riguardano quattro categorie di intervento: riscaldamento efficiente, condizionamento efficiente, illuminazione degli edifici, illuminazione pubblica.

Per l’**industria**, le misure considerate nel Piano d’azione (e di nuovo estese al 2020 e rafforzate nelle modalità di attuazione) riguardano le seguenti categorie di intervento: illuminazione degli edifici e dei luoghi di lavoro, motorizzazioni efficienti, azionamenti a velocità variabile, cogenerazione ad alto rendimento, cui si aggiungono, nello scenario 2020, significativi interventi per la riduzione dei consumi dei forni elettrici ad arco in siderurgia e risparmi di calore nei settori della Chimica, del Vetro e Ceramica e della Carta. Le misure considerate derivano dalle disposizioni previste dalla Direttiva 92/75/CEE EUP per l’illuminazione, dalla Direttiva 2004/8/CE per la cogenerazione e all’accordo volontario del 1999 fra UE e associazione CEMEP per i motori efficienti.

Nel piano sono comprese anche le **reti elettrica e ferroviaria**: nel primo caso, si prevedono risparmi di energia con l’introduzione di una regolamentazione più stringente sui prelievi di energia reattiva e con azioni di ammodernamento dei sistemi di distribuzione, nel secondo simodelli fa affidamento sull’adozione di sistemi di supporto al macchinista.

Il settore dei **trasporti “su gomma”**, ha per obiettivo una maggiore efficienza, basato su tre interventi: misure tecnologiche relative ai veicoli, seguite da misure orientate alla domanda ed al comportamento, e, infine, le cosiddette misure infrastrutturali.

La tabella seguente riporta una descrizione sintetica relativa ai risparmi negli impieghi finali di energia conseguenti agli interventi proposti.

Il quadro delle misure comprende anche l’opzione legata ai cambiamenti nei **“modelli di uso dell’energia”** da parte dei consumatori. Ovvero finalizzato alla riduzione dei consumi come conseguenza del comportamento degli utenti finali, anche se difficilmente quantizzabili. La domanda di beni e servizi energetici può essere inoltre influenzata inoltre dai prezzi al consumo, nonché da particolari incentivi.

1 Tabella riassuntiva

Misure di miglioramento dell'efficienza energetica	Risparmio energetico annuale atteso al 2010 [GWh/anno]	Risparmio energetico annuale atteso al 2016 [GWh/anno]
Misure nel settore residenziale:		
1) Coibentazione superfici opache edifici residenziali ante 1980	1) 3489	1) 12800
2) Sostituzione di vetri semplice con doppi vetri	2) 233	2) 930
3) Sostituzione lampade ad incandescenza (GLS) con lampade a fluorescenza CFL	3) 1600	3) 4800
4) Sostituzione lavastoviglie con apparecchiature in classe A	4) 305	4) 1060
5) Sostituzione frigoriferi e congelatori con apparecchiature in classe A+ e A++	5) 1210	5) 3860
6) Sostituzione lavabiancheria con apparecchiature in classe A superlativa	6) 31	6) 410
7) Sostituzione scaldacqua elettrici efficienti	7) 700	7) 2200
8) Impiego di condizionatori efficienti	8) 180	8) 540
9) Impiego impianti di riscaldamento efficienti	9) 8150	9) 26750
10) Camini termici e caldaie a legna	10) 1100	10) 3480
Totale Settore Residenziale	16.998	56.830
Misure nel settore terziario:		
1) Impiego impianti di riscaldamento efficienti	1) 5470	1) 16600
2) Incentivazione all'impiego di condizionatori efficienti	2) 835	2) 2510
3) Lampade efficienti e sistemi di controllo	3) 1400	3) 4300
4) Lampade efficienti e sistemi di regolazione del flusso luminoso (illuminazione pubblica)	4) 425	4) 1290
Totale Settore Terziario	8.130	24.700
Misure nel settore industria:		
1) Lampade efficienti e sistemi di controllo	1) 700	1) 2200
2) Sostituzione motori elettrici di potenza 1-90kW da classe Eff2 a classe Eff1 ⁴	2) 1100	2) 3400
3) Installazione di inverter su motori elettrici di potenza 0.75-90 kWh ⁵	3) 2100	3) 6400
4) Cogenerazione ad alto rendimento	4) 2093	4) 6280
5) Impiego di compressione meccanica del vapore	5) 1047	5) 3257
Totale Settore Industria	7.040	21.537
Misure nel settore trasporti		
1) Introduzione del limite di emissioni di 140 g di CO ₂ /km (media veicoli parco venduto)	1) 3490	1) 23260
Totale Settore Trasporti	3.490	23.260
Totale risparmio energetico atteso (obiettivo nazionale):	35.658 (3 %)	126.327 (9,6 %)

Fonte: MSE

Obiettivi potenziali di efficienza energetica nel sistema economico italiano

Agli obiettivi del Piano di Azione Nazionale possono essere accostate le valutazioni delle **potenzialità di risparmio** e quindi di maggiore efficienza energetica.

Uno studio approfondito a riguardo è stato fatto di recente dall'Ufficio Studi della Confindustria con il contributo di ENEA e CESI RICERCA, oggi RSE. Lo studio si è avvalso delle informazioni di base e specifiche delle varie Associazioni industriali, le quali hanno il polso della situazione circa il grado di innovazione tecnologica nei settori di loro competenza e pertanto hanno anche conoscenza dei possibili ulteriori interventi con tecnologie avanzate già esistenti e provate che permetterebbero una maggiore efficienza energetica ed anche una maggiore produttività e competitività.

Lo studio effettua valutazioni energetiche, economiche, occupazionali ed ambientali, quantizzando rispettivamente i risparmi energetici, economici e l'abbattimento delle emissioni. I guadagni sono stati comparati con la spesa pubblica (incentivi di varia natura) per sostenere le azioni previste, dimostrando un vantaggio complessivo per il sistema paese.

Vengono ampiamente documentate le opportunità tecnologiche per singole tecnologie e per settori di intervento, sia per l'industria che per i settori edilizio, residenziale, terziario e trasporti.

Il PAN ha per obiettivo un consumo finale di 133,0 MTEP da raggiungere mediante interventi previsti nel successivo Piano Straordinario per l'efficienza energetica. Sommando questi effetti a quelli dello scenario ipotizzato da Confindustria si raggiungerebbe un totale di risparmio al 2020 di 23,4 Mtep rispetto ai 20,6 Mtep della Confindustria. In altre parole mentre l'obiettivo PAN prevede una aggiunta di ulteriori misure per 12,6 Mtep dal Piano Straordinario, la Confindustria ha previsto 9,8 Mtep.

Tra l'altro si sottolinea che un forte obiettivo di efficienza permetterebbe di perseguire l'obiettivo del 17% di FR che ammonterebbero a 19 Mtep.

Pertanto l'obiettivo dichiarato da tempo del 20% potrebbe essere superato sulla base delle potenzialità valutate allo stato attuale, che in futuro non possono che migliorare con nuove innovazioni tecnologiche.

Il risultato complessivo fornito dallo studio è piuttosto esaltante. La potenzialità di risparmio cumulato è di oltre 86 Mtep nel periodo 2010- 2020 con conseguente riduzione di emissioni di CO₂ di oltre 207,6 milioni di tonnellate.

5> Il sistema dei trasporti

Il sistema dei trasporti e le emissioni di gas serra

Il settore dei trasporti è uno dei maggiori responsabili dell' emissione di gas serra per l'Ue. Se si osserva l'ultima riga della tabella che segue si può notare che, ponendo il 1990 pari a 100, l'Ue ha visto aumentare le emissioni passando da 100, nel 1990, a 103, nel 2006. Se si sposta invece l'attenzione sulla prima riga, si nota che l'Italia è passata, nello stesso arco temporale, da 100 a 112, aumentando le sue emissioni più della media europea; infine, guardando ai diversi settori, si nota che **per l'Italia il maggior responsabile di emissioni nocive è proprio il settore dei trasporti** (passando da 100 a 127).

Le emissioni di gas serra

Numeri indice dell'andamento delle emissioni di CO2 nei paesi dell'Unione Europea dal 1990 al 2006

	1990	1995	2000	2006
ITALIA	100	103	107	112
da processi energetici	100	103	108	113
- industrie energetiche	100	103	110	119
- industrie manifatturiere e costruzioni	100	99	99	92
- trasporti	100	110	119	127
- altri settori	100	99	103	113
- altro	100	138	77	94
- emissioni evaporate da carburanti	100	95	77	66
UNIONE EUROPEA (15)	100	98	100	103

Fonte: Elaborazione Ires su dati Agenzia europea dell'ambiente, 2008

La mobilità privata e il trasporto merci

L'aumento delle emissioni causate dal sistema dei trasporti può essere attribuito alla continua crescita del parco veicoli e delle percorrenze, oltre che dai consumi legati alle fonti fossili e alle benzine.

Osservando la seguente tabella si evince che l'Italia è un paese 'leader' per quanto riguarda la mobilità privata su strada: **il nostro paese detiene il record negativo del ricorso all'automobile** (15.200 km annui percorsi per abitante, il 22% in più della media europea e il 44% in più rispetto alla Germania, Apat, 2007); l'Italia è il paese dell'Europa Occidentale con il più elevato numero di veicoli per abitante (Maugeri, 2008). Infatti, se vediamo l'ultima riga della tabella, notiamo che il *numero di abitanti per autovettura* è diminuito, passando da 2,1 nel 1990 a 1,7 nel 2007, e questo indica un aumento del parco veicolare, mentre il numero di autovetture circolanti (prima riga della tabella) è aumentato (da 27,4 a 35,7).

Trasporti: principali indicatori strutturali

	1990	1995	2000	2005	2006	2007*
Autovetture circolanti (milioni)	27,4	30,3	32,6	34,7	35,3	35,7
Auto a benzina (milioni)	22,5	25,8	26,2	23,5	22,9	nd
Auto a gasolio (milioni)	3,6	3,1	4,8	9,8	11,0	nd
Auto a GPL o metano (milioni)	1,3	1,4	1,6	1,3	1,4	nd
Numero di abitanti per autovettura	2,1	1,9	1,8	1,7	1,7	1,7

Fonte: Elaborazione Ires su dati ACI e Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Tra i principali indicatori strutturali del sistema dei trasporti non si può non esaminare il trasporto merci.

Come illustra la tabella, tutte le voci del trasporto merci sono aumentate ma **il trasporto merci su strada è ancora prevalente**, ricoprendo circa il 65%. **Per quanto riguarda il trasporto passeggeri, trionfano le autovetture**, che ricoprono circa il 74%. Dato, come già detto, tipicamente italiano.

Trasporti: principali indicatori strutturali

Trasporto merci (Mld. di t/km)	1990	1995	2000	2005	2006	2007*
Aereo	0,6	0,671	0,846	0,982	1,035	1,086
Oleodotti	8,8	9,2	9,7	10,9	10,9	11,0
Treno	21,9	24,4	25,1	24,8	26,2	26,6
Vie d'acqua	35,8	35,4	33,6	46,9	46,7	46,8
Strada	107,4	137,3	146,6	155,9	157,5	157,8
Totale	174,5	207	215,9	239,5	242,4	243,4
Trasporto passeggeri (Mld. di Pass./km)						
Vie d'acqua	2,9	2,7	3,9	3,7	4,1	4,3
Aereo	6,4	7,1	10,4	12,8	13,9	15,3
Metropolitane, tranvie, funicolari	4,5	5,5	5,9	6,4	6,4	6,6
Treno	47,5	46,7	49,6	50,5	50,7	49,6
Autobus, Filovie	84,0	87,1	93,6	101,2	103,1	104,1
Autovetture	522,6	614,7	726,5	689,0	744,9	720,2
Motocicli	60,1	59,9	66,9	74,0	75,4	75,9
Totale	727,9	823,7	956,9	937,6	998,6	976,0

Fonte: Elaborazione Ires su dati ACI e Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

I consumi e l'intensità energetica dei trasporti

Passando ad analizzare il consumo energetico, i dati mostrano come a fronte di un calo dei consumi finali di energia per l'industria, i consumi nel settore dei trasporti siano aumentati più di tutti gli altri settori.

Consumi di energia

Consumi finali di energia per settore (quote percentuali)

	1990	1995	2000	2005	2006	2007
Agricoltura e Pesca	1,9	1,9	1,7	1,7	1,7	1,7
Industria	22,3	21,3	21,6	20,8	20,8	21,1
Trasporti	20,6	22,5	22,5	22,5	23,0	23,0
Terziario e Residenziale	21,7	21,0	21,2	23,5	22,8	22,3
Usi non energetici	7,3	7,1	5,4	4,9	5,1	4,2
Bunkeraggi	1,6	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9
Totale Impieghi finali	75,4	75,3	73,9	75,2	75,3	74,1
Consumi e Perdite	1,3	0,8	1,6	1,3	0,5	1,6
Generazione Elettrica	23,4	23,8	24,5	23,6	24,2	24,3
Consumo Interno Lordo	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Elaborazione Ires su dati Enea, 2007

Riguardo all'intensità energetica⁵, ponendo il 2000 pari a 100 si nota che **l'intensità energetica dei trasporti è aumentata**, mentre l'industria è rimasta costante; questo risultato indica che non sono state apportate innovazioni tecnologiche nell'ambito dei trasporti e che c'è pertanto uno spazio di miglioramento dell'efficienza nel settore, per quanto il dato in questione vada letto anche alla luce del "peso" del mix import/export e del mix energetico.

⁵ Con "l'intensità energetica" si misura la Produttività economica dell'unità di energia (tep/MI euro), ovvero il fabbisogno energetico totale e settoriale di energia per ogni unità di ricchezza prodotta e consumata; essa si ottiene rapportando il consumo al valore del PIL nazionale, ai valori aggiunti (VA) industriali, ai consumi delle famiglie.

Principali indicatori (Numeri indici)						
	1990	1995	2000	2005	2006	2007*
PIL	85,4	91,0	100,0	104,4	106,3	107,9
Consumo di energia primaria	87,9	92,8	100,0	106,4	105,5	104,6
Intensità energetica primaria	102,9	102,0	100,0	101,9	99,3	97,0
Intensità energetica finale	103,7	102,3	100,0	104,1	101,6	99,1
Intensità energetica settoriale						
Agricoltura e Pesca	120,6	111,3	100,0	106,9	107,8	106,5
Industria	98,9	96,1	100,0	101,9	100,2	99,5
Trasporti	94,8	100,2	100,0	101,4	100,9	99,7
Civile (Terziario e Residenziale)	104,5	103,2	100,0	113,5	107,3	101,4
Intensità energetica per fonti**						
Combustibili solidi	124,1	102,0	100,0	134,5	134,9	134,1
Gas	78,4	84,4	100,0	116,8	112,3	111,2
Prodotti petroliferi	117,8	114,3	100,0	88,8	87,1	83,2
Energia elettrica	92,0	95,9	100,0	105,6	106,4	105,1

Fonte: Elaborazione Ires su dati Enea, 2007

Considerazioni conclusive

Come si è osservato all'inizio, il sistema dei trasporti è legato a diversi aspetti problematici di cui bisogna tener conto in termini di policy. In primo luogo sono di fondamentale importanza interventi in favore dell'efficienza e del risparmio energetico con misure di abbattimento delle emissioni di CO₂ ottenibili attraverso l'innovazione tecnologica; così come è opportuno un maggior utilizzo di biocarburanti sul consumo totale di benzina e di gasolio⁶. Si è però già accennato anche alla necessità di una razionalizzazione del traffico e di una riduzione dei consumi che fanno riferimento prioritariamente a una regolazione del traffico privato urbano: il pagamento dei parcheggi e le limitazioni alla circolazione, come il *road pricing* (tariffa di efficienza per l'accesso al centro urbano). Del resto, queste misure non funzionano se parallelamente non si assiste anche ad una efficientizzazione del sistema di trasporto pubblico: attraverso il potenziamento delle linee di trasporto e il rinnovo del parco veicolare con mezzi a minor impatto ambientale, insieme all'implementazione di politiche che, nell'ambito di un riorientamento della domanda verso trasporti e consumi a minor impatto ambientale, siano volte a spostare su ferro una parte del traffico merci che oggi viaggia su gomma.

⁶ La questione dei biocombustibili va tuttavia affrontata tenendo conto di alcune questioni: il problema del conflitto con l'uso alimentare della terra; la necessità di evitare che la quantità di combustibili fossili che viene comunque spesa per la crescita dei raccolti finisca con il far sì che l'uso dei biocombustibili dia scarso contributo al risparmio di carbonio.

6> Il sistema residenziale

L'efficienza energetica nel sistema residenziale

Il settore residenziale, oggi al centro delle problematiche energetiche, si articola in due ambiti distinti e collegati. Il residenziale inteso come edificio/abitazione, e la struttura urbana intesa come contenitore.

Nel settore residenziale l'efficienza energetica assume un ruolo fondamentale perché solo attuando una forte azione di riduzione dei consumi in questo campo è possibile raggiungere il target che l'Italia si è posta.

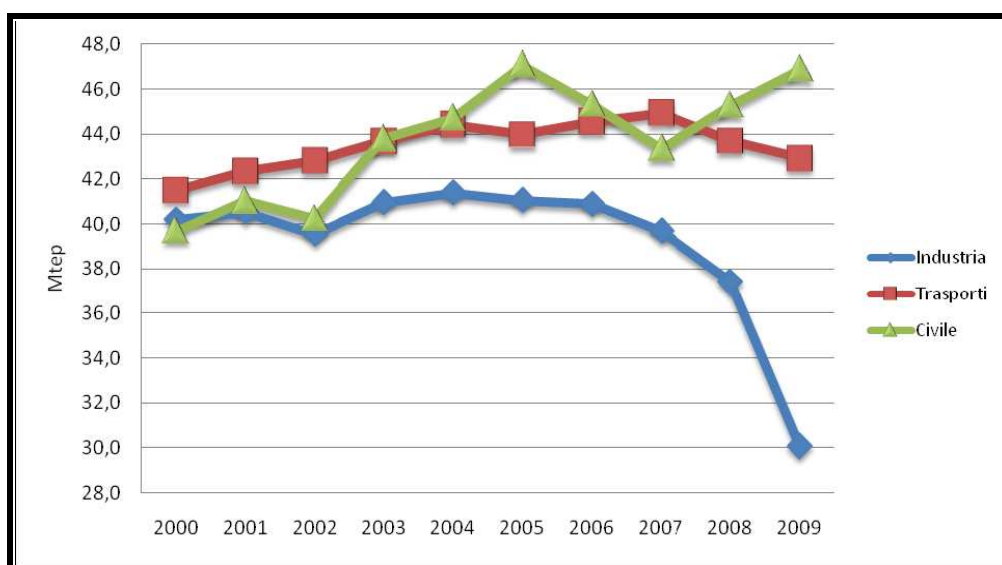
In attuazione di quanto previsto dalla Direttiva 2006/32/CE, il Governo Italiano nel 2007 ha adottato il Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica in cui ha stabilito un obiettivo di risparmio al 2016 del 9,6% rispetto al 2005, equivalente a 10,8 Mtep. Gli interventi individuati dall'Action Plan, riguardano prevalentemente (~75%) gli usi termici, in particolare sistemi di riscaldamento più efficienti e coibentazione di edifici e, per il 25%, gli usi elettrici.

L'obiettivo al 2016 riguarda direttamente il settore residenziale per un'entità pari a 4,9 Mtep.

L'importanza del settore residenziale è anche testimoniata dal fatto che sono stati prodotti sistemi di standardizzazione che riguardano la certificazione ed etichettatura energetica degli edifici (Direttiva 2002/91/CE). Questo perché attraverso la definizione di una metodologia comune per il calcolo del rendimento energetico integrato degli edifici e di norme minime sul rendimento energetico mira ad ottenere un taglio del consumo energetico europeo del 5-6%, con una equivalente riduzione delle bollette energetiche pari ad alcune decine di miliardi di euro.

Per raggiungere gli obiettivi di efficienza energetica nel 2007 in Italia è stata introdotta la detrazione del 55% per gli interventi di riqualificazione edilizia fino a tutto il 2010.

I settori Terziario e Residenziale impattano per circa 1/3 sui consumi energetici nazionali, al pari di Industria e Trasporti. I tre settori nelle ultime due decadi hanno continuato a incrementare la relativa richiesta energetica; solamente dal 2005 (tranne che per l'Industriale) si è notata un'inversione di tendenza, probabilmente derivante da una maggiore sensibilità ai temi energetici e dalle incentivazioni proposte per l'effettuazione di interventi di efficientamento energetico.



Fonte : ENEA REA 2009-consumi finali di energia per settore

Lo strumento delle “Detrazioni Fiscali” a favore di chi realizza interventi di efficientamento nell’edilizia, ha dato risultati significativi: 100.000 interventi per anno. La proiezione al 2020 dei risultati ottenuti negli anni 2007-2009, considerando l'andamento attuale del mercato, fornisce un dato pari al 14% delle abitazioni esistenti occupate e riscaldate (3.209.800 abitazioni), con un risparmio energetico complessivo al 2020 pari a 22.523 GWh/anno. Le decisioni assunte dal Governo a fine anno, proroga di un anno, riduzione al 36% della detrazione fiscale e raddoppio del periodo di rateizzazione- da cinque a dieci anni-, tolgono potenzialità allo strumento stesso e allontanano il risultato atteso.

Stime imprenditoriali, indicano che nello scenario BAT ora citato, l’ aumento di domanda di beni e servizi attivato dalla riqualificazione energetica degli edifici residenziali, produrrebbe sul *sistema economico italiano* una crescita del valore della *produzione industriale* di 69,4 miliardi di Euro cumulati, pari a +2,2% dal 2009 e l’*occupazione* nel totale dell’economia aumenterebbe di 569 migliaia di unità di lavoro standard (ULA) aggiuntive in dieci anni.

La struttura urbana e l’efficienza energetica

Storicamente la piena disponibilità di energia a basso costo e la sua dislocazione sul territorio sono stati i motori chiave dello sviluppo della città e ne hanno influenzato la localizzazione, la struttura e la forma. Le elevate densità di potenza energetica, necessarie al fabbisogno alimentare ed ai consumi di combustibile delle società tradizionali, ne hanno contenuto l’espansione. Inoltre, l’indisponibilità di strumenti efficienti e potenti ha limitato il trasporto di alimenti e materie prime dalle aree suburbane, la distribuzione delle risorse idriche e lo smaltimento dei rifiuti. La città pre-industriale, dunque, è cresciuta lentamente, concentrando flussi di energia diffusa sul territorio.

Al contrario, la metropoli moderna è esplosa sfruttando la diffusione di energia concentrata in pochi luoghi di produzione inizialmente compresi all’interno dell’area urbana e successivamente sempre più distanti da essa. Migliori rendimenti agricoli hanno consentito di diminuire la necessità di terra coltivata. Le miniere di carbone ed i giacimenti di petrolio, necessari per garantire le forniture di energia nelle città moderne, occupano oggi spazi che vanno dal dieci all’uno per cento dell’area edificata della città. La disponibilità di nuovi e potenti motori primi ha consentito di trasportare il combustibile dai luoghi di estrazione alle zone di consumo senza particolari difficoltà.

L’energia, dunque, è presente lungo tutta la catena delle cause e degli effetti da cui procede il divenire urbano e la città, quale essa si rivela nella storia appare come il punto di massima concentrazione dell’energia e del suo consumo. Il suo tracciato e la sua forma esprimono, in modo visibile, gli sviluppi della vita associata e la sua cultura energetica ed è evidente che ogni modificazione del paradigma energetico implichi effetti importanti sia sulle aree urbane che sugli strumenti che ne pianificano lo sviluppo.

Come già accennato in premessa, la natura e la disponibilità delle risorse energetiche influenzano la struttura spaziale della città. Le transizioni energetiche dalle risorse organiche all’uso dei combustibili fossili, possono essere collegate ai maggiori cambiamenti nei modelli abitativi e di trasporto, fino ad arrivare alla concentrazione della popolazione nei centri urbani.

Ma le conseguenze del nuovo paradigma energetico sulla forma urbana e sul settore residenziale sono nella situazione di crisi economica vigente di contesto, particolarmente rilevanti, sia sotto il profilo occupazionale, che tecnologico, che per le sue ricadute sociali, .

In primo luogo, esse sono fra i determinanti del livello e della domanda di energia.

La struttura spaziale influenza i bisogni energetici di una serie di attività, in special modo trasporti e riscaldamento e climatizzazione.

Da questo punto di vista la città italiana presenta uno stock residenziale capace di consumare meno energia per la sua densità e compattezza. Molti studi asseriscono che ciò derivi, in buona parte, dall'alta densità del settore residenziale. Infatti le unità unifamiliari urbane insistono su lotti più piccoli delle unità unifamiliari suburbane ed all'alta densità delle prime corrisponde un consumo energetico inferiore per il trasporto. Inoltre, la residenza urbana è formata da unità plurifamiliari di piccolo e medio taglio, in contrasto con la preponderanza delle unità unifamiliari extraurbane.

Grazie alla loro compattezza i residenti, oltre ad avere un miglior accesso ai trasporti di massa più efficienti dal punto di vista energetico, non sono costretti a compiere lunghe distanze per lavoro o per le attività ricreative.

Tale situazione è in netto contrasto con quella tipica dei residenti suburbani costretti a compiere lunghe distanze privi di un'alternativa al mezzo privato.

In secondo luogo, la struttura spaziale è un importante determinante della fattibilità di futuri sistemi alternativi per l'approvvigionamento energetico e la distribuzione, come impianti di cogenerazione o sistemi di sfruttamento di fonti di energia (produzione) che prevedano particolari requisiti in termini di densità, layout e orientamento. In tali ambiti i diversi aspetti della struttura spaziale diventano significativi rispetto alle differenti scale di intervento, da quella regionale, dove è significativo il modello di insediamenti ad area vasta, a quella locale, dove ciò che conta è il sito in relazione al microclima, al layout ed all'orientamento.

A fronte di un ampio dibattito del mondo scientifico ed un proliferare di studi e ricerche sul tema, poche sono state le iniziative del mondo politico, ma soprattutto dei tecnici, per riorientare modelli di sviluppo urbano che potessero beneficiare degli attuali e futuri vantaggi energetici delle città e per risolvere le contraddizioni tra nuove tecnologie di produzione energetica e struttura residenziale ed urbana nazionale..

L'assenza di tali interventi deriva sostanzialmente da una serie di problematiche legate al vigente paradigma energetico. È indubbio che lo stock edilizio urbano abbia una densità relativamente alta e contenga in buona parte edifici di grosse dimensioni, due caratteristiche queste di risparmio energetico. Ma allo stesso tempo esso appare obsoleto e spesso inefficiente dal punto di vista energetico. Questi svantaggi potrebbero essere corretti con l'introduzione di isolanti, infissi e nuovi sistemi tecnologici, ma i miglioramenti richiederebbero una disponibilità economica molte volte assente negli abitanti insediati nelle aree urbane, e che va supportata con iniziative di incentivazione ma anche di formazione e gestione, che non possono che essere derivate da interventi programmatori pubblici.

Le cause sono diverse: limitata cultura dell'efficienza energetica, appartenenza degli abitanti a classi sociali disagiate prive di capacità finanziaria, massiccia presenza di popolazione anziana poco sensibile ad investimenti a lunga durata, stock residenziale in locazione utilizzato a fini speculativi ed, infine, presenza di abitazioni vuote prive di ogni forma di manutenzione. Per questi motivi, la qualità dello stock residenziale urbano comporta spesso un debito energetico piuttosto che un credito. Questi fattori, invece, sono spesso assenti nell'edilizia suburbana dove sono realizzabili significativi miglioramenti energetici date le caratteristiche fisiche dello stock edilizio, le capacità reddituali degli abitanti, la presenza di una popolazione giovane e l'assenza di edilizia non utilizzata. La stessa comunità scientifica, inoltre, rivalutando il presunto vantaggio energetico delle città, enfatizza l'importanza delle forze sociali nell'influenzare lo sviluppo metropolitano. Molte famiglie di classe media, a causa dell'incremento delle rendite urbane, si sono spostate in periferia e non sarà certo il vantaggio energetico a spingerle ad un ritorno in città.

Altro tema di confronto ha riguardato i benefici derivanti dai sistemi di trasporto urbano e dall'intermodalità. A tale riguardo esistono molti studi che si sono occupati dei costi monetari e temporali degli spostamenti per lavoro dei residenti in aree suburbane. I risultati di tali studi rivelano che, mentre in passato le zone suburbane rivestivano una funzione prettamente

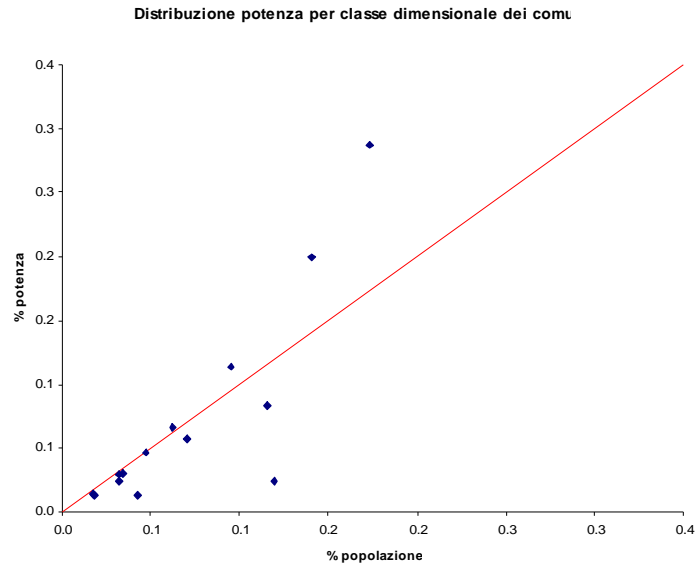
residenziale, la decentralizzazione del terziario nelle zone periferiche, avvenuta in anni recenti, ha comportato una ulteriore decentralizzazione delle residenze vicino ai luoghi di lavoro. Quindi molti residenti in zone suburbane, non lavorando in città, compiono spostamenti per lavoro simili a quelli dei residenti in zona urbana. In molti casi, invece, sono i residenti nelle zone centrali che si spostano nelle aree periferiche, invertendo il flusso.

Un altro tema di confronto riguarda il vantaggio della città rispetto alle nuove tecnologie per l'efficienza energetica. Lo sviluppo di nuovi sistemi tecnologici, come la cogenerazione, ha rappresentato senz'altro un indubbio vantaggio per i centri urbani, ma esistono problemi per l'applicazione di altre tecnologie. L'energia solare ne è un esempio. La prevalenza di superficie edificata rispetto alle aree scoperte, la prevalenza di tetti piani, così che i collettori possano essere facilmente orientati, e la generale assenza di fogliame, che causa problemi di ombreggiamento, sono tutte caratteristiche tipiche del paesaggio urbano. Di contro, però, l'altezza, la forma e l'orientamento degli edifici urbani possono indubbiamente penalizzare l'accesso solare, come pure sono penalizzanti la compattezza delle città e la relativa domanda energetica molto alta rispetto alla superficie utilizzabile per la collezione solare. Non vanno infine sottovalutati i vincoli di tipo architettonico.

Tecnologie urbane per la produzione e l'efficienza energetica

Le barriere alla diffusione delle tecnologie per la produzione da FER e l'efficienza energetica in ambito urbano sono sia tecniche che culturali. La città ha paura della tecnologia, molte volte la subisce opponendo politiche reattive di iniziativa popolare e paradossalmente la categoria di interventi più affetta da tale sindrome è costituita proprio dalle opere al miglioramento della situazione energetica ed ambientale.

Le tecnologie fer attualmente sul mercato hanno mostrato grandi difficoltà di penetrazione nel tessuto urbano, come indicano le analisi ENEA e del Politecnico di Milano riportate in figura, e vanno quindi individuate tecnologie innovative per la produzione e l'efficientamento energetico da integrare in ambiente urbano, attraverso una lettura orientata del contesto e la promozione di usi compatibili del territorio e delle sue risorse.



Fonte ENEA: REA 2009-e politecnico Milano, dati ENEA e GSE

Inoltre non si ha solo una diminuzione di impianti al crescere dimensionale del nucleo urbano, ma si evidenzia anche una riduzione della potenza al crescere della dimensione edilizia, come se la scelta della società, le famiglie, lasciate sole di fronte alle nuove tecnologie, sia stata quella di adattare gli impianti al territorio, piuttosto che il contrario.(?)

Tale operazione dovrà avere carattere multidimensionale, inserendo anche la innovazione della rete nel sistema energetico urbano, ma includendo la dimensione etica come strumento di lettura del rapporto fra popolazione e risorse, quella tecnica come ricerca di soluzioni finalizzate al risparmio delle risorse, infine quella estetica per una ricerca della qualità percettiva dei manufatti.

Il tale ambito il design, punto di forza dell'imprenditoria italiana può essere un importante fattore di accettabilità della tecnologia finora sottovalutata e la città consolidata il luogo ideale dove sperimentare forme e tecnologie innovative.

Tecnologie Informatiche(ICT) e ambiente urbano

La città è un organismo complesso in rapida evoluzione il cui metabolismo detta le condizioni di sviluppo. Dalla "città delle reti" il mondo della ricerca è passato a quella delle "reti intelligenti", governate anche dalla gestione ambientale ed energetica del territorio.

La città intelligente è un ambiente ideale in cui infrastrutture di comunicazione, integrando le più avanzate tecnologie cablate, si combinano ad apparati terminali, servizi e applicazioni di avanguardia, allo scopo di semplificare la vita dei cittadini e delle imprese, nelle abitazioni, negli uffici e nei luoghi pubblici.

L'organicità e la sistematicità degli approcci della città intelligente la rende il luogo ideale in cui sperimentare soluzioni avanzate di gestione della mobilità, sia in termini di infrastrutture di trasporto sia in termini di sistemi informativi e monitoraggio che di efficienza energetica, attraverso l'adozione di tecnologie smart grid nella distribuzione di energia, ma anche dalla progettazione di edifici a basso impatto per quanto riguarda le esigenze di riscaldamento e climatizzazione.

Considerazioni conclusive

Le potenzialità espresse dal territorio, letto attraverso indicatori non solo economici, ma anche sociali ed ambientali, evidenziano quindi come si debba cercare di evolvere le attuali azioni di incentivazione verso le seguenti tre linee specifiche:

1. passare da incentivi solo volti alla tecnologia in se, a incentivi connessi alla formazione, pubblica e privata;
2. accompagnare gli incentivi non solo con norme tecniche descrittive degli impianti, ma anche con norme volte a valorizzare gli aspetti territoriali. In pratica introdurre incentivi multipli (vedi esperienza della l.488/92) comprendenti anche gli aspetti locali.
3. trasferire quanto già emerso (problematiche e potenzialità) nel solare fotovoltaico al nuovo processo di incentivazione dedicato alle biomasse, in modo da avere fin dall'inizio presenti gli aspetti territoriali connessi agli impianti, sollecitando un mix tecnologico.

Il superamento degli aspetti puramente finanziari, degli eventi Italiani connessi alla diffusione degli impianti solari ed agli interventi di efficienza energetica, appare possibile richiamandosi alle potenzialità territoriali complessivamente intese, come fin qui illustrato, e inserendo anche nelle FER il concetto di "filiera" che già ha dato ampie risposte positive alle imprese, nei passati confronti tra sistema produttivo nazionale e input del mercato globale.

La natura e la disponibilità delle risorse energetiche e la struttura spaziale della città e del territorio presentano una forte correlazione e tale rapporto impone una chiara percezione della dimensione territoriale del fenomeno energetico e delle relazioni con quelle variabili tipicamente governate dagli strumenti di pianificazione.

Alcune esperienze italiane dimostrano come sia possibile integrare la variabile energetica all'interno di strumenti di gestione del territorio, rifuggendo da sterili settorialismi.

Tale approccio sistemico non va abbandonato, ma indica che è necessario puntare ad una pianificazione capace di orientare e modificare i modelli di sviluppo, dandole una velocità di intervento confrontabile con quella dei processi in atto, tenendo conto che la disponibilità e la forma di distribuzione dell'energia stanno modificando nuovamente la forma della città e del territorio.

La rete, che la comunità scientifica ma non quella istituzionale, sta orientando verso nuove innovazioni quali la "smart grid", grazie alla diffusione della generazione diffusa (es. fotovoltaico) ed ai processi di liberalizzazione, introdotti dai recenti provvedimenti normativi, oggi comincia a raccogliere e spacciare l'energia prodotta. Non più, quindi, una rete unidirezionale, ma una rete integrata e interdipendente.

Con lo sviluppo di fonti di energia diffusa, il territorio diventa sempre di più infrastruttura energetica. Avere una rete efficiente che integra aree urbane inefficienti, rappresenterebbe una contraddizione e arretratezza culturale, prima ancora che tecnologica; e renderebbe quei territori ad alto costo energetico, e quindi meno appetibili per lo sviluppo.

È chiaro che tale trasformazione, ad oggi, è più concettuale che reale: la rete, al momento, non è attrezzata per poter ricevere i flussi energetici in ingresso dai nuovi impianti di produzione.

Ma la gestione di un futuribile mosaico territoriale di mercati energetici locali richiede una visione correttamente territoriale delle componenti ambientali ed insediative del problema, un forte orientamento ad una gestione urbana integrata, una strumentazione normativa in grado di considerare il territorio come infrastruttura energetica e nuovi strumenti di natura fiscale a livello locale.

Il territorio, perciò, dal punto di vista energetico sta mutando da spazio passivo, attraversato dall'infrastruttura, ad un campo attivo interconnesso attraverso l'infrastruttura stessa. Da territorio unico esso diviene un insieme di territori di produzione-consumo caratterizzati da propri bilanci energetici autonomi

7> Scenari Energetici Nazionali

Domanda di energia primaria nel 2009

Nel 2009 la domanda primaria di energia, (produzione, importazioni nette, variazioni delle scorte) ha subito una drastica contrazione rispetto ai 191,3 Mtep del 2008 attestandosi a 180,2 Mtep (-5,8%). Dal 2006 la domanda primaria (196,2 Mtep) si è ridotta mediamente del 2,2% annuo.

Pur manifestando un calo complessivo del ricorso alle fonti fossili (petrolio, gas e carbone), si conferma la netta prevalenza degli idrocarburi (circa l'80% tra petrolio e gas) e l'apporto strutturale delle importazioni di energia elettrica, (salite dell'11% sul 2008).

Il calo della domanda di petrolio del 2009 (- 6,8 %) consolida una tendenza degli ultimi 10 anni nei quali la disponibilità è passata da 92 Mtep (2000) a 73, 9 Mtep. Il gas e carbone registrano invece una riduzione coincidente con la crisi economica: dal 2007 il gas scende da 69,5 Mtep A 63,9 Mtep, mentre il carbone vede una contrazione dal 17,2 Mtep a 13,3 Mtep.

Per contro, la domanda di fonti rinnovabili è cresciuta nell'ultimo anno del 13,7%, accentuando la tendenza degli ultimi quattro anni (14,2 Mtep nel 2006) che ha visto crescere la disponibilità di fonti rinnovabili mediamente dell'1,2% l'anno.

Nel 2009 la copertura della domanda primaria è così suddivisa:
petrolio 41% (73,9 Mtep); gas naturale 36,9% (63,9 Mtep); fonti rinnovabili 11% (19,3 Mtep); carbone 7% (13,3 Mtep); importazioni elettriche 5% (9,8 Mtep).

Il consumo energetico finale del paese (133,2 Mtep) ha visto una riduzione del 5,2% rispetto al 2008.

In particolare si registra una forte contrazione dei consumi industriali (-20%) che riflette la caduta della produzione industriale (-13,5%), a cui si accompagna una flessione dei consumi nei trasporti (-1,8%) e una crescita consistente nel settore civile del 3,5%.

Nel panorama energetico italiano del 2009 è di particolare rilievo il forte sviluppo delle fonti rinnovabili che sono cresciute del 16% rispetto al 2008 con consumo interno lordo che è passato da 14,1 Mtep del 2007 al 20,6 Mtep nel 2009 (+ 28,6%), (incluse la produzione di calore e la produzione fotovoltaica non allacciata alla rete non considerate nel bilancio energetico).

In particolare le fonti che presentano gli indici di crescita più elevati sono: eolico, (+ 25,7%), fotovoltaico (+ 61%), rifiuti e biomasse (12%).

L'Unione Europea ha definito gli obiettivi vincolanti delle quote di fonti rinnovabili sul consumo energetico al 2020. Tali obiettivi, calcolati con riferimento ai consumi del 2005, assegnano all'Italia una quota del 17% dei consumi energetici primari.

Il raggiungimento dell'obiettivo fissato risulterà più agevole promuovendo l'efficienza e il risparmio energetico nei singoli Stati, secondo l'indicazione dell'Unione di ridurre i consumi complessivi del 20% al 2020.

Tali obiettivi sono peraltro strettamente legati alla riduzione delle emissioni di gas serra (- 20% al 2020 riferite all'anno 2005).

L'Italia dovrà ridurre del 14% le emissioni rispetto al 2005, tramite una riduzione del 21% nei settori ETS (Emission Trading Scheme) che riguarda i settori industriali energivori, e del 13% dei settori non ETS.

In questo quadro, il Piano di Azione sulle Rinnovabili del Governo (giugno 2010) stima possibile conseguire 22 Mtep al 2020 ottenibili in tre principali settori: produzione elettrica 8,5 Mtep (equivalenti a 100 Twh), riscaldamento/raffrescamento 10,5 Mtep; biocarburanti 2,5 Mtep.

BILANCIO DI SINTESI DELL'ENERGIA IN ITALIA
(milioni di tonnellate equivalenti di petrolio)

Disponibilità e Impieghi	ANNO 2009						ANNO 2008						Variazione percentuale (2009/2008)					
	Solidi	Gas naturale (b)	Petrolio	Rinnovabili (a)	Energia elettrica	Totale	Solidi	Gas naturale (b)	Petrolio	Rinnovabili	Energia elettrica	Totale	Solidi	Gas naturale	Petrolio	Rinnovabili	Energia elettrica	Totale
1. Produzione	0,294	6,562	4,551	18,902		30,309	0,545	7,580	5,220	16,333		29,678	-46,1%	-13,4%	-12,8%	15,7%		2,1%
2. Importazione	12,726	56,716	94,292	1,354	10,356	175,444	16,769	62,954	101,732	0,809	9,555	191,819	-24,1%	-9,9%	-7,3%	67,4%		-8,5%
3. Esportazione	0,239	0,102	26,189	0,087	0,465	27,082	0,196	0,172	28,673	0,102	0,747	29,890	21,9%	-40,7%	-8,7%	-14,7%		-9,4%
4. Variaz. scorte	-0,291	-0,726	-0,641	-0,014		-1,672	0,377	0,843	-0,965	0,048		0,303						
5. Consumo Interno lordo (1+2-3-4)	13,072	63,902	73,295	20,183	9,891	180,343	16,741	69,519	79,244	16,992	8,808	191,304	-21,9%	-8,1%	-7,5%	18,8%	12,3%	-5,7%
6. Consumi e perdite del settore energ.	-0,189	-1,093	-5,911	-0,097	-40,348	-47,638	-0,737	-1,222	-6,245	-0,089	-41,887	-50,180	-74,4%	-10,6%	-5,3%	9,0%	-3,7%	
7. Trasformazioni in energia elettr.	-10,183	-23,769	-5,069	-16,377	55,398	0,000	-11,892	-27,768	-6,217	-13,803	59,680	0,000	-14,4%	-14,4%	-18,5%	18,6%	-7,2%	
8. Totale Impieghi finali (5+6+7)	2,700	39,040	62,315	3,709	24,941	132,705	4,112	40,529	66,782	3,100	26,601	141,124	-34,3%	-3,7%	-6,7%	19,6%	-6,2%	-6,0%
- Industrie	2,593	11,852	5,284	0,394	9,832	29,958	3,981	14,430	7,019	0,368	11,614	37,412	-34,9%	-17,9%	-24,7%	7,1%	-15,3%	-19,9%
- Isporti	-	0,601	39,534	1,059	0,905	42,499	-	0,550	41,540	0,662	0,932	43,684		9,3%	-3,9%	60,0%	-2,9%	-2,7%
- Civile	0,004	25,878	4,768	2,006	13,718	46,374	0,005	24,717	5,127	1,840	13,567	45,256	-20,0%	4,7%	-7,9%	9,0%	1,1%	2,5%
- Agricoltura		0,142	2,407	0,250	0,486	3,285		0,137	2,386	0,230	0,488	3,241		3,6%	0,9%	8,7%	-0,4%	1,4%
- usi non energetici	0,103	0,567	6,550	0,000	-	7,220	0,126	0,695	6,937	0,000	-	7,758	-18,3%	-18,4%	-5,6%	-	-	-6,9%
- bunkeraggi	-	-	3,372	-	-	3,372	-	-	3,773	-	-	3,773		-	-10,6%	-	-	-10,6%

(a) Al netto degli apporti da pompaggio.

(b) A partire dal 2008 valutato con un p.e.l. di 8,190 kioalimo invece di 8,260 kioalimo per uniformità con le statistiche internazionali e di Eurostat.

Tendenza della domanda nel 2010

Nei primi 6 mesi del 2010 la tendenza della domanda energetica manifesta una crescita del 2% rispetto allo stesso periodo del 2009 in corrispondenza di una modesta ripresa del PIL e della produzione industriale (+2,4% in termini congiunturali nel trimestre precedente ad agosto).

In particolare si sottolinea la crescita tendenziale del consumo di gas (+7,5% a settembre) a cui si accompagna una maggiore richiesta elettrica (+1,7% a settembre) rispetto al corrispondente periodo del 2009.

Per contro si registra un calo del 33% dei consumi petroliferi nel periodo gennaio-agosto, in particolare della benzina (-6,3%), mentre resta stazionario il gasolio (+0,1%).

Scenari di domanda energetica

L'obiettivo del 17% di rinnovabili è relazionata ai consumi energetici del 2020 per i quali sono previsti differenti scenari.

A partire dallo scenario di base elaborato prima della crisi con 166,5 Mtep di consumi primari occorre considerare:

- la revisione dello scenario di base di fine 2009, con 145,6 Mtep al 2020, considerando un minor consumo di 10,8 Mtep dovuti all'efficienza energetica (Piano di Azione Efficienza Energetica) e 10,1 Mtep di minor fabbisogno dovuto alla crisi economica. Tale previsione comporterebbe una riduzione di emissioni di CO₂ di 34 Mt;
- la valutazione del MSE con il Piano di Azione Nazionale con un risparmio aggiuntivo di 12,6 Mtep rispetto ai 145,6 Mtep, per cui al 2020 i consumi sarebbero 133 Mtep;
- il "Piano Straordinario di efficienza energetica 2010", elaborato da Confindustria, che oltre

agli effetti della crisi (10,1 Mtep), considera fino a 20,6 Mtep il potenziale di efficienza energetica, portando a 135,8 Mtep i consumi finali.

Infine, ENEA prevede 4 scenari possibili in relazione all'andamento economico e alle misure di efficienza energetica:

- scenario di riferimento (BAU HG), assenza di interventi di efficienza e crescita economica costante, 140 Mtep al 2020;
- scenario di lenta ripresa economica (BAU LG) e assenza di interventi, con una lenta crescita dei consumi tale che solo al 2040 saranno superati i consumi 2008 (136 Mtep);
- scenario con interventi di efficienza (BLUE HG), riduzione a 130 Mtep al 2020;
- scenario con interventi di efficienza (BLUE LG), riduzione ulteriore a 122 Mtep al 2020 con effetti sul lungo periodo fino a – 22% rispetto allo scenario base al 2050.

Negli scenari di riferimento elaborati dall'Enea l'evoluzione della domanda energetica al 2020 vede ancora un largo ricorso alle fonti fossili (86% circa) che scenderà progressivamente fino al 2050 (76%).

Negli scenari di intervento (con provvedimenti di efficienza energetica) l'apporto delle fonti fossili scenderebbe all'81% nel 2020 per ridursi fino al 65% nel 2050. In particolare nel breve periodo la quota percentuale di gas naturale e petrolio segnerà l'andamento tendenziale dei consumi, mentre nel medio lungo periodo (2050) il gas si riduce di 24 Mtep e i prodotti petroliferi scenderanno di 20 Mtep rispetto allo scenario tendenziale (BAU HG).

E' previsto un aumento delle rinnovabili: nello scenario di intervento (BLUE HG) le FER rappresenteranno il 22% del fabbisogno fino a raggiungere 34 Mtep al 2050.

Energia elettrica

Nel 2009, nel quadro della drastica riduzione della domanda elettrica a 320,2 Twh (- 5,7%), si evidenzia un apporto delle fonti rinnovabili molto marcato con una produzione di 69,3 Twh (+ 19,2%).

In particolare, l'andamento della produzione lorda da rinnovabili del 2009 vede una crescita sull'anno precedente del 13,2% nell'idroelettrico (49,1 Twh); del 34,6% dell'eolico (6,5 Twh); del 250,6% del fotovoltaico (0,7 Twh) e un calo di – 3,2% della produzione geotermica (5,3 Twh). Infine, la produzione da biomasse e rifiuti (considerando solo la parte biodegradabile dei rifiuti) si è attestata a 7,6 Twh con una crescita del 21,8% rispetto al 2008.

La forte crescita delle rinnovabili ha mutato il quadro dell'apporto del mix delle fonti per la produzione elettrica italiana: nel 2008 le FER coprivano il 18,6% della produzione lorda, mentre nel 2009 tale apporto è salito al 23,7%.

Nel periodo 2000-2009 è proseguito il processo di sostituzione del petrolio con il gas naturale come combustibile di base della produzione termoelettrica, sostituzione resa economicamente possibile dall'alto rendimento dei cicli combinati a gas. In questo periodo l'apporto del gas naturale è passato dal 35,2% della produzione lorda al 50,3%, mentre i prodotti petroliferi sono passati dal 31% al 5,4%. In leggera crescita è stata la produzione lorda da carbone che nel 2000 rappresentava il 9,5%, mentre nel 2009 si è attestata al 13,6%.

Il miglioramento del mix energetico e tecnologico della produzione elettrica ha consentito sia l'innalzamento dell'efficienza media che è passata dal 40% del 2000 al 50% del 2010, che

l'abbattimento delle emissioni inquinanti che nell'arco di tempo 1990-2007 sono scese dell'80% per Ossidi di Azoto e Biossidi di Zolfo, mentre le polveri sono state ridotte del 75%. Ciò a fronte di una produzione che è cresciuta del 44,7%.

Le emissioni di CO₂ sono passate da 485 g/kwh del 2001 a 430 g/kwh nel 2010, mentre le emissioni complessive di CO₂ del settore elettrico sono scese a 122 Mt (- 5,5% rispetto al livello del 1990 con una emissione di 129 Mt di CO₂). La riduzione delle emissioni è stata favorita anche dal calo eccezionale dei consumi elettrici dell'ultimo anno. Le previsioni di un crescente apporto di rinnovabili e di una maggiore efficienza elettrica consente di raggiungere l'obiettivo di Kyoto nel settore elettrico (-6,5% di riduzione) entro il 2012.

Il potenziale nazionale della produzione elettrica nazionale da FER è stato stimato dal Position Paper del Governo italiano (2007) in 104 Twh al 2020. Nello specifico sono previste 22,6 Twh di eolico (di cui 4,2 Twh off-shore); 10,2 Twh di fotovoltaico; 43,1 Twh di idroelettrico; 4 Twh da rifiuti e 7,3 Twh da biomasse; 9,7 Twh da geotermia; 3,2 Twh da biogas; 3 Twh da solare termodinamico; 1 Twh da moto ondoso.

Peraltro, la Commissione Europea ha stimato che nel 2030 la quota di elettricità da fonti rinnovabili in Italia potrebbe essere del 45% (in Europa l'obiettivo ipotizzato è del 49%).

Scenari della domanda elettrica

Anche per il settore elettrico, la stima dell'apporto delle FER deve essere commisurato alla domanda elettrica del 2020 e del 2030.

Gli scenari differiscono nella stima della domanda finale di elettricità, ma concordano nella previsione di una tendenza alla riduzione dei consumi dovuta all'effetto combinato della crisi e dell'efficientamento energetico.

Terna per lo sviluppo della domanda al 2020, considera due scenari possibili: il primo di sviluppo economico (PIL 1,6% medio anno) con una ipotesi di 410 Twh di domanda; l'altro (scenario di base) caratterizzato da un più basso sviluppo economico e una domanda attestata a 370 Twh.

Secondo Terna la maggior presenza di eolico e fotovoltaico attesa al 2020, rende necessaria una maggiore affidabilità per la copertura del carico indicata in 90 Gw di potenza media disponibile alla punta annuale, oltre al 23% di riserva media.

Altri scenari attribuiscono maggiore incidenza alle misure di efficienza energetica.

In particolare la Fondazione Sviluppo Sostenibile considera due scenari:

- a) maggiore efficienza energetica con una domanda attesa di 340 Twh al 2020 e una domanda di 376 Twh al 2030. La copertura al 2020 verrebbe garantita da 71 Gw di potenza convenzionale e da 77 Gw al 2030;
- b) minore efficienza energetica, in tal caso al 2020 ci sarebbe una domanda più elevata con 76 Gw di potenza necessaria mentre al 2030 sarebbero necessari 87 Gw.

La Fondazione Sviluppo Sostenibile ritiene che in ogni caso al 2020 la produzione da FER raggiungerà 107 Twh, mentre al 2030 supererà 165 Twh (45% dei consumi elettrici).

L'Enea considera che, superata la flessione dei consumi dovuta alla crisi, l'evoluzione della domanda elettrica è destinata a crescere anche se a ritmi inferiori a quelli degli anni precedenti.

Lo scenario di riferimento ad alta crescita economica (BAU HG) prevede una domanda di 375 Twh al 2020 e di oltre 410 al 2030.

Negli scenari di intervento la domanda risulterà inferiore a quella tendenziale, (- 10 Twh nello scenario BLUE HG nel 2030 rispetto allo scenario BAU HG) e si attesterà decisamente sotto i 375 Twh al 2020 negli altri due scenari considerati (BAU HG e BLUE LG). Tale divario si allargherà al 2030 e oltre, fino al 2050.

Con riferimento allo scenario di intervento BLUE HG si prevede al 2020 una produzione elettrica con 107 Twh da rinnovabili e circa 190 con il gas naturale, mentre circa 30 Twh saranno prodotte da carbone e prodotti petroliferi. Le emissioni medie specifiche scenderanno in tal caso da 430 g/Kwh attuali a circa 270 g/Kwh nel 2020. Per il 2030 lo scenario BLUE HG vede una crescita delle rinnovabili (circa 130 Twh) e riduzione dell'impiego di gas naturale (circa 140 Mtep), mentre è previsto un maggiore utilizzo del carbone con tecnologie CCS (cattura e stoccaggio di CO₂) con oltre 30 Twh e una quota residuale di prodotti petroliferi. In questo scenario l'Enea considera (a partire dal 2025) una produzione elettrica nucleare con circa 35 Twh al 2030. Le emissioni medie di CO₂ considerando l'apporto delle tecnologie non carbon (rinnovabili, CCS, nucleare) scenderebbero a 170 g/kWh.

Bibliografia

Assoelettrica Assemblea annuale 2010, relazione del Presidente, 13 maggio 2010;

Burden sharing regionale dell'obiettivo di sviluppo delle fonti rinnovabili e Piano d'Azione Nazionale per l'Energia Rinnovabile, ERSE 2010.

Confindustria, *Proposte di Confindustria per il Piano Straordinario di efficienza energetica 2010*, Confindustria 2010;

Enea, *Rapporto energia e ambiente, analisi e scenari 2009*, novembre 2010.

Fondazione Sviluppo Sostenibile, *Energia elettrica da fonti rinnovabili: l'obiettivo per l'Italia del 33% al 2020*, 26 maggio 2009;

Forni A., Del ciello R., Disi A., Olivetti I., Torrez N., XXXI, *La pianificazione urbana e l'Inerzia Energetica della città: problematiche e metodologie di valutazione*, Conferenza Scientifica Annuale AISRe.

Forni A., Rugiero S., “L'evoluzione dell'uso delle fonti rinnovabili in Italia e le problematiche formative”, in *Reloader Magazine*, n. 35, Luglio-Agosto 2010, pp. 18-22.

Menna P., Pauli F., *L'energia solare*, 2010.

Previsioni della domanda elettrica in Italia e del fabbisogno di potenza necessario (2010-2020), Terna 30 settembre 2010;

I° RAPPORTO 2009 ENEA, MISE, Valutazione della riduzione delle emissioni di gas a effetto serra a seguito degli investimenti del Quadro Strategico Nazionale 2007-2013.