

Le sfide ambientali

La grande questione ambientale - nazionale e globale – deve necessariamente essere assunta dalla nostra società come nodo centrale dello sviluppo, come parametro sul quale misurare le politiche complessive, come chiave di volta per programmare lo sviluppo che non potrà essere che “sostenibile”.

Oggi, infatti, la sostenibilità ambientale si sta rapidamente sovrapponendo alla sostenibilità economica, specie nei paesi come il nostro che dipendono quasi completamente da approvvigionamenti energetici condizionati ormai dal prezzo del petrolio e degli altri combustibili fossili, oltre che dalla loro sicurezza.

È quindi necessario, prima ancora che opportuno, un mutamento profondo della cultura economica e della cultura ambientalista, un cambiamento capace di lasciarsi alle spalle le visioni meramente economicistiche in cui l'ambiente è considerato solo un costo, e di passare alla visione dell'ambientalismo come parte integrante delle politiche di sviluppo, che considerano l'ambiente come risorsa, base e snodo per lo sviluppo della società del futuro.

La visione dell'ambiente come limite allo sviluppo fa parte ormai di un bagaglio culturale obsoleto, al quale occorre contrapporre una visione più ampia, che coniughi ambiente e sviluppo senza per questo lasciare passare in secondo piano le esigenze della sua tutela.

Nel nostro Paese l'ambiente è la più grande infrastruttura immateriale, la grande risorsa dalla quale attingere, ed è nostro compito salvaguardarlo attraverso un modello di sviluppo eco-sostenibile.

La sfida da raccogliere, che è parte della più grande sfida che l'umanità intera si trova ad affrontare oggi, è quindi riuscire a vivere sul nostro pianeta con un numero crescente di persone in modo civile ed equo, senza distruggere i sistemi naturali dai quali traiamo le risorse per vivere. Questa sfida epocale deve essere assunta nell'agenda di tutti i governi e deve essere il centro degli obiettivi della comunità internazionale.

È necessario, quindi, puntare rapidamente alla conversione dell'economia in senso sostenibile, organizzando l'intervento pubblico ambientale secondo una nuova filosofia, capace di invertire il senso della marcia intrapreso dall'economia di mercato, che consenta di difendere l'integrità del territorio e della salute umana, e che permetta allo stesso tempo di orientare le scelte del mondo economico.

La grave crisi finanziaria internazionale in atto ha già richiesto e richiederà ancora nel breve e nel lungo periodo ingenti investimenti che assicurino la conservazione degli alti livelli di crescita e di sicurezza sociale ed economica finora raggiunti. Questo grande sforzo rappresenta tuttavia anche l'opportunità di modificare il sistema delle relazioni economiche per promuovere una crescita sostenibile nel lungo periodo e far sì che il sistema finanziario ed economico affrontino la realtà della sfida ambientale integrando pienamente ambiente e economia.

In questo scenario il Ministero dell'Ambiente, attraverso una forte assunzione di responsabilità e una chiara funzione di garanzia, diventa protagonista della programmazione delle politiche di sviluppo del paese.

La predisposizione di questo documento di sintesi sullo stato dell'ambiente, presentato in occasione della riunione dei Ministri dell'Ambiente del G8 che ho l'onore di presiedere, diventa quindi uno spunto di importanza strategica dal quale partire per un nuovo ed incisivo impulso alla politica ambientale in Italia.

Il tema più sensibile a livello mondiale è oggi quello dei cambiamenti climatici e del riscaldamento globale; i rischi derivanti dall'immissione in atmosfera di gas clima-alteranti possono misurare la capacità delle nazioni che hanno sottoscritto la Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sul clima di assumere le decisioni necessarie per innescare efficaci meccanismi di sviluppo eco-sostenibile. Tale questione, investendo la totalità dei settori delle attività umane, concerne di conseguenza non solo il nostro sistema produttivo e industriale, ma riguarda direttamente anche il nostro sistema di trasporti, i nostri assetti e stili di vita urbani, l'agricoltura e la biodiversità, la disponibilità di acqua e la sicurezza del territorio.

Occorre perciò intervenire su una molteplicità di leve che coinvolgono nel suo complesso la nostra organizzazione sociale ed economica.

Si rende quindi indispensabile proseguire ed incentivare gli interventi di sostegno alla produzione di energie rinnovabili, dal solare al geotermico, dall'eolico alle biomasse, dal riciclo dei rifiuti all'idroelettrico, ma favorendo anche l'uso delle nuove tecnologie per la cattura e lo stoccaggio della CO₂.

Le tecnologie del futuro rappresentano la scommessa economica su cui nei prossimi decenni si giocherà la leadership mondiale nel campo dell'energia. Promuovendo il potenziamento del comparto industriale e sostenendo l'innovazione tecnologica, con l'adozione di tecniche emergenti funzionali già disponibili che consentano l'uso sostenibile delle risorse naturali nonché la riduzione delle emissioni, si può guardare con fiducia al nostro futuro, certi che la grande sfida di uno sviluppo energetico ed industriale sostenibile ci consenta di continuare a competere sui mercati internazionali.

Di pari passo occorre promuovere nuovi stili di vita e ripensare le nostre città, con l'aiuto degli enti locali, promuovendo il raggiungimento degli standard della qualità dell'aria, privilegiando un approccio integrato alle politiche di sviluppo urbano e l'avvio di una incisiva politica di risparmio e uso efficiente dell'energia. La collaborazione e la condivisione di questi obiettivi tra le istituzioni centrali e i governi locali, con la diffusione delle buone pratiche, lo scambio di esperienze e la valorizzazione dei risultati già raggiunti, sarà decisiva.

Il Ministero dell'Ambiente deve diventare il laboratorio di un nuovo patto ambientale tra il governo nazionale, le istituzioni regionali e locali e le comunità di cittadini, costruito sul principio dell'uso sostenibile delle risorse, riconoscendo all'educazione, all'informazione, alla formazione e alla diffusione dei principi di auto responsabilità il ruolo fondante per una nuova coscienza ambientale.

Stefania Prestigiacomo
Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

Ringraziamenti

L'Annuario dei dati ambientali 2008 – Tematiche in primo piano dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) è stato utilizzato quale principale fonte di dati e di informazione per la predisposizione del volume.

Comitato di redazione: Paolo Soprano, Claudia Terzani, Antonella Arduini, Claudio Baffioni, Daniela Danieli, Bruna De Amicis, Francesca De Lucia, Eugenio Dupré, Elio Manti, Pierluigi Manzione, Francesca Papini, Patrizia Pennazza, Stefania Persia, Giorgio Pineschi, Aldo Ravazzi, Elide Steffan, Nicoletta Tartaglino, Moira Zuccaro.

Hanno fornito contributi: Corrado Abbate, Roberto Aceto, Alessandro Baldacci, Stefano Bataloni, Silvia Bartoletti, Alessandra Benucci, Alessandro Beulcke, Eleonora Bianco, Eugenie Bisulco, Patrizia Bonanni, Massimo Briani, Silvia Brini, Giovanni Brunelli, Rita Calicchia, Anna Maria Caricchia, Elio Carlo, Carlo Carminucci, Giorgio Cattani, Franco Cautilli, Paolo Cecchetti, Renato Ciaralli, Mario Contaldi, Cesare Costantino, Sergio Cristofanelli, Riccardo De Lauretis, Franco De Siato, Irene Di Girolamo, Patrizia Esposito, Alessandro Di Menno di Bucchianico, Aldo Femia, Georg Josef Frisch, Valeria Frittelloni, Alessandra Gaeta, Giuseppe Gandolfo, Giuliana Gasparrini, Domenico Gaudio, Maria Concetta Giunta, Silvia Granata, Andrea Innamorati, Sergio La Motta, Andrea Massimiliano Lanz, Rosanna Larala, Massimo Lepri, Maria Antonietta Liverani, Gerardo Marletto, Arrigo Martinis, Sabina Massarelli, Luisa Mazzullo, Chiara Morbidini, Erminia Moreschini, Federica Moricci, Pierpaolo Orrico, Fabio Pace, Daniela Pasella, Tullia Passerini, Luca Piatto, Daniele Piccarozzi, Emidio Piccione, Massimo Proietti, Claudio Rapicetta, Federica Rolle, Gianni Romagnoli, Gianfranco Romano, Giovanna Rossi, Angelo Federico Santini, Francesco Senni, Riccardo Simone, Viviana Spadoni, Emanuela Sterpa, Antonio Strambaci Scarcia, Emilio Tassoni, Vanessa Tedeschi, Stefano Tersigli, Cristina Tombolini, Giuseppe Tranne, Luca Trepidi, Angelica Tudini, Antonio Venditti, Giovanni Zacchi, Alessandro Zollo.

Per la realizzazione del Documento di sintesi la Direzione generale per la ricerca ambientale e lo sviluppo si è avvalsa della collaborazione del CNR - Istituto per l'Inquinamento Atmosferico e del FORMEZ.

Sono stati utilizzati numerosi contributi predisposti a cura dell'Ufficio di statistica e delle Direzioni generali del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare: Direzione generale per la difesa del suolo, Direzione generale per la protezione della natura, Direzione generale per la qualità della vita, Direzione generale per la ricerca ambientale e lo sviluppo, Direzione generale per la salvaguardia ambientale.

Sono stati anche utilizzati i contributi e i suggerimenti forniti da altre amministrazioni centrali dello Stato: Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali, Ministero dell'Economia e delle Finanze, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca, Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, Ministero dello Sviluppo Economico.

La Direzione generale per la ricerca ambientale e lo sviluppo si è avvalsa anche di informazioni e dati, pubblicati o disponibili on-line, prodotti da numerose istituzioni e organizzazioni: ACI, Agenzia Internazionale dell'Energia (IEA), Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA), Agenzia per la navigazione interna - Regione Emilia Romagna, AMA Roma, Autorità per l'energia elettrica ed il gas, Banca Mondiale, CNN, Commissione Nazionale Italiana UNESCO, CONAI, Commissione per la Vigilanza sull'uso delle Risorse Idriche (COVIRI), ENEA, ENEL, EUROSTAT, FEEM, Fondazione per la diffusione della responsabilità sociale delle imprese, Fondazione Clinton, INU, INEA, IPCC, ISFORT, ISTAT, Istituto Tagliacarne, OCSE, PrincewaterhouseCooper, Provincia di Cremona, Sincert, TERNA, United Nations Development Programme (UNDP), United Nations Environment Programme (UNEP).

Introduzione

Mentre i governi del Pianeta si confrontano con le sfide poste dalla più grave crisi economica mai verificatasi da molti decenni per trovare le soluzioni che consentano ai paesi già sviluppati di mantenere i livelli di benessere fin qui raggiunti e ai paesi in via di sviluppo di contare ancora per molti anni sulla solidarietà e sulla cooperazione dei donatori, diviene sempre più evidente il ruolo economico della protezione dell'ambiente come volano della crescita.

Gli effetti ambientali legati al modello di crescita prevalente hanno prodotto e continuano a produrre "costi occulti", che hanno pesanti ricadute in termini di esaurimento e degrado delle risorse naturali ed energetiche, nonché di spese da sostenere per gli interventi di ripristino e salvaguardia della qualità dell'ambiente.

La scarsità e il rischio di ulteriori riduzioni delle risorse naturali, ambientali ed energetiche, indicano come criterio di riferimento per la crescita economica l'efficienza e l'innovazione, per "disaccoppiare" lo sviluppo dall'impiego delle risorse.

In questa prospettiva, il documento di sintesi sullo stato dell'ambiente in Italia offre le informazioni e le "chiavi di lettura" per aggiornare la strategia dello sviluppo sostenibile del nostro paese nel contesto della crisi economica globale, e per adeguare la "governance ambientale" alle sfide sempre più impegnative della gestione efficiente delle risorse idriche, della biodiversità, e delle risorse energetiche, che rappresentano tra l'altro i "pilastri" di riferimento per le politiche e misure di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici globali.

Corrado Clini
Direttore generale per la Ricerca Ambientale e lo Sviluppo

Cambiamenti climatici e energia

I cambiamenti climatici¹ costituiscono una delle più preoccupanti sfide ambientali del nostro tempo.

Il riscaldamento del sistema climatico è reso evidente dalle osservazioni dell'aumento delle temperature medie globali dell'aria e delle temperature degli oceani, dello scioglimento diffuso di neve e ghiaccio, e dell'innalzamento del livello del mare medio globale². Inoltre, dalle osservazioni fatte in tutti i continenti e nella maggior parte degli oceani, si evidenzia che molti sistemi naturali stanno risentendo dei cambiamenti climatici regionali, in particolare dell'aumento della temperatura³.

I cambiamenti climatici sono legati alle variazioni della concentrazione di gas e aerosol ad effetto serra nell'atmosfera, della radiazione solare e delle proprietà della superficie terrestre che complessivamente alterano il bilancio energetico del sistema climatico.

Pur senza trascurare gli effetti di fenomeni naturali come la variabilità dell'intensità della radiazione solare, si è giunti alla conclusione che l'effetto globale medio netto delle attività umane dal 1750 sia stato una causa di riscaldamento. La maggior parte dell'aumento delle temperature medie globali, osservate dalla metà del XX secolo, è molto probabilmente dovuto all'aumento osservato delle concentrazioni di gas serra di origine antropica. Inoltre, influenze dell'attività umana si estendono anche ad altri aspetti del clima, come il riscaldamento degli oceani, l'aumento delle temperature medie sui continenti, le temperature estreme e il regime dei venti⁴. Si può quindi affermare che "una valutazione globale dei dati dal 1970 ha mostrato che è probabile che il riscaldamento antropogenico abbia avuto un'influenza evidente su molti sistemi fisici e biologici"⁵.

Come conseguenza, gli impatti dei cambiamenti climatici varieranno a seconda delle regioni, ma complessivamente *molto probabilmente* imporranno costi netti annuali che aumenteranno nel tempo con l'aumento delle temperature globali⁶. Le concentrazioni globali in atmosfera dei principali gas a effetto serra (escludendo il vapor acqueo, consideriamo l'anidride carbonica, il me-

tano e il protossido di azoto) sono notevolmente aumentate come risultato dell'attività umana. L'incremento globale della concentrazione di anidride carbonica (CO₂) è principalmente dovuto all'uso di combustibili fossili e a cambiamenti di uso del suolo, mentre gli incrementi di metano (CH₄) e protossido di azoto (N₂O) sono principalmente dovuti all'agricoltura.

In particolare, la concentrazione atmosferica media globale della CO₂ è cresciuta da 280 ppm (parti per milione) nel periodo 1000-1750 a 383 ppm nel 2007, tenendo conto esclusivamente delle emissioni provenienti dall'uso dei combustibili fossili nei processi di combustione e nella produzione del cemento⁷.

I consumi energetici

L'impatto della crisi del credito sulla crescita economica mondiale, nonché l'aumento e il successivo crollo dei prezzi dell'energia, influenzano l'aggiornamento degli scenari per la pressione a medio termine dei consumi energetici e delle emissioni di gas serra. La dinamica del settore energetico è stata principalmente influenzata, nel corso del 2007 e del 2008, dagli andamenti del mercato internazionale dei combustibili, in particolare di quello petrolifero: il prezzo di un barile di greggio leggero Waste Texas Intermediate⁸ (WTI) scambiato al *New York Mercantile Exchange* (NYMEX) è passato da 60 \$ nel gennaio 2007, a 50 \$ nel febbraio 2007, a 100 \$ nel gennaio 2008, a 150 \$ nel luglio 2008, per scendere poi a 70 \$ nel mese di ottobre 2008 e fino ai 40 \$ dell'inizio 2009.

Il consumo di energia cresce quindi più lentamente rispetto a quanto ipotizzato negli anni passati, ma le tendenze globali sono sostanzialmente invariate: persistente predominio dei combustibili fossili - petrolio, gas e carbone - nel *mix* energetico, un aumento della quota delle economie emergenti nel consumo mondiale di energia e un aumento delle emissioni globali di CO₂. Tali tendenze evidenziano l'entità della sfida di assicurare la fornitura

— 1 Il termine Cambiamenti Climatici, secondo l'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), si riferisce a qualsiasi cambiamento del clima nel tempo, dovuto alla variabilità naturale o come risultato di attività umane. Questo significato differisce da quello usato nella United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), dove per cambiamenti climatici si intende un cambiamento attribuito direttamente o indirettamente all'attività umana che alteri la composizione globale dell'atmosfera e che si aggiunga alla variabilità naturale osservata del clima per periodi di tempo comparabili — 2 IPCC, 2007: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* — 3 IPCC, 2007: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* — 4 IPCC, 2007: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* — 5 IPCC, 2007: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* — 6 IPCC, 2007: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* — 7 *Global Carbon Project* (2008). *Carbon budget and trends 2007* — 8 E' un di tipo di petrolio utilizzato come benchmark nel prezzo del petrolio

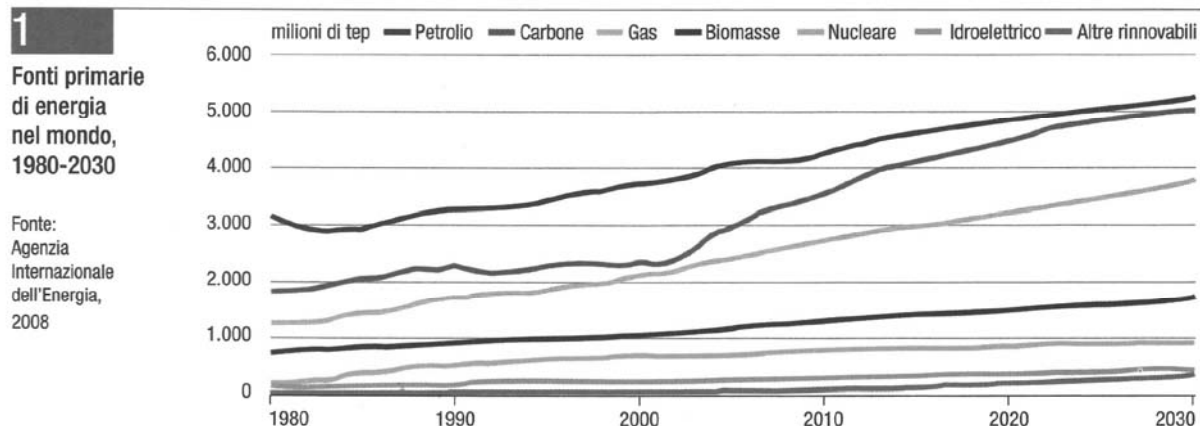
di energia a prezzi accessibili e di effettuare una rapida transizione verso un sistema energetico a bassa emissione di carbonio, efficiente ed attento all'ambiente. Lo scenario di riferimento, caratterizzato dall'aumento dei prezzi dell'energia, dall'aumento della dipendenza dalle importazioni e dall'aumento delle emissioni di gas-serra, è insostenibile ecologicamente, economicamente e socialmente. Il raggiungimento di un sistema energetico più sicuro e a basse emissioni di carbonio richiede ai governi a livello nazionale e locale, interventi radicali, e richiede altresì un coordinamento realizzato attraverso adeguati meccanismi internazionali.

Nello scenario prodotto dall'Agenzia Internazionale dell'Energia (IEA, organismo OCSE), la domanda mondiale di fonti primarie aumenterà del 45% tra il 2006 e il 2030. I combustibili fossili rappresenteranno nel 2030 nel mondo l'80% del mix di fonti primarie, aumentando di poco rispetto all'attuale composizione. Il petrolio rimarrà il combustibile principale, anche se la domanda di carbone aumenta più di qualsiasi altro combustibile. La quota di gas naturale nel consumo totale di energia aumenterà margi-

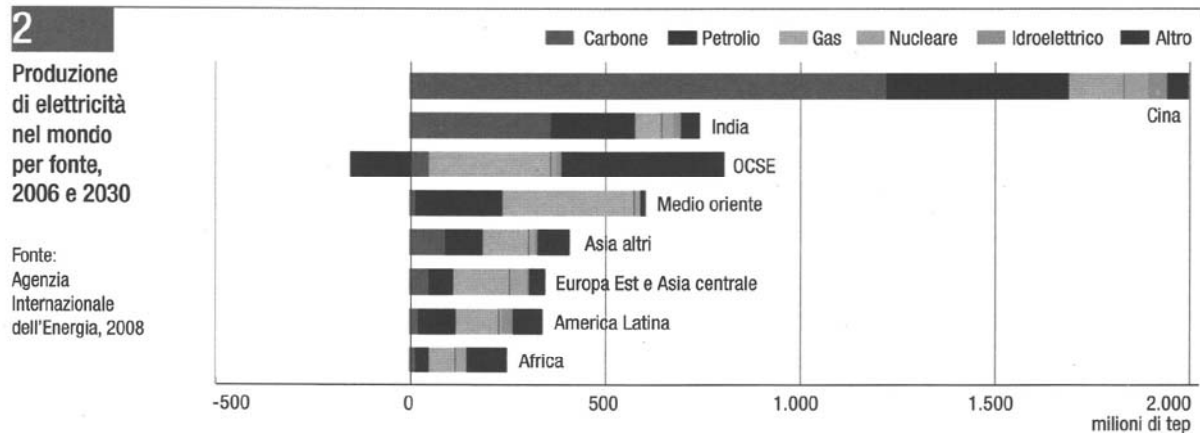
nalmente. La rapida crescita delle moderne tecnologie per le rinnovabili farà sì che queste, dopo il 2010, diventino la seconda più grande fonte di energia elettrica dopo il carbone (figura 1). Complessivamente, i Paesi non OCSE saranno responsabili per l'87% dell'aumento di domanda di energia nel 2030, e in questa parte del mondo la domanda di energia primaria salirà dal 51% al 62%. Cina e India saranno responsabili per più della metà di tale aumento. Inoltre il Medio Oriente emergerà come il nuovo e principale centro di domanda di energia, contribuendo con un'ulteriore 11% all'incremento di domanda mondiale (figura 2).

La domanda mondiale di energia elettrica si prevede in crescita ad un tasso annuo del 3,2% nel periodo fino al 2015, per passare al 2% all'anno in media nel 2015-2030. Questo andamento riflette un cambiamento nelle economie dei Paesi non-OCSE, che trasformano la loro produzione da un'industria pesante energivora verso produzioni manifatturiere e di servizi. Nei Paesi OCSE, la domanda di energia elettrica si prevede che cresca di appena 1,1% all'anno in media, passando a meno di un terzo della domanda globale tra il 2015 e il 2030.

Figura



Figura



Al contrario, la domanda nei Paesi non-OCSE cresce a un tasso medio annuo del 3,8% (figura 3).

A livello mondiale, il carbone rimane il principale combustibile per la generazione di energia elettrica in tutto il periodo fino al 2030. La sua quota rispetto al totale aumenta dal 41% al 44% e la maggior parte della crescita dell'uso del carbone avverrà in Paesi non-OCSE, nei quali sarà utilizzato per più di due terzi di tutte le centrali rispetto a meno della metà di oggi. L'efficienza globale delle centrali a carbone passerà dal 34% nel 2006 al 36% nel 2015 e al 38% nel 2030. La quota di gas naturale nel *mix* di combustibili diminuisce a causa dei prezzi più elevati. L'energia nucleare perde quote di mercato, passando dal 15% nel 2006 al 13% entro il 2015 e al 10% entro il 2030. La quota di energie rinnovabili aumenterà considerevolmente, passando dal 18% del totale di energia elettrica nel 2006 al 20% nel 2015 e al 23% nel 2030 (figura 4).

Le fonti energetiche rinnovabili sono destinate ad espandersi rapidamente. Ciò deriva dalla riduzione dei costi per le tecnologie mature che, sebbene siano più elevati rispetto ai prezzi dei com-

bustibili fossili, le rende relativamente più competitive, grazie anche ad una forte politica di sostegno. In tal modo, grazie a questo sviluppo, il settore delle energie rinnovabili ha l'opportunità di eliminare la sua dipendenza degli incentivi.

La produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, soprattutto idroelettrica ed eolica, sorpasseranno il gas diventando la seconda maggiore fonte di energia elettrica nel mondo, dopo il carbone, prima del 2015. Nei Paesi OCSE l'aumento totale previsto di produzione di energia elettrica rinnovabile è maggiore di quella basata sui combustibili fossili e sulla generazione da energia nucleare messe insieme.

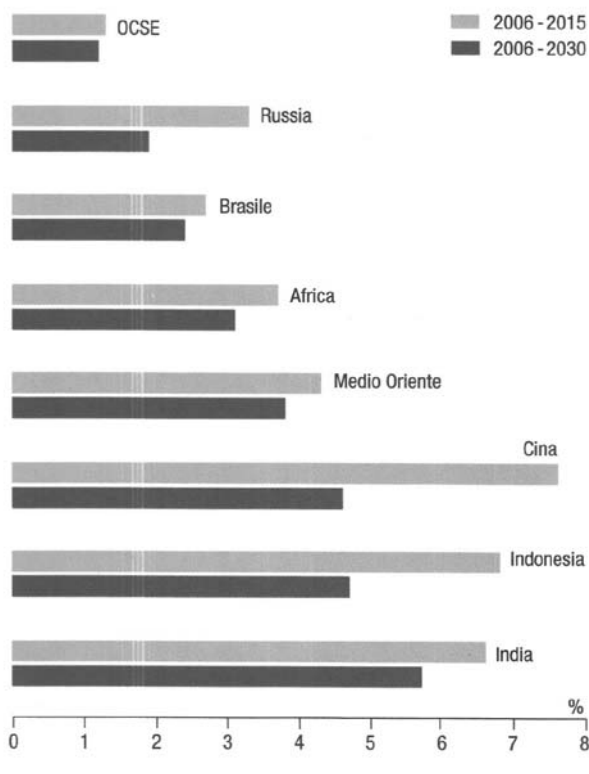
Per la produzione complessiva di energia eolica è previsto un aumento di undici volte, diventando la seconda più grande fonte di energia rinnovabile entro il 2010, dopo quella idroelettrica. Il maggiore aumento è nell'Unione europea, dove la quota di energia eolica raggiungerà il 14% nel 2030. Biomasse, geotermia e solare termico hanno fornito circa il 6% del totale mondiale di richiesta di calore nel 2006. Tale quota è destinata ad aumentare al 7% nel 2030.

Figura

3

Crescita media della domanda di elettricità per aree geografiche

Fonte: Agenzia Internazionale dell'Energia, 2008

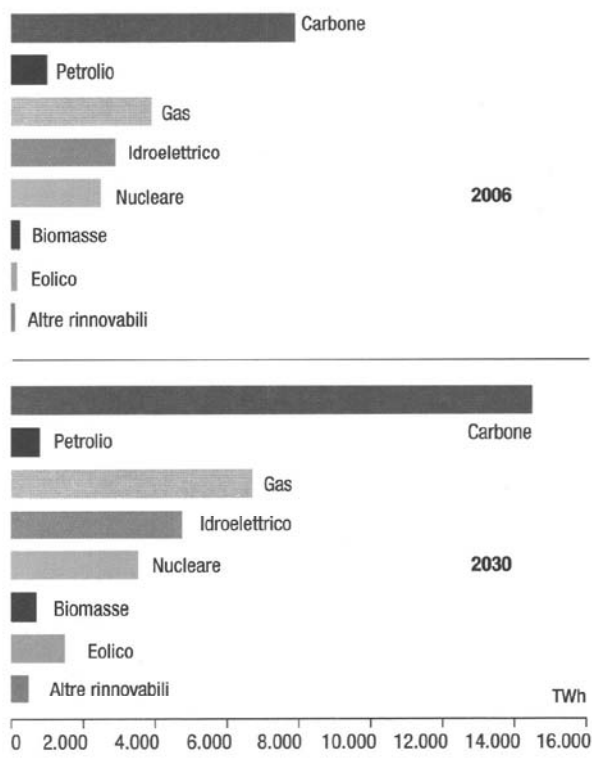


Figura

4

Aumento della domanda di energia per fonte primaria, 2006 - 2030

Fonte: Agenzia Internazionale dell'Energia, 2008



Dove le risorse naturali sono abbondanti e le fonti di energia convenzionali costose, tali sistemi possono essere molto competitivi rispetto a quelli basati sui combustibili fossili convenzionali. Per la quota di biocarburanti, sul totale di combustibili per il trasporto su strada nel mondo si prevede un aumento dall' 1,5% nel 2006 al 5% nel 2030, spinto dagli incentivi e dal prezzo del petrolio. La maggior parte della crescita avviene negli Stati Uniti, in Europa, in Cina e in Brasile. I biocarburanti di seconda generazione dovrebbero diventare commercialmente redditizi ma ancora al 2030 forniranno solo un piccolo contributo alla fornitura totale di biocarburanti.

Il totale degli investimenti in fonti energetiche rinnovabili necessari nel periodo 2007-2030 ammonta a \$ 5,5 miliardi (dollari 2007). La maggior parte di questi investimenti è per la produzione

di elettricità, che rappresenta poco meno della metà del totale degli investimenti nel settore.

In conseguenza della crescita della domanda di elettricità, la domanda mondiale di petrolio è destinata ad aumentare fino al 2030, anche se più lentamente che negli ultimi due decenni, passando dagli 85 milioni di barili al giorno nel 2007 ai 106 nel 2030. Tutto il previsto aumento nella domanda mondiale di petrolio proviene dai Paesi non-OCSE. L'India vede la crescita più rapida, in media del 3,9% l'anno fino al 2030, seguita dalla Cina (3,5%) e dalle economie emergenti dell'Asia e del Medio Oriente.

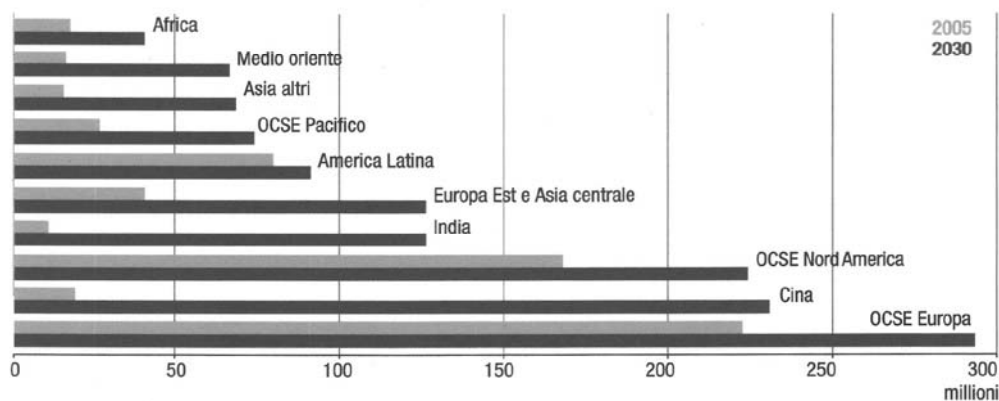
In netto contrasto si evidenzia la caduta della domanda in tutte e tre le aree geografiche OCSE (Nord America, Europa e Pacifico) a causa del calo di richiesta nei settori al di fuori di quello dei trasporti. In questo modo la quota dei Paesi OCSE nella domanda

Figura

5

Variazione della flotta degli autoveicoli per area geografica, 2005 e 2030

Fonte:
Agenzia Internazionale
dell'Energia, 2008

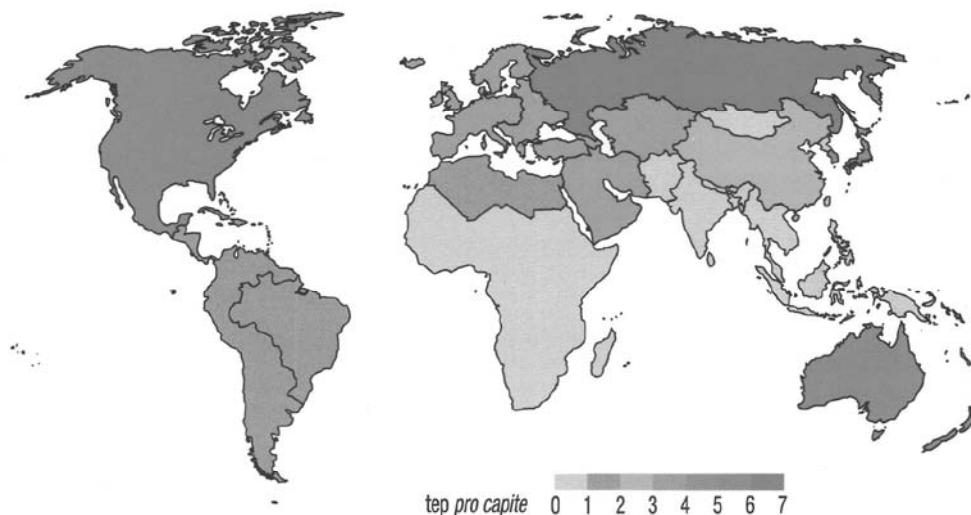


Figura

6

Richiesta di energia primaria pro capite per area geografica nel 2030

Fonte:
Agenzia
Internazionale
dell'Energia, 2008



complessiva di petrolio passerà dal 57% del 2007 al 43% del 2030. Circa i tre quarti del previsto aumento della domanda di petrolio in tutto il mondo proviene dal settore dei trasporti, il settore che meno risponde, nel breve termine, alla variazione dei prezzi. Nonostante i continui miglioramenti nell'efficienza energetica, l'enorme crescita del parco veicolare - dai 650 milioni di veicoli del 2005 ai circa stimati 1,4 miliardi entro il 2030 - dovrebbe continuare a privilegiare l'uso del petrolio per il settore trasporti (figura 5).

Per quanto riguarda, infine, il consumo *pro capite* di energia, nel 2030 le disparità tra le regioni rimangono forti. I Paesi del Medio Oriente vedono un rapido aumento del consumo *pro capite*. Nonostante il contenuto aumento della domanda energetica, la Russia ha ancora il più alto consumo *pro capite* di energia, pari a 7,0 tep nel 2030. Il consumo *pro capite* aumenta da 1,4 tep nel 2006 a 2,7 tonnellate equivalenti di petrolio (tep) nel 2030 in Cina, grazie alla crescita dell'economia unita alla lenta crescita demografica (specie se confrontata con i paesi africani e gli altri paesi asiatici). Il consumo *pro capite* in India è solo di 0,9 tep nel 2030, partendo dai 0,5 tep nel 2006.

Nell'Africa sub-sahariana è in media solo di 0,5 tep nel 2030, pari a un terzo dei consumi in America Latina e a un nono dei consumi nei paesi OCSE (figura 6).

I consumi energetici in Italia

L'andamento dei prezzi dell'energia nel mondo ha ridotto l'impatto in Italia dell'evoluzione dell'assetto normativo, con la liberalizzazione dei mercati energetici e l'introduzione di nuove forme di incentivazione della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

E' inoltre una delle cause dei cambiamenti in atto negli approvvigionamenti, con la crescita del ruolo del gas naturale rispetto ai prodotti petroliferi, un tendenziale aumento del contributo delle fonti rinnovabili e della cogenerazione e, a partire dal 2001, una ripresa dei consumi di combustibili solidi, il cui contributo alle fonti energetiche primarie (compresa l'energia elettrica primaria) è passato dall'8,6% del 2001 all'11,1% del 2007 (figura 7). Le modifiche nel *mix* delle fonti primarie d'energia non hanno comunque ridotto l'elevata dipendenza energetica del nostro Paese, che anzi è passata dall'82,8% nel 1990 all'85,8% nel 2007. L'obiettivo di ridurre la vulnerabilità del nostro sistema economico conseguente da questa struttura degli approvvigionamenti ha indotto il Governo a programmare il rilancio della produzione di elettricità da fonte nucleare.

A partire dal 1990 si registra un andamento crescente dei consumi totali di energia, con un incremento del 19,9% nel 2006, mentre nel 2007 si registra una diminuzione rispetto all'anno precedente del 3,3%. I principali settori che dal 1990 presentavano una forte crescita dei consumi finali mostrano una flessione nel 2007: trasporti -0,4%, residenziale/terziario -4,2%, industria -2,6% e agricoltura -3,6%. Relativamente alla distribuzione

dei consumi finali di energia (usi non energetici e bunkeraggi esclusi), il settore trasporti assorbe il 34,3% dei consumi, seguito dal settore civile e dall'industria, con il 32,8% e 30,4% rispettivamente.

L'Italia resta comunque uno dei Paesi del G20 con la più bassa intensità energetica totale in termini di valori corretti a parità di potere d'acquisto, inferiore alla media mondiale e a quella OCSE, effetto congiunto del calo dei consumi energetici totali e della crescita limitata del PIL (figura 8).

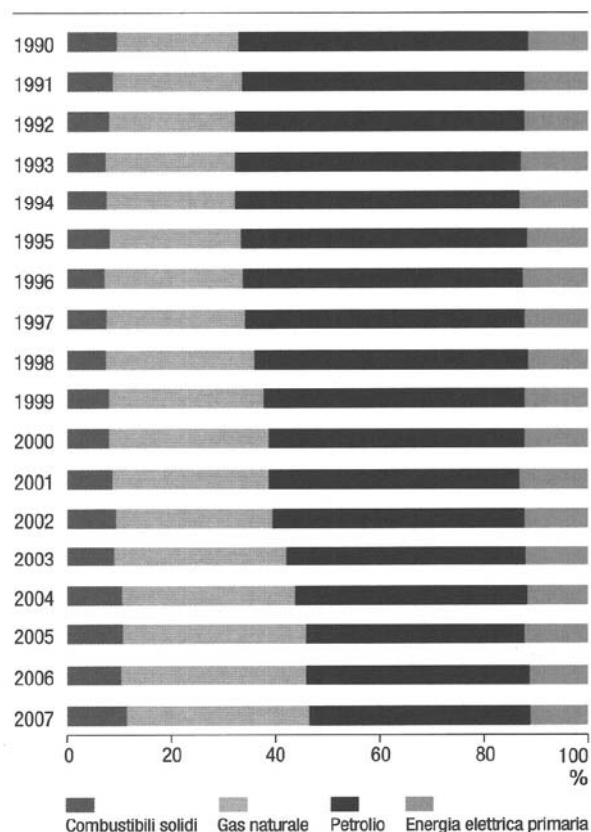
In Italia tra il 1994 e il 2006 il tasso di crescita della produzione di energia elettrica è stato notevolmente maggiore di quello dei consumi totali di energia; solo nel 2007 si è registrato un lieve calo, pari allo 0,1%, rispetto all'anno precedente. Tale risultato indica un ruolo crescente dell'elettricità come vettore energetico nel sistema energetico nazionale.

Figura

7

Consumi totali di energia per fonti primarie, 1990-2007

Fonte: elaborazione ENEA su dati del Ministero dello Sviluppo Economico, 2008

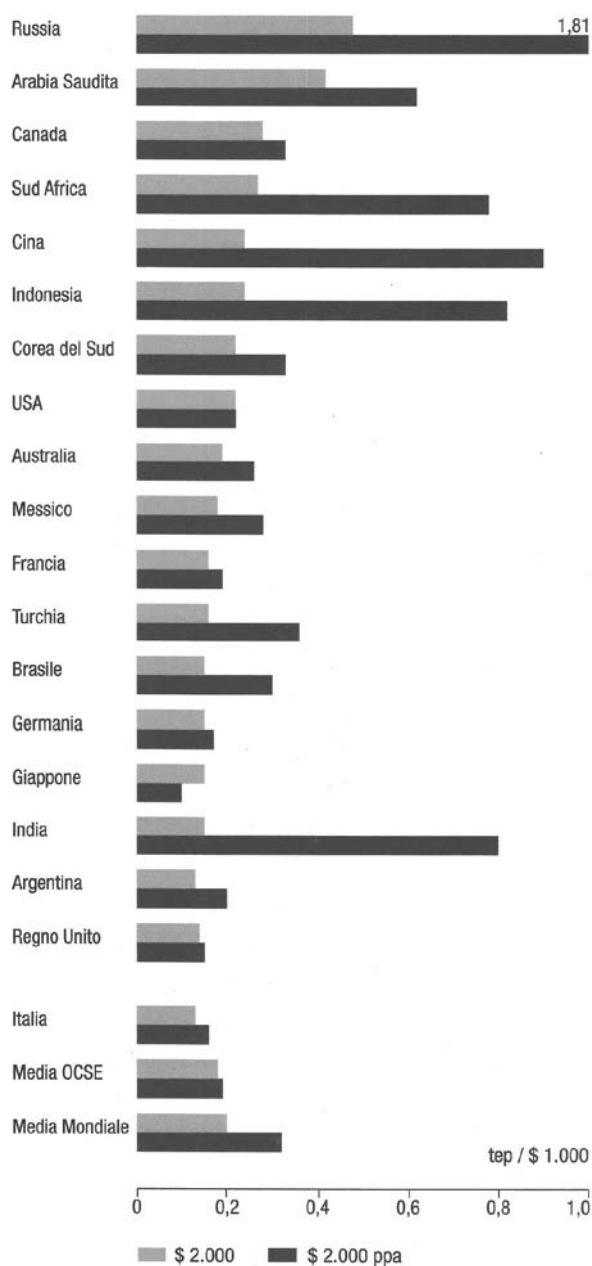


Figura

8

Intensità energetica totale per i Paesi del G20, riferita a \$ 2.000 e \$ 2.000 corretti a parità di potere di acquisto (ppa), 2006

Fonte: Agenzia Internazionale dell'Energia, 2008



La produzione di energia rinnovabile nell'Unione europea e in Italia

Nel 2005 la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile copre il 14% del consumo interno lordo di elettricità dell'UE 27, percentuale che aumenta leggermente (14,5%) se si considera il consumo dell'UE 15. L'ammontare totale di produzione nell'UE 27 è nel 2005 pari a 464,6 TWh (figura 9).

L'andamento degli ultimi anni mostra un aumento della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

L'energia idroelettrica evidenzia una certa discontinuità a fronte dei diversi livelli di piovosità nel periodo di tempo considerato. In ogni caso, i grandi impianti idroelettrici hanno esaurito in gran parte le potenzialità di sviluppo che restano invece buone per la produzione da impianti di potenza nominale ≤ 10 MW. In questo caso l'Italia si presentava nel 2005 al secondo posto dopo la Germania e prima di Francia e Spagna.

La fonte con le migliori performance di crescita è quella eolica, la cui produzione è passata, nell'UE 27, da 3,5 TWh nel 1994 a 22,3 TWh nel 2000, fino ad arrivare a 70,4 TWh nel 2005. La ripartizione della produzione mostra una decisa *leadership* della Germania, seguita da Spagna e Danimarca. L'Italia si contende la quarta posizione con il Regno Unito, che è tuttavia fortemente impegnato nello sviluppo della tecnologia *off shore* non ancora sperimentata in Italia e con minori potenziali teorici di sfruttamento nel Sud rispetto ai mari del nord Europa.

La seconda fonte è rappresentata dalla famiglia delle biomasse e biogas il cui livello di produzione di energia elettrica nell'UE 27 è pari nel 2005 a 78,2 TWh di cui 41,6 TWh provenienti da impianti a biomasse solide, 22,6 TWh da impianti alimentati a rifiuti e 14 TWh da impianti a biogas. La ripartizione della quota di produzione di energia elettrica da impianti alimentati a biomasse evidenzia di nuovo il primato della Germania quale paese con la migliore *performance*. Seguono Finlandia e Svezia, paesi caratterizzati da un tradizionale sfruttamento della biomassa legnosa a fini energetici.

La tecnologia solare fotovoltaica connessa alla rete ha trovato un rilancio in anni recenti. Il suo ritmo di penetrazione, nei paesi che hanno sostenuto economicamente l'introduzione della tecnologia, è stato molto elevato a motivo della sua semplicità d'uso e a fronte della possibilità di rivendere l'energia non consumata al gestore di rete.

L'Italia ha il primato della produzione elettrica dalla fonte geotermica. In Europa il calore geotermico è sfruttato prevalentemente per uso termico, anche a fronte delle minori temperature utilizzate attraverso pozzi scavati a minore profondità. L'unico paese che ha avviato un piano di sviluppo della geotermia ad alta entalpia, oltre l'Italia, è il Portogallo.

Nel 2007 la domanda di energia elettrica in Italia è aumentata solo dello 0,7% rispetto all'anno precedente a fronte di una crescita dell'economia italiana dell'1,5%. La diversa dinamica della domanda elettrica rispetto all'andamento del PIL è legata sia al-

l'effetto delle temperature relativamente miti del 2007 sia alla stagnazione della produzione industriale. Di conseguenza l'intensità elettrica è diminuita lo scorso anno dopo 20 anni di evoluzione di segno positivo.

Sulla base dei dati pubblicati da Terna Rete elettrica nazionale Spa il fabbisogno 2007 è stato coperto per l'86,4% con la produzione nazionale destinata al consumo e per la restante parte (13,6%) dal saldo estero.

La produzione lorda totale è rimasta sostanzialmente stabile sul livello dell'anno precedente. I dati disaggregati per fonte evidenziano una crescita della produzione termoelettrica dell'1,1%, risultando pari a circa 258 TWh. La produzione da gas naturale è aumentata invece del 6,4%, parallelamente a una contrazione della produzione da prodotti petroliferi (-23,6%).

La produzione da fonti rinnovabili è diminuita del 3,5%. Accanto a un decremento della produzione idroelettrica da apporti naturali, va evidenziato un forte aumento della produzione eolica (39,5%) e da fotovoltaico.

La quota di energia rinnovabile nel parco di generazione elettrica italiana è pari al 16% a fronte di una quota del 54% coperta dall'uso del gas naturale, dell'8% dai prodotti petroliferi e del 14% dal carbone (figura 10). Confrontata con il mix di generazione elettrica di alcuni paesi campione e dell'UE15, l'Italia presenta una forte dipendenza dal gas, una quota relativamente alta dai derivati del petrolio e una minore o nulla incidenza dalle altre fonti convenzionali (carbone e nucleare). La posizione delle rinnovabili, in termini di copertura del mix di generazione, si presenta sostanzialmente in linea con il resto dell'UE. La situazione è tuttavia sfavorevole se si tiene conto del consistente apporto delle importazioni a copertura del fabbisogno elettrico nazionale e della minore crescita delle fonti rinnovabili rispetto ad altri paesi europei.

Nel maggior dettaglio, per le fonti rinnovabili nel periodo 2000 – 2007, a fronte di una riduzione della produzione idroelettrica da apporti naturali (-24,3%), c'è stato un aumento contenuto nella geotermia (+18,4%) rispetto alle biomasse e rifiuti (+277,8%) che diventa la seconda voce per importanza del settore. Aumenti maggiori si trovano nel fotovoltaico, che in valore assoluto fornisce però un contributo assai contenuto, e nell'eolico, con un aumento nel periodo del 636% (figura 11).

Le emissioni di gas serra

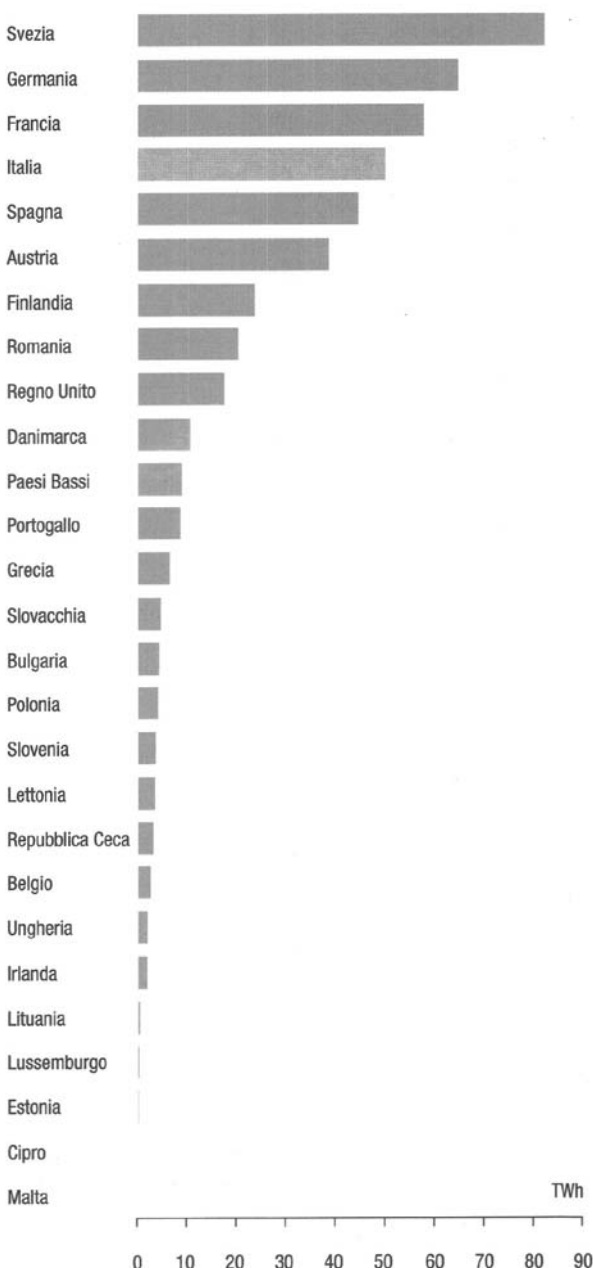
L'aumento globale del consumo di combustibili fossili è responsabile dell'aumento di emissioni di gas serra. Secondo lo scenario di riferimento elaborato dall'IPCC l'aumento delle emissioni di gas serra ipotizzato in assenza di cambiamenti nelle politiche dei governi (*business as usual*) porterebbe al raddoppio della concentrazione di questi gas in atmosfera fino a giungere ad una concentrazione di circa 1.000 parti per milione di CO₂ equivalenti entro la fine di questo secolo, con un aumento della temperatura

Figura

9

Ripartizione della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili negli Stati dell'UE 27, 2005

Fonte: Eurostat, 2008

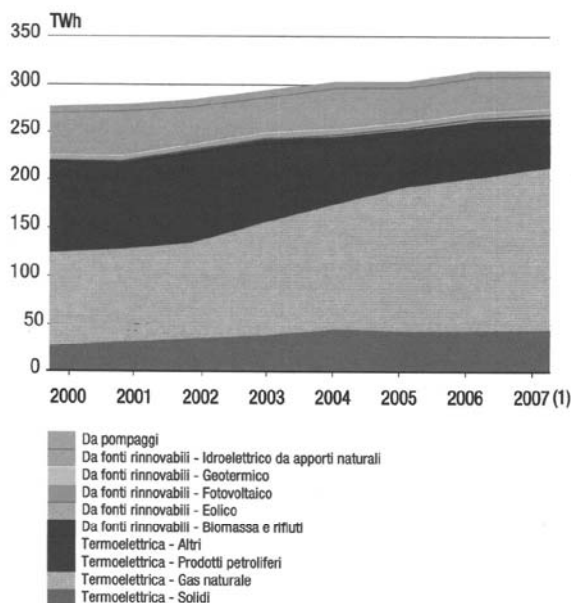


Figura

10**Produzione di energia elettrica per fonte, 2000-2007**

Nota: (1) dati provvisori.

Fonte: elaborazione Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare su dati Autorità per l'energia elettrica ed il gas, 2008

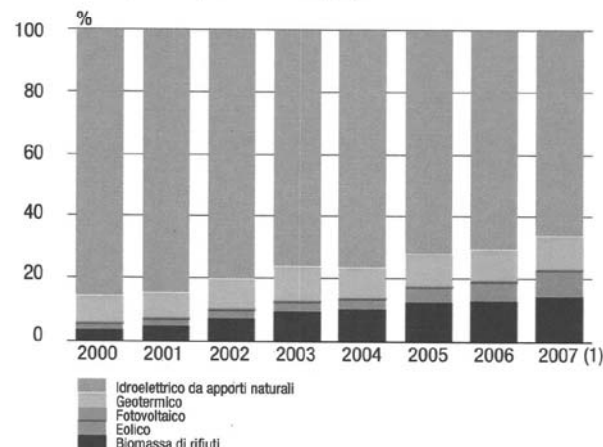


Figura

11**Produzione di elettricità da fonti rinnovabili, 2000 - 2007**

Nota: (1) dati provvisori.

Fonte: elaborazione Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare su dati Autorità per l'energia elettrica ed il gas, 2008



media globale stimato fino a 6° C.

L'Agenzia Internazionale dell'Energia (IEA) stima che le emissioni globali di CO₂ connesse ai consumi energetici passeranno da 28 gigatonnellate (Gt) nel 2006 a 41 Gt nel 2030 (figura 12).

L'aumento mondiale delle emissioni di gas serra, includendo le emissioni di CO₂ non dipendenti dal consumo energetico e includendo gli altri 5 gas serra, prevede una crescita da 44,2 Gt CO₂ equivalenti nel 2005 a 59,6 nel 2030 (figura 13). Le emissioni di CO₂ nel settore industriale sono in aumento alla stessa velocità di quelle del settore energetico, mentre si prevedono in diminuzione le emissioni legate all'uso del suolo (soprattutto per la deforestazione).

Tre quarti del previsto aumento di emissioni di CO₂ legate all'energia sarà prodotto da Cina, India e Medio Oriente. Le emissioni nei Paesi OCSE raggiungeranno un massimo subito dopo il 2020 per poi diminuire. Solo in Europa e in Giappone si avranno nel 2030 emissioni inferiori a quelle di oggi.

La maggior parte della crescita delle emissioni di CO₂ per il consumo globale di energia si prevede che sarà prodotta dalle città, la cui quota passerà dal 71% del 2006 al 76% del 2030 in relazione all'aumento del processo di urbanizzazione. I residenti nelle città tendono a consumare più energia di quelli residenti nelle campagne, con la conseguenza di avere una maggiore emissione di CO₂ *pro capite* (figura 14).

Un aspetto rilevante, che lega le emissioni di gas serra al commercio e alle esportazioni, è che il consumo di beni e servizi avviene spesso in un paese diverso da quello in cui le emissioni sono state generate.

Questo è un motivo di preoccupazione per alcune economie emergenti, più orientate all'esportazione e spesso all'esportazione di prodotti finiti energivori.

La percentuale delle esportazioni in termini di PIL può essere utilizzata come un semplice indicatore *proxy* per la quota di emissioni di CO₂ legate al consumo di energia e incorporate nella produzione nazionale per l'esportazione.

I paesi per i quali sono disponibili dati aggiornati relativi al commercio sono responsabili dell'83% delle emissioni di CO₂ a livello mondiale. Raggruppando questi paesi in otto regioni, la stima della quota di emissioni incorporate nelle esportazioni nel 2006 va dal 15% per il Nord America al 48% per il Medio Oriente. La differenza tiene conto della quantità e del tipo di esportazioni e dell'intensità di carbonio per il consumo energetico (figura 15). L'effetto sulle emissioni globali della diminuzione dell'intensità energetica globale (-33%) durante il periodo 1970-2004 è stato minore dell'effetto combinato della crescita del reddito *pro capite* globale (77%) e della crescita della popolazione globale (69%), entrambi fattori determinanti l'aumento delle emissioni di CO₂ relative all'energia.

Nel lungo periodo la tendenza alla diminuzione dell'intensità di carbonio nella produzione di energia, intesa come CO₂ emessa per unità di energia prodotta, si è invertita dopo il 2000.