

Globethics Repository

The logo for Globethics, featuring the word "Globethics" in white, lowercase, sans-serif font centered within a solid blue rectangular background.

Lo sviluppo umano rapporto 2007/2008 - Lo sviluppo umano rapporto 2007/2008 Lotta ai cambiamenti climatici: solidarietà umana in un mondo diviso [Capitolo 3 - Prevenzione dei mutamenti pericolosi del clima: strategie di mitigazione]

This page was generated automatically upon download from the Globethics Repository. More information on Globethics see <https://www.globethics.net>. Data and content policy of Globethics Repository see <https://repository.globethics.net/pages/policy>.

Item Type	Article
Authors	Watkins, Kevin
Publisher	UNDP
Rights	With permission of the license/copyright holder
Download date	2026-06-21 02:25:31
Link to Item	http://hdl.handle.net/20.500.12424/176078

3

**Prevenzione dei mutamenti
pericolosi del clima:
strategie di mitigazione**

«Servirà cambiare radicalmente modo di pensare, se vogliamo che l'umanità sopravviva»

Albert Einstein



«La velocità non giova a nulla se si corre nella direzione sbagliata»

Mahatma Gandhi



«Da soli possiamo fare così poco; insieme possiamo fare così tanto»

Helen Keller

Per rimanere entro i limiti di un bilancio del carbonio sostenibile per il XXI secolo occorre che i paesi ricchi riducano le emissioni di gas serra almeno dell'80 per cento entro il 2050

I cambiamenti climatici costituiscono una sfida colossale, a lungo termine e di portata globale che pone questioni difficili in tema di giustizia e diritti umani, sia per il presente che per le future generazioni. La capacità dell'umanità di affrontare tali questioni è una prova della nostra capacità di gestire le conseguenze delle nostre stesse azioni. I mutamenti pericolosi del clima sono una minaccia, non un evento ineluttabile. Noi possiamo scegliere di affrontare ed eliminare questa minaccia, oppure possiamo scegliere di lasciare che si trasformi in una crisi vera e propria per la riduzione della povertà e per le generazioni future.

L'esito dipenderà dagli approcci adottati per la mitigazione. Più rimandiamo l'azione, più aumenteranno le concentrazioni atmosferiche di gas serra, più difficile sarà stabilizzare i livelli al di sotto dell'obiettivo delle 450 ppm di anidride carbonica equivalente (CO₂e) e maggiori saranno le probabilità che nel XXI secolo si verifichino mutamenti pericolosi del clima.

Nel nostro percorso sostenibile per le emissioni esposto al capitolo 1, l'azione di mitigazione comincerebbe a sortire effetti decisivi dopo il 2030 e le temperature mondiali raggiungerebbero l'apice verso il 2050. Questi esiti evidenziano lo sfasamento temporale tra azione e risultati nell'azione di contrasto ai cambiamenti climatici, e richiamano l'attenzione sull'importanza di pensare oltre l'orizzonte temporale definito dai cicli politici. I mutamenti pericolosi del clima non sono un'emergenza a breve termine assoggettabile a soluzioni improvvisate. L'attuale generazione di leader politici non può risolvere il problema. Possono però mantenere aperte e ampliare le opportunità perché le future generazioni possano continuare la battaglia. Il bilancio del carbonio per il XXI secolo, esposto al capitolo 1, offre un percorso per realizzare questo obiettivo.

Mantenere aperte le opportunità richiederà svolte rapide e radicali nell'ambito della politica

energetica. Dopo la rivoluzione industriale, la crescita economica e la prosperità umana sono state alimentate da sistemi energetici basati sul carbonio. Nei prossimi decenni, il mondo ha bisogno di una rivoluzione energetica che consenta a tutti i paesi di diventare economie a basse emissioni. Questa rivoluzione deve cominciare nel mondo sviluppato. Per rimanere entro i limiti di un bilancio del carbonio sostenibile per il XXI secolo occorre che i paesi ricchi riducano le emissioni di gas serra almeno dell'80 per cento entro il 2050, con tagli del 30 per cento entro il 2020. Se si vogliono realizzare gli obiettivi, la curva delle emissioni collettive di questi paesi dovrà raggiungere l'apice e cominciare a puntare verso il basso tra il 2012 e il 2015. Anche i paesi in via di sviluppo dovranno tracciare un percorso di transizione verso un'economia a basse emissioni, benché a un ritmo compatibile con la maggior limitatezza delle loro risorse e la necessità di sostenere la crescita economica e di ridurre la povertà.

Il presente capitolo esamina le strategie necessarie per realizzare una transizione rapida verso un futuro a basse emissioni. Il bilancio del carbonio per il XXI secolo fornisce un piano d'azione per giungere alla meta convenuta: un mondo libero da mutamenti pericolosi del clima.

Una mitigazione efficace richiede in ultima analisi che consumatori e investitori spostino la domanda su fonti di energia a basse emissioni

Ma obiettivi e piani d'azione non sostituiscono le politiche. Contribuiranno alla lotta contro i cambiamenti climatici soltanto se saranno sostenuti da efficaci strategie di mitigazione.

Per conseguire un esito positivo occorrono tre basi di partenza. La prima è la definizione del prezzo delle emissioni di gas serra. Gli strumenti basati sul mercato hanno un ruolo essenziale da svolgere nel creare incentivi che indichino a imprese e consumatori il valore della riduzione delle emissioni e la scarsa capacità della Terra di assorbire CO₂. Le due opzioni per definire il prezzo delle emissioni sono la tassazione e lo scambio di quote di emissioni.

La seconda base di partenza per la mitigazione è un cambiamento dei comportamenti nel senso più ampio. Una mitigazione efficace richiede in ultima analisi che consumatori e investitori spostino la domanda su fonti di energia a basse emissioni. Gli incentivi a livello di prezzi possono incoraggiare tale cambiamento comportamentale, ma i prezzi da soli non basteranno a conseguire riduzioni quantitativamente sufficienti, né entro tempi sufficientemente rapidi. I governi hanno un ruolo essenziale da svolgere nel promuovere un cambiamento dei comportamenti per sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni. Stabilire norme, fornire informazioni, promuovere ricerca e sviluppo, e – ove necessario – impedire scelte che compromettono gli sforzi volti ad affrontare i cambiamenti climatici sono tutti elementi essenziali dell'insieme degli strumenti di regolamentazione.

La cooperazione internazionale rappresenta il terzo pilastro su cui basare l'azione di mitigazione. I paesi ricchi devono porsi alla guida nell'affrontare i mutamenti pericolosi del clima: devono operare i tagli più profondi e più tempestivi. Comunque, qualsiasi quadro internazionale che non stabilisca obiettivi per tutti i principali paesi produttori di emissioni di gas serra è destinato a fallire. La prevenzione di mutamenti pericolosi del clima richiede una transizione verso le basse emissioni anche nei paesi in via di sviluppo. La cooperazione internazionale può contribuire a facilitare tale transizione, garantendo che i percorsi per la ri-

duzione delle emissioni non compromettano lo sviluppo umano e la crescita economica.

Il presente capitolo offre una veduta d'insieme della sfida connessa alla mitigazione. Innanzitutto, sposta la prospettiva dal bilancio del carbonio globale a quelli nazionali. Convertire il bilancio del carbonio globale per il XXI secolo in bilanci nazionali è il primo passo verso la mitigazione dei mutamenti pericolosi del clima. È altresì un requisito indispensabile per l'attuazione di qualsiasi accordo multilaterale. Mentre i governi negoziano il quadro post-2012 per il Protocollo di Kyoto, è importante che gli obiettivi nazionali siano allineati con obiettivi globali credibili. Attualmente, spesso, gli obiettivi vengono fissati in modo poco chiaro e poco coerente, cui si aggiunge in alcuni casi una divergenza tra gli obiettivi dichiarati e la politica energetica.

Nella sezione 3.2, passiamo poi ad analizzare il ruolo degli strumenti basati sul mercato nella transizione verso un bilancio del carbonio sostenibile. Abbiamo esposto le argomentazioni a favore della tassazione sulle emissioni e dei sistemi di contenimento e scambio di quote di emissioni, evidenziando al contempo i problemi che hanno ridotto l'efficacia del sistema di questo tipo più esteso del mondo, il sistema per lo scambio di quote di emissioni dell'UE (ETS). La sezione 3.3 guarda oltre la tassazione e lo scambio di quote di emissioni, al ruolo essenziale di una regolamentazione e di parametri di più ampia portata, e dei partenariati pubblico-privato nel campo della ricerca e sviluppo.

Il capitolo si conclude evidenziando il potenziale sottoutilizzato della cooperazione internazionale. Nella sezione 3.4 illustriamo in che modo il sostegno finanziario e il trasferimento di tecnologie potrebbero aumentare l'efficienza energetica dei paesi in via di sviluppo, offrendo uno scenario vantaggioso per tutti in termini di sviluppo umano e cambiamenti climatici: accesso più ampio all'energia a prezzi accessibili e contemporanea riduzione delle emissioni. La deforestazione e i cambiamenti di destinazione d'uso dei suoli, attualmente fonte del 20 per cento circa delle emissioni mondiali di gas serra, costituiscono un altro settore di opportunità non sfruttate nell'ambito della cooperazione internazionale.

3.1 Fissare gli obiettivi di mitigazione

La scadenza dell'attuale periodo di adempimento del Protocollo di Kyoto, nel 2012, crea un'opportunità per compiere progressi tempestivi nella mitigazione dei cambiamenti climatici. Nel capitolo 1, abbiamo argomentato a favore di un quadro multilaterale rivolto a obiettivi globali ben definiti in termini di bilancio del carbonio. Tale quadro deve combinare obiettivi a lungo termine (una riduzione delle emissioni di gas serra del 50 per cento rispetto ai livelli del 1990 entro il 2050), con parametri a medio termine stabiliti in periodi di adempimento a scalare. Il quadro multilaterale deve anche offrire una guida pratica per attuare il principio delle responsabilità «comuni ma differenziate», identificando percorsi di massima per i paesi sviluppati e per quelli in via di sviluppo.

Senza un quadro multilaterale credibile, il mondo non potrà evitare mutamenti pericolosi del clima. Tuttavia, nessun quadro multilaterale otterrà risultati positivi se non sarà sostenuto da obiettivi nazionali e da politiche coerenti con tali obiettivi. Il corollario di un bilancio del carbonio globale significativo per il XXI secolo è lo sviluppo di bilanci del carbonio nazionali operanti nell'ambito delle risorse globali.

Il bilancio del carbonio: vivere entro i limiti dei nostri mezzi ecologici

L'elaborazione di un bilancio del carbonio nazionale è una base di partenza necessaria per il quadro multilaterale post-2012. Al livello più essenziale, i bilanci del carbonio stabiliscono un limite alla quantità totale di emissioni di CO₂ in un periodo di tempo specificato. Fissando un periodo di bilancio a scalare di 3-7 anni, i governi possono trovare un equilibrio tra la certezza necessaria per realizzare gli obiettivi nazionali e globali di riduzione delle emissioni e la variazione annuale che accompagnerà le fluttuazioni della crescita economica, dei prezzi dei combustibili o il clima. Dal punto di vista della mitigazione, l'importante è la tendenza delle

emissioni nel tempo piuttosto che le variazioni annuali.

Esistono paralleli tra l'elaborazione del bilancio del carbonio a livello globale e quella a livello nazionale. Come il bilancio del carbonio globale discusso al capitolo 1 stabilisce un ponte tra la generazione attuale e le generazioni future, i bilanci del carbonio nazionali forniscono la continuità tra i cicli politici. Nei mercati monetari, le incertezze sulla futura direzione delle politiche sui tassi d'interesse, sulla massa monetaria o sui livelli dei prezzi possono alimentare l'instabilità. È per questa ragione che numerosi governi si avvalgono di banche centrali indipendenti per affrontare il problema. Nel caso dei cambiamenti climatici, l'incertezza rappresenta un ostacolo al buon esito dell'azione di mitigazione. In qualsiasi democrazia, è difficile per un governo impegnare irrevocabilmente i suoi successori a seguire politiche di mitigazione specifiche. Tuttavia, fissare nella legislazione nazionale impegni multilaterali mirati a realizzare obiettivi di mitigazione a lungo termine è vitale per la continuità delle politiche.

L'elaborazione di un bilancio del carbonio nazionale costituisce anche una base per gli accordi internazionali. Per essere efficaci, gli accordi multilaterali devono essere basati su impegni condivisi e sulla trasparenza. Per i paesi che partecipano ad accordi internazionali mirati a razionare le emissioni globali di gas serra, è importante vedere che i partner rimangono aderenti ai loro impegni. La percezione di un comportamento non conforme indebolisce sicuramente gli accordi, erodendo la fiducia. Garantire che gli impegni multilaterali trovino conferma in bilanci del carbonio nazionali trasparenti può contrastare questo problema.

A livello nazionale, i bilanci del carbonio possono ridurre la minaccia della disorganizzazione economica inviando segnali chiari a investitori e consumatori sulla futura direzione delle politiche. Al di là del mercato, i bilanci del carbonio possono avere un ruolo importante anche nel sensibilizzare l'opinione pubblica e nel far

Nessun quadro multilaterale otterrà risultati positivi se non sarà sostenuto da obiettivi nazionali e da politiche coerenti con tali obiettivi

3

Prevenzione dei mutamenti pericolosi del clima: strategie di mitigazione

In occasione del vertice del 2007, i leader del G8 hanno accettato in linea di principio la necessità di un'azione urgente e concertata per evitare mutamenti pericolosi del clima

si che i governi rendano conto del loro operato, poiché i cittadini possono avvalersi dei risultati dei bilanci del carbonio per valutare il contributo dei rispettivi governi agli sforzi multilaterali di mitigazione.

Gli obiettivi di riduzione delle emissioni si stanno diffondendo a macchia d'olio

In questi ultimi anni, si è registrato un maggiore impegno dedicato alla definizione di obiettivi in tema di cambiamenti climatici. I governi nazionali hanno adottato un'ampia gamma di obiettivi. All'interno dei singoli paesi, anche i governi di stati e regioni si sono impegnati attivamente a fissare obiettivi di riduzione delle emissioni (tabella 3.1).

La crescente tendenza a fissare degli obiettivi ha prodotto alcuni risultati notevoli. Lo stesso Protocollo di Kyoto è servito a stabilire limiti nazionali collegati a obiettivi di mitigazione globali. La maggior parte dei paesi OCSE – Australia e Stati Uniti sono le principali eccezioni – è impegnata a realizzare riduzioni entro il 2008-2012 rispetto al 1990, preso come anno di riferimento. Molti hanno adottato persino obiettivi addizionali. Ne è un esempio l'Unione Europea (UE). In base al Protocollo di Kyoto, l'UE ha l'obbligo di realizzare una riduzione delle emissioni dell'8 per cento. Nel 2007, l'UE si è tuttavia impegnata a tagliare le emissioni di gas serra «almeno» del 20 per cento entro il 2020, e del 30 per cento se sarà raggiunto un accordo internazionale, con una riduzione del 60-80 per cento entro il 2050. Molti stati membri hanno adottato obiettivi nazionali per giungere a riduzioni rispetto ai livelli del 1990.

- Il Regno Unito si è prefisso un obiettivo «Kyoto Plus» nella forma di una riduzione del 20 per cento entro il 2010 rispetto ai livelli del 1990. Una legge in corso di preparazione stabilirebbe un obbligo legale per il governo di realizzare riduzioni del 26-32 per cento entro il 2020 e del 60 per cento entro il 2050¹.
- La Francia ha un obiettivo nazionale di riduzione delle emissioni del 75 per cento entro il 2050².

- Nel 2005, la Germania ha aggiornato il Programma nazionale sui cambiamenti climatici includendovi l'obiettivo di una riduzione del 40 per cento entro il 2020 (subordinato all'assunzione di un impegno da parte dell'UE di una riduzione del 30 per cento)³. Nell'agosto 2007, il governo federale tedesco ha riconfermato tale impegno adottando un pacchetto di politiche mirate a raggiungere questo obiettivo⁴.

La necessità di fissare obiettivi è altresì emersa tra le questioni sull'agenda del G8. In occasione del vertice del 2007, i leader del G8 hanno accettato in linea di principio la necessità di un'azione urgente e concertata per evitare mutamenti pericolosi del clima. Non sono stati adottati obiettivi formali. Tuttavia, il vertice ha convenuto di «esaminare seriamente» le decisioni adottate da Canada, UE e Giappone di stabilire un livello di ambizione mirato a dimezzare le emissioni globali entro il 2050⁵.

Negli Stati Uniti, gli obiettivi vengono fissati dal basso

Gli Stati Uniti attualmente non dispongono di un obiettivo nazionale per riduzioni generali delle emissioni. Nel quadro dell'Iniziativa globale sui cambiamenti climatici del 2002, il governo federale ha stabilito un obiettivo nazionale per ridurre l'intensità delle emissioni di gas serra, misurata in base al rapporto tra emissioni e PIL. Comunque, l'assenza di un obiettivo nazionale di riduzione delle emissioni non ha impedito l'emergere, in stati e città, di una serie di iniziative che fissano autonomamente obiettivi quantitativi.

- *Iniziativa statali.* Con l'adozione della legge sulle soluzioni per il riscaldamento globale, del 2006, la California ha stabilito l'obiettivo vincolante di raggiungere entro il 2020 i livelli di emissioni di gas serra del 1990, con una riduzione dell'80 per cento rispetto ai livelli del 1990 entro il 2050 (riquadro 3.1). I timori che questi obiettivi finiscano necessariamente col compromettere la competitività e l'occupazione non sono sostenuti dall'evidenza dei fatti. L'elaborazione di modelli ha evidenziato che i nuovi incentivi creati dal tetto alle emissioni fissato dallo

Tabella 3.1

Diversi livelli di ambizione negli obiettivi di riduzione delle emissioni

Obiettivi e proposte di riduzione dei gas serra	A breve termine (2012-2015)	A medio termine (2020)	A lungo termine (2050)
Percorso sostenibile per le emissioni RSU (paesi sviluppati)	Piccolo delle emissioni	30%	Almeno 80%
Paesi selezionati			
	Obiettivi di Kyoto ^a (2008-2012)	Post-Kyoto	
Unione Europea ^b	8%	20% (singolarmente) o 30% (con accordo internazionale)	60-80% (con accordi internazionali)
Francia	0%	–	75%
Germania	21%	40%	–
Italia	6,5%	–	–
Svezia	Aumento del 4% (obiettivo nazionale di riduzione del 4%) (entro il 2010)	25%	–
Regno Unito	12,5% (obiettivo nazionale 20%)	26-32%	60%
Australia ^c	Aumento dell'8%	–	–
Canada	6%	20% rispetto al 2006	60-70% rispetto al 2006
Giappone	6%	–	50%
Norvegia	Aumento dell'1% (obiettivo nazionale 10%)	30% (entro il 2030)	100%
Stati Uniti ^e	7%	–	–
Proposte negli Stati Uniti a livello statale (selezione)			
Arizona	–	Livelli del 2000	50% sotto i livelli del 2000 (entro il 2040)
California	Livelli del 2000 (entro il 2010)	Livelli del 1990	80% sotto i livelli del 1990
New Mexico	Livelli del 2000 (entro il 2012)	10% sotto i livelli del 2000	75% sotto i livelli del 2000
New York	5% sotto il 1990 (entro il 2010)	10% sotto i livelli del 1990	–
Iniziativa regionale sui gas a effetto serra ^d	Stabilizzazione ai livelli del 2002-2004 (entro il 2015)	10% sotto i livelli del 2002-2004 (entro il 2019)	–
Proposte del Congresso degli Stati Uniti (selezione)			
Legge per l'innovazione e la gestione responsabile del clima	Livelli del 2004 (entro il 2012)	Livelli del 1990	60% sotto i livelli del 1990
Legge per la riduzione dell'inquinamento relativo al riscaldamento globale	–	Riduzione del 2% annuo dal 2010 al 2020	80% sotto i livelli del 1990
Legge per la gestione responsabile del clima	Livelli del 2006 (entro il 2012)	Livelli del 1990	70% sotto i livelli del 1990
Legge per un clima sicuro 2007	Livelli del 2009 (entro il 2010)	Riduzione del 2% annuo dal 2011 al 2020	80% sotto i livelli del 1990
Proposte non governative negli Stati Uniti			
United States Climate Action Partnership (USCAP)	Aumento dello 0-5% del livello attuale (entro il 2012)	0-10% al di sotto del «livello attuale» (entro il 2017)	60-80% al di sotto del «livello attuale»

a. Gli obiettivi di riduzione di Kyoto sono generalmente espressi rispetto ai livelli di emissioni del 1990 per ciascun paese, entro il 2008-2012, tranne nel caso di alcuni paesi che hanno scelto il 1995 come anno di riferimento per alcuni gas serra (idrofluorocarburi, perfluorocarburi e esafluoruro di zolfo).

b. Gli obiettivi di Kyoto si riferiscono soltanto ai 15 paesi che erano membri dell'Unione Europea nel 1997, al momento della firma.

c. Gli Stati Uniti hanno firmato ma non ratificato il Protocollo di Kyoto, pertanto l'impegno non è vincolante.

d. Gli stati partecipanti sono i seguenti: Connecticut, Delaware, Maine, Maryland, Massachusetts, New Hampshire, New Jersey, New York, Rhode Island e Vermont.

Fonti: Council of the European Union 2007; Government of Australia 2007; Government of Canada 2007; Government of France 2007; Government of Germany 2007; Government of Norway 2007; Government of Sweden 2006; Pew Center on Climate Change 2007c; NSGII 2005; State of California 2005; The Japan Times 2007; UNFCCC 1998; USCAP 2007.

stato potrebbero creare entrate addizionali per 59 miliardi di dollari e 20 000 nuovi posti di lavoro entro il 2020⁶. In totale, vi sono ora 17 stati, all'interno degli Stati

Uniti, che hanno fissato obiettivi relativi alle emissioni⁷.

- *Iniziativa regionali.* L'Iniziativa regionale sui gas a effetto serra, istituita nel 2005,

Sesta economia a livello mondiale, la California è da lungo tempo all'avanguardia a livello nazionale e internazionale nella conservazione energetica e nella gestione ambientale. Oggi, rappresenta un modello per le azioni globali volte alla mitigazione dei cambiamenti climatici.

In base alla legge sulle soluzioni per il riscaldamento globale del 2006, entro il 2020 la California è tenuta a contenere le emissioni di gas serra entro i livelli del 1990, con un obiettivo di riduzione a lungo termine pari all'80 per cento entro il 2050. Questa legge rappresenta il primo programma applicabile a livello statale per contenere le emissioni di tutti i principali settori industriali, prevedendo anche delle sanzioni in caso di non conformità.

La legge si basa su forti disposizioni istituzionali. Il programma statale concede al Comitato per le risorse atmosferiche della California (ARB) l'autorità di stabilire il contributo alla riduzione delle emissioni di ogni settore industriale, assegnando dei traguardi e fissando delle sanzioni per la mancata conformità. Entro il 2010, si dovrà stabilire il modo in cui funzionerà il sistema, concedendo alle industrie tre anni per prepararsi all'attuazione. L'ARB ha anche il compito di sviluppare una strategia «per ottenere entro il 2020 la massima riduzione dei gas serra possibile in termini di fattibilità tecnologica ed efficienza dei costi». Questa strategia, applicabile a partire dal 2010, prevede un programma di contenimento e scambio di quote di emissioni basato su traguardi quantitativi.

I traguardi della California sono sostenuti da politiche sostanziali. Tra le più importanti vi sono:

- *Parametri di emissione per i veicoli.* Negli ultimi quattro anni, la California ha introdotto parametri più severi per le emissioni. In base all'attuale legislazione, entro il 2016 è prevista una riduzione del 30 per cento delle emissioni di gas serra da parte dei veicoli di nuova fabbricazione. Lo stato sta anche elaborando il Low Carbon Fuel Standard, un parametro relativo ai carburanti, con l'obiettivo di ridurre del 10 per cento l'intensità di emissioni dei carburanti entro il 2020. Secondo le previsioni, queste misure incentiveranno la riduzione delle emissioni nei veicoli alimentati con combustibili derivati dal petrolio, con bio-combustibili e con l'energia elettrica.

- *Parametri di rendimento dell'energia elettrica.* In questo ambito, l'azione delle autorità, ha ricevuto, da parte dell'opinione pubblica, un'attenzione minore rispetto a quella riservata alla legge sulle soluzioni per il riscaldamento globale, ma le misure prese hanno importanti implicazioni. La legge assegna alla Commissione per l'energia della California il compito di fissare dei parametri di emissione rigorosi per l'energia elettrica procurata in forza di contratti a lungo termine, indipendentemente dal fatto che sia prodotta entro i confini dello stato o importata da centrali situate in altri stati. Questi parametri promuoveranno la generazione di energia a bassa intensità di emissioni, e anche la ricerca e sviluppo di centrali elettriche in grado di provvedere alla cattura e allo stoccaggio della CO₂.
- *Energie rinnovabili.* La California fa parte dei ventuno stati che dispongono di un *renewable portfolio standard*, una disposizione che stabilisce un traguardo per le energie rinnovabili. Entro il 2020, la California punta a generare il 20 per cento della sua energia elettrica da fonti rinnovabili. Nell'arco di dieci anni, lo stato rimborserà una cifra stimata in 2,9 miliardi di dollari alle famiglie e alle aziende che installeranno pannelli solari, con ulteriori crediti d'imposta a copertura del 30 per cento dei costi di installazione. Questi sussidi rientrano nell'iniziativa One Million Solar Roofs.
- *Fissazione di parametri per la conservazione.* Nel corso del 2004, la California ha annunciato un traguardo rigoroso per la conservazione dell'energia, con l'obiettivo di risparmiare 30000 gwh entro il 2013. Per raggiungere questo obiettivo sono stati introdotti nuovi parametri per l'edilizia e gli elettrodomestici.

Nell'ambito dell'elaborazione di un bilancio del carbonio, il caso della California ha un'ampia risonanza sotto tre importanti aspetti. Anzitutto, la legge fissa un traguardo credibile. Se tutti i paesi sviluppati la applicassero, una riduzione dell'80 per cento entro il 2050 collocherebbe il mondo intero su una traiettoria sostenibile per le emissioni. In secondo luogo, per monitorare la conformità alle norme sono stati istituiti dei meccanismi istituzionali forti, a garanzia di trasparenza e responsabilità. Infine, la legge stabilisce un equilibrio tra traguardi vincolanti, incentivi e misure di regolamentazione volte a ridurre le emissioni e favorire l'innovazione.

Fonti: Arroyo and Linguiti 2007; State of California 2006.

costituisce il primo programma obbligatorio di contenimento e scambio di quote di emissioni negli Stati Uniti, che fissa limiti alle emissioni delle centrali elettriche. Attualmente coinvolge dieci stati⁸. L'obiettivo è quello di contenere le emissioni ai livelli

correnti dal 2009 al 2015 e poi ridurle del 10 per cento entro il 2019. Nel 2007, la creazione dell'Iniziativa regionale di azione per il clima degli stati occidentali – cui partecipano Arizona, California, Nuovo Messico, Oregon, Utah e Washington – ha ampliato

Nella battaglia contro i cambiamenti climatici è facile parlare di obiettivi grandiosi e lontani nel tempo, ma la questione è: cosa stiamo facendo oggi per raggiungerli? La città di New York ha di recente annunciato un piano ambizioso, ma realizzabile, per combattere il riscaldamento globale e creare la prima vera città sostenibile del XXI secolo. Il *PlaNYC*, questo il suo nome, prevede 127 iniziative specifiche volte a ridurre l'inquinamento idrico e atmosferico, risanare i terreni inquinati, modernizzare le infrastrutture e la rete energetica e ridurre in misura significativa l'impronta ecologica della città. In breve, si tratta di lasciare in eredità ai nostri figli una città più grande e più verde.

Sono lontani i tempi in cui i leader del settore pubblico e del settore privato agivano come se la sostenibilità ambientale e la competitività economica fossero in contrasto tra loro. La realtà ha dimostrato esattamente il contrario. La lotta al riscaldamento globale, sotto molti aspetti, si inizia imparando a essere più efficienti. Gli investimenti in tecnologie a risparmio energetico consentono a governi, imprese e famiglie di conseguire risparmi monetari significativi sul lungo termine. Nell'ambito del *PlaNYC*, per esempio, la città di New York si è impegnata a ridurre del 30 per cento il suo impiego energetico nei prossimi dieci anni. Sono inoltre previsti incentivi all'edilizia «verde» nel settore privato, e la modernizzazione dei 13.000 famosi taxi gialli, raddoppiando il rendimento del carburante che essi utilizzano in modo da renderlo pari, o addirittura migliore, di quello delle auto ibride moderne. Ciò si tradurrà non solo in una diminuzione della CO₂ e dell'inquinamento atmosferico, ma anche in un risparmio per i tassisti sulla spesa per il carburante.


Il *PlaNYC* contribuirà a sostenere la nostra crescita economica e a proteggere l'ambiente, ma ci consentirà anche di onorare le nostre responsabilità più generali in quanto cittadini del mondo. Il *Rapporto sullo sviluppo umano 2007/2008* dichiara esplicitamente che i cambiamenti climatici sono una delle sfide maggiori che l'umanità deve affrontare, e sono le popolazioni più vulnerabili del mondo a correre il rischio più immediato. Le azioni delle nazioni più ricche – quelle responsabili della maggior parte delle emissioni di gas serra – si ripercuotono in modo tangibile sugli abitanti del resto del mondo, specialmente quelli delle nazioni più povere.

Non possiamo rimanere inerti e aspettare che siano gli altri ad agire, ecco perché varie città in tutto il mondo stanno prendendo l'iniziativa. I dirigenti di queste città guardano ai risultati, non alla politica, pensano ad agire, non a seguire la linea del partito. Benché sia difficile raggiungere degli accordi sul clima a livello internazionale, e ancor più difficile applicarli, i dirigenti delle città stanno dando im-

pulso alle innovazioni e condividendo le migliori prassi. Nel febbraio 2007, nell'ambito della Conferenza dei sindaci degli Stati Uniti è stato lanciato il Centro per la protezione del clima, con lo scopo di fornire ai sindaci gli orientamenti e l'assistenza necessari a sostenere gli sforzi delle loro città per ridurre le emissioni di gas serra. Nel maggio di quest'anno, la città di New York ha ospitato il C40, il Vertice delle grandi città sul clima, che ha riunito più di 30 sindaci delle maggiori metropoli mondiali, dando loro l'occasione di scambiarsi idee e migliori prassi per contrastare i cambiamenti climatici.

Il ruolo fondamentale svolto dalle città nella lotta ai cambiamenti climatici è dimostrato dal fatto che molte iniziative contenute nel *PlaNYC* hanno tratto ispirazione dalle misure adottate in altre città. Nella formulazione del nostro *congestion pricing*, la tassa sulla circolazione automobilistica in città, mirata a ridurre il traffico, abbiamo fatto riferimento a Londra, Stoccolma e Singapore; per le politiche in materia di energia rinnovabile e tetti verdi, ci siamo ispirati a Berlino; per gli innovativi miglioramenti del trasporto pubblico, a Hong Kong, Shanghai e Delhi; per la riqualificazione delle aree pedonali e delle piste ciclabili, a Copenhagen; per il programma che prevede la piantumazione di un milione di alberi in più, a Chicago e Los Angeles; per le politiche in materia di TOD (*transit-oriented development*, la pianificazione urbanistica finalizzata al trasporto pubblico), ad Amsterdam e Tokyo; per i programmi relativi ai sistemi di trasporto rapido con autobus, a Bogotá. Con un approccio globale a un problema di portata mondiale, siamo stati in grado di formulare un programma specificamente locale che ci consentirà di contribuire alla lotta contro i cambiamenti climatici, e, come speriamo, di essere da esempio per gli altri.

Il *Rapporto sullo sviluppo umano 2007-2008* lo afferma inequivocabilmente: non è più accettabile che i governi di tutto il mondo ignorino le minacce poste dai cambiamenti climatici, né che gli amministratori eletti annuncino obiettivi lontani senza proporre programmi sostanziali per raggiungerli, inclusi traguardi intermedi che consentano alla gente di giudicare la continuità dei progressi realizzati da questi amministratori e dai loro successori. In quanto amministratori pubblici, noi abbiamo la responsabilità di intraprendere un'azione decisa che porti un cambiamento effettivo, a partire da oggi stesso.



Michael R. Bloomberg
Sindaco della città di New York

la portata delle iniziative regionali. Le province canadesi della Columbia Britannica e del Manitoba hanno aderito nel 2007, tra-

sformandola in un partenariato internazionale. Entro il 2009, questi stati firseranno un obiettivo regionale per le emissioni e for-

Le imprese considerano sempre di più gli obiettivi quantitativi non come una minaccia ma come un'opportunità

muleranno programmi basati sul mercato per realizzarlo⁹.

- *Iniziativa delle città.* Anche le città stanno fissando obiettivi di riduzione delle emissioni. In totale, circa 522 sindaci, che rappresentano 65 milioni di americani, stanno puntando a realizzare quello che sarebbe stato l'obiettivo di Kyoto per gli Stati Uniti: una riduzione del 7 per cento entro il 2012 rispetto ai livelli del 1990¹⁰. New York ha introdotto limiti alle emissioni prodotte dalle centrali elettriche della città. Il comune di New York ha altresì adottato una legge che impone un inventario delle emissioni di gas serra a livello urbano e un obiettivo per la città di riduzioni del 7 per cento entro il 2020 rispetto ai livelli del 1990. Mentre le riduzioni sono volontarie per il settore privato, il comune si è impegnato a ridurre le emissioni del 30 per cento¹¹.

Queste iniziative devono essere collocate nel loro contesto. Se la California fosse una nazione a sé, sarebbe al quattordicesimo posto nel mondo tra le maggiori fonti di emissioni di CO₂: per questo, la sua posizione di guida è importante a livello globale. Tuttavia, il grosso delle emissioni ha ancora origine in stati che non hanno fissato un tetto alle emissioni: la California e gli stati aderenti all'Iniziativa regionale sui gas a effetto serra insieme incidono per circa il 20 per cento delle emissioni di gas serra degli Stati Uniti. Come i gas serra prodotti dall'India e dagli Stati Uniti si mescolano nell'atmosfera terrestre, così una tonnellata di CO₂ (tCO₂) prodotta da San Francisco ha lo stesso impatto di una prodotta da Houston. In assenza di obiettivi federali vincolanti, le riduzioni delle emissioni in alcuni stati possono essere annullate dagli aumenti in altri. Le iniziative dei governi statali e regionali hanno comunque creato uno slancio politico verso la fissazione di limiti alle emissioni a livello federale.

Tale slancio si riflette nel Congresso degli Stati Uniti. In questi ultimi anni, si è registrata una continua proliferazione di proposte di legge mirate a fissare obiettivi per le future emissioni di gas serra. Nel primo semestre del 2007, erano all'esame in seno al Congresso sette distinte proposte di legge mirate a stabilire limiti quan-

titativi per l'intera economia¹². Una di queste – la legge per l'innovazione e la gestione responsabile del clima – prevede un percorso per le emissioni con riduzioni del 20 per cento entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990, fino ad arrivare al 60 per cento entro il 2050, per il settore elettrico, i trasporti, l'industria e il commercio.

Al di là del Congresso, c'è stata un'ondata di iniziative trasversali che hanno riunito industria, ambientalisti e altre parti interessate. Ne è un esempio la United States Climate Action Partnership (USCAP). L'USCAP è un'alleanza tra 28 grandi imprese – tra cui BP America, Caterpillar, Duke Energy, DuPont e General Electric – e sei tra le principali ONG (con più di un milione di membri), che ha proposto una combinazione di approcci obbligatori, incentivi tecnologici e altre azioni per giungere a un apice di emissioni entro il 2012, con successive riduzioni fino al 10 per cento entro il 2017 e dell'80 per cento entro il 2050 rispetto ai livelli *attuali*¹³. Molte delle imprese coinvolte hanno fissato obiettivi volontari per ridurre le emissioni, in vista di una futura elaborazione di obiettivi obbligatori.

Le proposte dell'USCAP sono istruttive. Oltre agli obiettivi stessi, riflettono importanti cambiamenti nell'approccio alla mitigazione dei cambiamenti climatici. Cinque anni fa, molte delle più grandi imprese in America erano ostili in linea di principio all'idea di restrizioni quantitative obbligatorie alle emissioni di gas serra. Ora, tale atteggiamento sta cambiando. Le imprese considerano sempre di più gli obiettivi quantitativi non come una minaccia ma come un'opportunità che creerà incentivi e prospettive per investimenti a basse emissioni.

Ironicamente, l'assenza di un quadro nazionale che stabilisca limiti obbligatori alle emissioni di gas serra è ora considerata un problema da molte grandi imprese, in parte perché crea incertezza sul mercato e in parte perché l'ondata di iniziative a livello statale e regionale sta creando un complesso mosaico di regimi normativi. L'Alleanza dei produttori di autoveicoli, che include la General Motors e la Ford Motor Company, ha chiesto «un approccio nazionale, federale, che riguardi l'intera economia, per affrontare il problema dei gas serra»¹⁴. Anche

l'Associazione dei fornitori di elettricità ha annunciato il suo appoggio a una «legislazione federale esauriente e vincolante per minimizzare l'impatto dei gas serra»¹⁵.

Quattro problemi relativi alla designazione degli obiettivi nel quadro dei bilanci del carbonio

La nuova tendenza a fissare degli obiettivi nei paesi sviluppati fornisce una base per i bilanci del carbonio che consentirà al mondo di evitare mutamenti pericolosi del clima?

La risposta a questa domanda è un no con riserva. Se l'adozione di obiettivi è un'indicazione incoraggiante del fatto che la preoccupazione dei cittadini è recepita dagli ambienti politici, molti degli obiettivi stabiliti sono, nella migliore delle ipotesi, solo debolmente collegati a requisiti di bilanci del carbonio sostenibili. Un problema comune è la scarsità di ambizione. Un altro è la confusione associata a una proliferazione di obiettivi, specialmente quando questi si riflettono in modo inadeguato nelle politiche in materia di energia. Esistono quattro grandi fonti potenziali di errore nella designazione di obiettivi per il bilancio del carbonio, che devono essere affrontate.

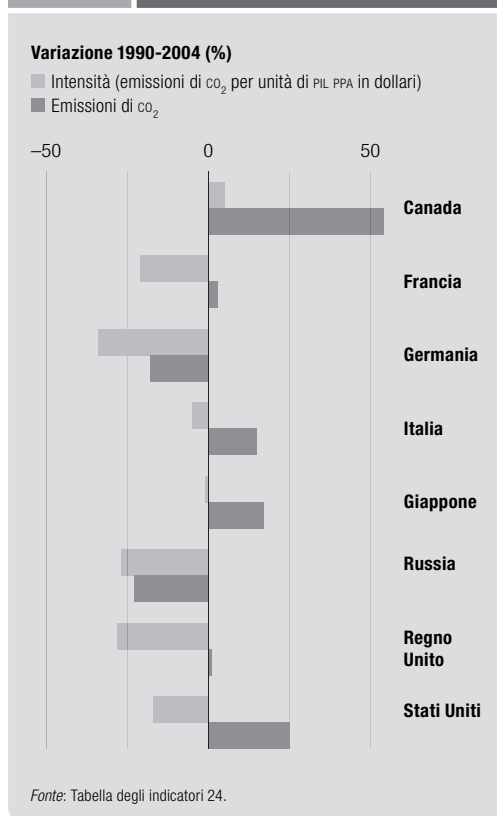
- *Scarsità di ambizione.* Il nostro percorso sostenibile per le emissioni stabilisce due parametri plausibili per valutare a quale livello i paesi industrializzati debbano fissare il tetto alle emissioni. La traiettoria ampia prevede il raggiungimento del picco massimo nel periodo 2012-2015, e riduzioni del 30 per cento entro il 2020 e di almeno l'80 per cento entro il 2050, rispetto ai valori del 1990. Emergono due problemi. In primo luogo, alcuni obiettivi – per esempio quelli del Regno Unito e molte proposte negli Stati Uniti – sono inferiori a questi parametri (tabella 3.1 a p. 149). In secondo luogo, la scelta degli anni di riferimento può nascondere una scarsità di ambizione insufficiente nella designazione degli obiettivi. Per esempio, alcuni governi interpretano l'impegno assunto al G8 a «considerare seriamente» la possibilità di dimezzare le emissioni entro il 2050 una riduzione in-

tesa rispetto ai livelli *attuali*. La semplice aritmetica dimostra perché sia importante la scelta degli anni di riferimento. Spostando l'anno di riferimento degli Stati Uniti dal 1990 al 2004, per esempio, si aumenterebbe la base di emissioni consentite di oltre 900 megatonnellate di CO₂e (MtCO₂e), equivalente all'incirca alla totalità delle emissioni della Germania nel 2004¹⁶. Per il Canada, la stessa operazione eleverebbe la base di emissioni del 27 per cento rispetto ai livelli del 1990. Dal punto di vista del bilancio del carbonio, qualsiasi cambiamento dell'anno di riferimento dovrebbe includere rettifiche degli obiettivi di riduzione per compensare l'eventuale aumento delle emissioni rispetto al 1990.

- *Indicatori imprecisi.* Alcuni governi presentano obiettivi di riduzione dell'intensità di emissioni come qualcosa di equivalente agli obiettivi di mitigazione dei cambiamenti climatici. Questo confonde mezzi e fini. Ridurre la quantità di CO₂ emessa per ogni dollaro di ricchezza creato (l'intensità di emissioni della crescita), o per ogni unità di energia generata (l'intensità di emissioni dell'energia), è un obiettivo importante. È probabile che nessuna strategia di mitigazione possa avere successo senza progressi in queste aree. Tuttavia, ciò che è importante in ultima analisi è la *riduzione complessiva* delle emissioni. Dal punto di vista di un bilancio del carbonio sostenibile, i soli obiettivi relativi all'intensità delle emissioni sono una falsa pista per quanto riguarda la mitigazione. Molti paesi vantano risultati eccezionali nella riduzione dell'intensità di emissioni, ma registrano comunque un aumento complessivo delle emissioni (figura 3.1). Gli Stati Uniti hanno ridotto l'intensità dei gas serra del 25 per cento circa dal 1990 a oggi, ma le loro emissioni complessive sono salite in misura equivalente. L'Iniziativa globale sui cambiamenti climatici pone l'obiettivo di un'ulteriore riduzione dell'intensità di emissioni del 18 per cento tra il 2002 e il 2012, coerente, in larga misura, con la tendenza dal 1980 a oggi. Tuttavia, l'Istituto di statistiche energetiche statunitense pro-

Molti degli obiettivi stabiliti sono, nella migliore delle ipotesi, solo debolmente collegati a requisiti di bilanci del carbonio sostenibili

Figura 3.1 Ridurre l'intensità di emissioni non sempre equivale a ridurre le emissioni



spetta un aumento delle emissioni di CO₂ nello stesso periodo all'incirca del 25 per cento¹⁷.

- *Copertura settoriale inadeguata.* Una contabilità efficace del carbonio richiede che tutte le emissioni siano iscritte nel bilancio. Purtroppo, gli attuali sistemi di rilevazione escludono dal bilancio alcuni settori. Per esempio, l'aviazione è esclusa dagli inventari internazionali di gas serra per il Protocollo di Kyoto. L'atmosfera terrestre, però, non fa distinzioni. Dal 1990, le emissioni di CO₂ prodotte da combustibile per trasporti aerei sono aumentate da 331 MtCO₂ all'anno a 480 MtCO₂. Quest'ultima cifra rappresenta circa il 2 per cento delle emissioni globali, ma dal momento che queste emissioni sono rilasciate direttamente nell'alta atmosfera, gli effetti di forzatura radiativa sono di gran lunga più forti, incidendo per il 3 per cento (con un intervallo di variazioni tra il 2 e l'8 per cento) sul riscaldamento globale¹⁸. Per molti paesi OCSE, l'aviazione rappresenta una quota significativa e crescente del con-

tributo nazionale al riscaldamento globale. Nel Regno Unito, si prevede che le emissioni causate ogni anno dall'aviazione aumenteranno di un valore compreso tra 62 e 161 MtCO₂ entro il 2050. Per compensare le emissioni dal settore dell'aviazione e realizzare l'obiettivo nazionale di una riduzione del 60 per cento delle emissioni complessive entro il 2050, altri settori dovrebbero ridurre le loro emissioni del 71-87 per cento¹⁹. Questa non è una soluzione plausibile, il che indica che l'aviazione dovrà essere soggetta a tagli delle emissioni.

- *Scarsità di premura.* Qualche volta le decisioni di politica pubblica possono essere posticipate senza grandi costi. Non è così per i cambiamenti climatici. Poiché le emissioni sono durature, rimandare la decisione di ridurle fa sì che aumentino i depositi di gas serra e diminuisca il tempo a disposizione per ridurli. Molte proposte legislative per gli Stati Uniti prevedono tagli limitati fino al 2020 rispetto ai livelli del 1990, seguiti da riduzioni più consistenti successivamente. Tale approccio potrebbe rivelarsi incauto. Uno studio relativo agli Stati Uniti indica che un percorso per contribuire a un livello di stabilizzazione globale a 450 ppm CO₂e può essere realizzato con riduzioni annualizzate del 3 per cento all'anno entro il 2050. Tuttavia, rimandare l'azione fino al 2020 richiederebbe riduzioni dell'8,2 per cento all'anno, il che richiederebbe rigorosi adeguamenti e un tasso di innovazione tecnologica non plausibile²⁰.

Gli obiettivi sono importanti, ma anche i risultati

Fissare obiettivi non equivale a conseguire risultati. L'esperienza nel quadro del Protocollo di Kyoto offre un costante promemoria degli scarsi progressi compiuti dai governi nell'allineare gli obiettivi per la sicurezza del clima con le politiche in materia di energia.

È istruttiva in tal senso l'esperienza di due paesi che vantano risultati opposti in relazione al Protocollo di Kyoto. In Canada, la crescita economica ad alta intensità di energia ha minato nel

Una crescita economica a elevata intensità di emissioni ha messo il Canada in una situazione di grave ritardo rispetto agli impegni assunti a Kyoto. L'esperienza di questo paese è una dimostrazione efficace della difficoltà di allineare le politiche economiche nazionali con gli impegni internazionali.

Nel 2004, i canadesi hanno emesso nell'atmosfera terrestre circa 639 milioni di tCO_2 . Sebbene questa cifra rappresenti solo il 2 per cento del totale mondiale, il Canada ha uno dei livelli di emissioni pro capite più alti al mondo, e il suo contributo all'effetto serra sta crescendo. Dal 1990, le emissioni generate da combustibili fossili sono aumentate del 54 per cento, pari a 5 tCO_2 pro capite, un aumento superiore rispetto alle emissioni pro capite complessive della Cina.

Il Canada è anche lontano dall'onorare gli impegni assunti con il Protocollo di Kyoto. Dal 1990, le emissioni sono aumentate di 159 milioni di tCO_2e , un incremento complessivo del 27 per cento, il 33 per cento in più rispetto ai livelli fissati dal Protocollo.

Perché il Canada ha mancato i traguardi di Kyoto con un margine tanto ampio? La rapida crescita economica ha sicuramente contribuito, e anche l'elevata intensità di emissioni della crescita, trainata da un'ondata di investimenti nella produzione di gas naturale e petrolio. Dal 1990, le emissioni di gas serra associate alle esportazioni di questo settore sono aumentate da 21 a 48 milioni di tonnellate all'anno.

La crescita dei mercati del petrolio e del gas naturale ha contribuito al ritardo registrato dal Canada rispetto al Protocollo di Kyoto. In seguito all'aumento dei prezzi del petrolio, è diventato conveniente in termini commerciali sfruttare le sabbie bituminose dell'Alberta. A differenza del tradizionale metodo di estrazione dai pozzi, qui il petrolio viene estratto dalle sabbie bituminose rimuovendo gli strati superficiali del suolo, o usando vapore ad alta pressione per riscaldare le sabbie sottostanti e rendere il bitume meno viscoso. L'energia impiegata e l'intensità di emissioni per ogni barile di petrolio estratto dalle sabbie bituminose sono quasi il doppio rispetto al petrolio tradizionale.

Le attività di esplorazione delle sabbie bituminose hanno importanti ripercussioni sulla traiettoria del Canada in termini di emissioni. L'Associazione canadese dei produttori petroliferi e il Comitato nazionale canadese per l'energia stimano che dal 2006 al 2016 saranno spesi 95 miliardi di dollari canadesi (108 miliardi

di dollari) per la gestione dei giacimenti di sabbie bituminose. Si prevede una triplicazione della produzione, a oltre tre milioni di barili al giorno. Tradotto in termini di impronta ecologica, le emissioni di gas serra dalle sabbie bituminose potrebbero quintuplicare entro il 2020, salendo a oltre il 40 per cento delle emissioni nazionali nel 2010.

Sarà difficile modificare questa traiettoria, considerati gli ingenti investimenti già in essere. Con la legge contro l'inquinamento atmosferico del 2006, sono stati fissati nuovi traguardi che prevedono entro il 2050 riduzioni tra il 45 e il 65 per cento rispetto ai livelli del 2003. Questi traguardi, però, non sono vincolanti, né sono associati a politiche specifiche. I provvedimenti a livello comunale e provinciale hanno stabilito disposizioni più concrete, producendo in alcuni casi risultati notevoli. Per esempio, grazie alle iniziative per il potenziamento dell'efficienza energetica, all'ammodernamento dei vecchi edifici e alle misure per le discariche di rifiuti, Toronto ha ottenuto una riduzione significativa delle emissioni (nel 2005, il 40 per cento in meno rispetto al 1990).

Il Canada è stato per lungo tempo all'avanguardia a livello globale nell'ambito di problemi legati all'inquinamento atmosferico globale, dalle piogge acide alla riduzione dello strato di ozono e ai cambiamenti climatici. Per conservare questa tradizione, si dovranno però prendere delle decisioni difficili. La David Suzuki Foundation ha esortato a ridurre le emissioni del 25 per cento entro il 2020, e dell'80 per cento entro il 2050. Si tratta di obiettivi raggiungibili, ma non con le politiche attuali. Le opzioni comprendono:

- accelerare l'impiego di tecnologie a bassa intensità di emissioni e aumentare gli investimenti nello stoccaggio della CO_2 , per ridurre le emissioni sul lungo periodo;
- imporre agli esportatori l'obbligo di associare l'acquisto di petrolio e gas naturale canadesi all'acquisto di riduzioni delle emissioni verificabili attraverso scambi sul mercato delle emissioni;
- introdurre un'imposta sulle emissioni per coloro che investono nella produzione di petrolio da sabbie bituminose, per finanziare l'innovazione tecnologica e l'acquisto di crediti di emissioni;
- regolamentare in modo rigoroso i parametri di produzione e gli incentivi di prezzo per la produzione a bassa intensità di emissioni di petrolio e gas naturale dalle sabbie bituminose.

Fonti: Bramley 2005; Government of Canada 2005; Henderson 2007; Pembina Institute 2007a, 2007b.

complesso le prospettive di realizzazione degli impegni di Kyoto assunti dal paese (riquadro 3.2). Diversamente dal Canada, il Regno Unito

è sulla strada giusta nell'attuazione dei suoi obiettivi di Kyoto, sebbene non primariamente come risultato di una riforma della politica energetica:

La legge sui cambiamenti climatici del Regno Unito è una proposta audace e innovativa tesa alla creazione di un bilancio nazionale del carbonio a sostegno degli sforzi internazionali di mitigazione. Questa legge impegnerebbe il governo a operare obbligatoriamente tagli alle emissioni in un determinato arco di tempo. Applicato anche ad altri paesi sviluppati, è un quadro normativo che potrebbe costituire la base per un sistema di Kyoto post-2012 rafforzato. Esistono però forti riserve sul livello di ambizione della legge, e sulla capacità del Regno Unito di raggiungere i suoi stessi traguardi di riduzione delle emissioni.

Questa proposta di legge configura un percorso per la riduzione delle emissioni entro il 2050. Uno degli obiettivi espliciti è di contribuire agli sforzi internazionali volti a evitare mutamenti pericolosi del clima, individuati dal governo britannico in un incremento medio della temperatura globale superiore a 2°C. La tabella di marcia stabilisce per il 2050 l'obiettivo di ridurre del 60 per cento le emissioni di gas serra, con un traguardo intermedio, fissato per il 2020, del 26-32 per cento rispetto ai livelli del 1990.

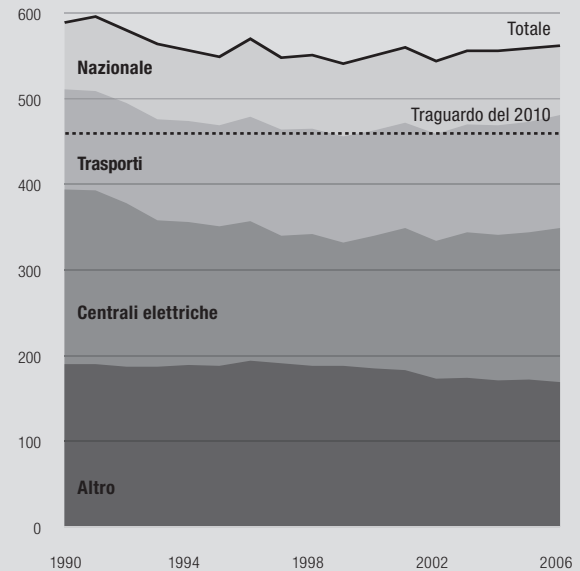
Questi traguardi verrebbero fissati in un sistema di «bilanci del carbonio», che includono limiti a quinquenni mobili alle emissioni di CO₂. Tre di questi bilanci sarebbero stabiliti in anticipo per creare un orizzonte a lungo termine per le decisioni commerciali e di investimento. Inoltre, verrebbero istituiti poteri specifici per agevolare l'introduzione futura di politiche per il controllo delle emissioni. Ci sono tuttavia due problemi da affrontare affinché la proposta di legge sui cambiamenti climatici possa fornire il quadro per un bilancio del carbonio sostenibile.

Il primo riguarda il livello di ambizione in generale della legge. I traguardi di emissioni fissati nella legge sui cambiamenti climatici non sono coerenti con l'obiettivo di evitare mutamenti pericolosi del clima. Il nostro percorso sostenibile per le emissioni indica che, entro il 2050, i paesi sviluppati devono ridurre le emissioni di gas serra di almeno l'80 per cento, e non del 60 per cento, in riferimento ai valori del 1990. Inoltre, il quadro attuale esclude i trasporti marittimi e l'aviazione. Inserendo questi settori, il bilancio del carbonio del Regno Unito, nel 2050, salirebbe di circa 5,5 GtCO₂, cioè del 27 per cento.

Se il resto dei paesi sviluppati seguisse il percorso previsto dalla proposta di legge britannica, mutamenti pericolosi del clima sarebbero inevitabili. Si arriverebbe a concentrazioni di gas serra nell'atmosfera superiori a 660 ppm di CO₂e, e forse a 750 ppm. Que-

Le tendenze delle emissioni di CO₂ sono lontane dal traguardo nazionale

Emissioni di CO₂ del Regno Unito (mtCO₂)



Fonte: Government of United Kingdom 2007c.

sti risultati corrisponderebbero a un aumento delle temperature medie globali di 4-5°C, ben oltre la soglia dei mutamenti pericolosi del clima. Il requisito generale per tenersi al di sotto della soglia dei 2°C è la stabilizzazione dei depositi di gas serra a 450 ppm di CO₂e.

Il secondo problema da affrontare è la tendenza delle attuali emissioni di gas serra (cfr. figura). La nota positiva è che il Regno Unito è uno dei pochi paesi dell'UE sulla buona strada per raggiungere il traguardo del Protocollo di Kyoto. Se dal 1990, anno di riferimento per Kyoto, l'economia ha conosciuto una crescita del 47 per cento, le emissioni di CO₂ sono diminuite del 5 per cento. La notizia meno positiva è che gran parte delle riduzioni si sono verificate prima del 1995. Dal 2000, i livelli delle emissioni sono saliti di 9 mtCO₂, arrivando a 567 mtCO₂ nel 2006. Il traguardo nazionale di ridurre le emissioni di CO₂ del 20 per cento rispetto ai livelli del 1990 entro il 2010 è ora irraggiungibile: il risultato più probabile è una riduzione pari a meno della metà di questa percentuale.

Scomporre le fonti di emissioni di CO₂ per settore serve a individuare alcune delle sfide a cui deve far fronte il Regno Unito.

più importante è stato il cambiamento del mix energetico, col passaggio dal carbone al gas naturale. Il paese ha ora definito un bilancio del carbonio ambizioso, che stabilisce un percorso per la

riduzione delle emissioni fino al 2050. Tuttavia, le emissioni di CO₂ del Regno Unito non sono diminuite nello scorso decennio e sorgono seri interrogativi sulla possibilità che il paese realizzi o

In 5 degli ultimi 7 anni, le emissioni delle centrali elettriche, che rappresentano circa un terzo del totale, sono aumentate. Nel settore dei trasporti, oggi la seconda maggiore fonte di emissioni, la traiettoria sta salendo bruscamente, mentre le emissioni del settore industriale e di quello residenziale non hanno registrato variazioni significative. Per modificare le traiettorie delle emissioni di CO₂ e rendere possibile una riduzione del 26-32 per cento entro il 2020, sarà necessario mettere in campo misure nuove e radicali per allineare la politica energetica agli obiettivi di mitigazione dei cambiamenti climatici. Tra le opzioni rientrano:

- *Tassazione delle emissioni e rafforzamento dei programmi di contenimento e scambio di quote di emissioni.* La definizione del prezzo delle emissioni è un punto fondamentale per stabilire un bilancio del carbonio sostenibile. L'impegno a tassare le emissioni nell'ambito dell'intervallo delineato in questo capitolo offre una via per allineare i mercati energetici con gli obiettivi di un bilancio del carbonio sostenibile. Un'altra opzione è elaborare il programma dell'UE di contenimento e scambio di quote di emissioni (cfr. sezione 3.2), purché venga fissato un tetto delle emissioni coerente con il traguardo di riduzione del 26-32 per cento entro il 2020.
- *Generazione di energia.* La traiettoria delle emissioni del Regno Unito sarà determinata dal mix energetico. Dall'inizio del 2000, l'aumento dell'uso del carbone, il combustibile fossile più inquinante, ha spinto in alto le emissioni. Si potrebbero adottare dei meccanismi normativi per dare avvio alla rapida dismissione di centrali altamente inquinanti, con l'impegno ad accelerare l'introduzione di centrali a carbone a zero emissioni. Inoltre, la Gran Bretagna è rimasta decisamente indietro rispetto alla miglior prassi dell'UE sulle energie rinnovabili: attualmente, solo il 2 per cento della sua energia totale deriva da fonti rinnovabili. Il Renewables Obligation, uno strumento normativo che impone l'obbligo di impiegare fonti rinnovabili, stabilisce la quantità di elettricità che i fornitori di energia devono ricavare da questo tipo di fonti. I risultati raggiunti sono eterogenei. Il traguardo attuale fissa al 10 per cento la quota di fonti rinnovabili entro il 2010, per salire al 15 per cento entro il 2015. Le tendenze attuali, tuttavia, rimangono molto indietro rispetto a questi obiettivi, e ancor più indietro rispetto al traguardo del 20 per cento

entro il 2020 fissato dall'UE. Se la Gran Bretagna intende raggiungere gli obiettivi dichiarati, dovrà accelerare lo sviluppo dell'energia eolica e mareomotrice, introducendo magari un sistema di sostegno alle fonti rinnovabili sul modello tedesco del «conto energia», con maggiori incentivi di prezzo sostenuti da investimenti pubblici.

- *Riduzione delle emissioni nel settore dei trasporti.* Per ridurre le emissioni nel settore dei trasporti, la tassazione e la regolamentazione sono strumenti che si rinforzano a vicenda. Una maggiore imposizione fiscale sulla benzina è un meccanismo di gestione della domanda. In termini più generali, le imposte sui veicoli a motore potrebbero essere adeguate, graduando in base al maggior livello di emissioni di CO₂ associato ai veicoli a basso rendimento del combustibile, in particolare i SUV. Il bilancio nazionale del carbonio potrebbe vincolare la tassazione dei veicoli al livello di emissioni, usando i proventi come fonte di gettito da investire nelle energie rinnovabili, e graduando la tassa di immatricolazione per tutte le automobili nuove dopo il 2010 in modo da penalizzare maggiormente quei veicoli che producono più emissioni di CO₂. L'aumento delle emissioni nel settore dei trasporti riflette anche le carenze delle infrastrutture del trasporto pubblico e il calo dei costi del trasporto privato in confronto a quello pubblico.
- *Il settore residenziale.* L'impiego energetico nel settore residenziale rimane altamente inefficiente. Un alloggio medio già esistente impiega il quadruplo del tempo per riscaldarsi rispetto a un alloggio nuovo. Circa un terzo degli alloggi che saranno occupati nel 2050 devono ancora essere costruiti, per cui, adottando e applicando i migliori parametri stabiliti dall'UE, sarà possibile operare tagli drastici alle emissioni.

Il punto di partenza per stabilire un bilancio del carbonio sostenibile è fissare i traguardi giusti. In definitiva, comunque, i governi vanno giudicati sulle politiche che applicano e i risultati che ottengono: fissare obiettivi ambiziosi per il contenimento dell'inflazione conta poco se poi non si tiene sotto controllo la massa monetaria. Lo stesso principio vale per i traguardi relativi ai cambiamenti climatici. La sfida per il Regno Unito sarà accompagnare a un traguardo più rigoroso una riforma ad ampio raggio della politica energetica.

Fonti: Anderson and Bowes 2007; Government of the United Kingdom 2006b; 2006c; 2007b; 2007c, 2007e; Seager and Milner 2007.

meno gli obiettivi nazionali per la riduzione delle emissioni (riquadro 3.3).

Il quadro istituzionale svolge un ruolo importante nel determinare la credibilità degli

obiettivi di riduzione delle emissioni. Nella formulazione di un bilancio del carbonio, come nell'elaborazione di un bilancio finanziario, la *governance* è importantissima, anche per garantire

Riquadro 3.4

L'Unione Europea: i traguardi per il 2020 e le strategie nel campo dell'energia e dei cambiamenti climatici

«L'obiettivo è che l'Unione Europea conduca il mondo ad accelerare il passaggio a un'economia a bassa intensità di emissioni».

José Manuel Barroso, presidente della Commissione dell'Unione Europea, gennaio 2007

Le politiche energetiche adottate dall'UE hanno ripercussioni in tutto il mondo. I 27 paesi membri incidono per circa il 15 per cento sulle emissioni globali di CO₂ e, nell'ambito delle negoziazioni internazionali, l'Europa ha una forte voce in capitolo. Perché questa voce abbia credito, è fondamentale che il ruolo di leadership sia confermato da esempi concreti.

Sono stati fissati traguardi ambiziosi. Nel 2006, i governi degli stati membri hanno concordato l'obiettivo di puntare, entro il 2020, a una riduzione del 20 per cento delle emissioni di gas serra rispetto ai livelli del 1990, che salirà al 30 per cento in caso di accordo internazionale. L'elemento essenziale della strategia per raggiungere questo traguardo è rappresentato dall'impegno ad aumentare del 20 per cento l'efficienza energetica.

Più difficile si sta dimostrando tradurre gli obiettivi in politiche concrete. Molti stati membri contestano le proposte dell'UE di ottenere una maggiore efficienza attraverso la liberalizzazione dei mercati e la «disaggregazione» della produzione energetica.

In termini più generali, non esiste una strategia valida in tutta l'UE per tradurre l'impegno a ridurre del 20 per cento le emissioni in bilanci nazionali del carbonio attraverso l'imposizione fiscale, standard di efficienza più severi o un sistema di contenimento e scambio di quote di emissioni più rigoroso. Il Sistema per lo scambio di quote di emissioni (ETS) dell'UE è il più grande programma mondiale del genere, ma rimane inadeguato per ottenere la riduzione del 20-30 per cento delle emissioni (cfr. sezione 3.2).

Le possibilità che l'UE onori i suoi impegni di riduzione delle emissioni assunto con il Protocollo di Kyoto rimangono incerte. Si stima che, negli stati facenti parte dell'UE prima del 2004, le politiche attuali porteranno a un riduzione dello 0,6 per cento rispetto ai livelli di riferimento del 1990, vale a dire meno di un decimo della strada che resta da fare per centrare il traguardo dell'8 per cento. Una maggiore severità nell'applicazione delle norme esistenti in materia di efficienza energetica contribuirebbe in modo significativo ad annullare questo divario.

Fissando dei traguardi ambiziosi, l'UE si è posta all'avanguardia nel campo della mitigazione delle emissioni a livello globale. Per tradurre questi traguardi in politiche coerenti servirà una maggiore uniformità e riforme audaci dell'ETS, che includano tagli netti delle quote di emissioni.

Fonti: CEC 2006b, 2007a; EC 2006c, 2007b; High-Level Task Force on UK Energy Security, Climate Change and Development Assistance 2007.

che gli obiettivi si traducano in risultati. Questa è un'altra area in cui la California ha assunto una posizione di guida. Per applicare il tetto alle emissioni fissato a livello statale, è stato affidato a un ente forte – il Comitato per le risorse atmosferiche della California – il compito di formulare normative, stabilire un sistema di notifica obbligatorio e monitorare i livelli di emissione. Mentre gli obiettivi sono fissati da leader politici eletti, l'attuazione e l'amministrazione sono affidate a enti pubblici dotati di forte capacità tecnica. Contemporaneamente, gli obiettivi sono

stati sostenuti da riforme di vasta portata della politica energetica (cfr. riquadro 3.1 a p. 150). Per contro, l'UE ha stabilito obiettivi ambiziosi per la riduzione delle emissioni, senza disporre né di un quadro istituzionale per l'attuazione né di un'agenda coerente per la riforma del settore dell'energia: la politica energetica è in misura preponderante una responsabilità nazionale (riquadro 3.4). Anche le economie di transizione hanno adottato obiettivi nel quadro del Protocollo di Kyoto. La maggior parte di queste è sulla buona strada per la realizzazione di tali

obiettivi, ma questo si deve più alla recessione economica degli anni Novanta che alla riforma dell'energia, un settore in cui i progressi sono stati discontinui (riquadro 3.5).

I limiti del volontarismo

Alcuni paesi hanno fatto assegnamento principalmente su programmi volontari per realizzare gli obiettivi di mitigazione dei cambiamenti climatici. I risultati sono stati eterogenei. In alcuni casi, l'azione volontaria ha fatto la differenza. Tuttavia, di fronte a una minaccia della portata dei cambiamenti climatici, il volontarismo non può sostituirsi a un'azione statale efficace.

I paesi sviluppati che non hanno ratificato il Protocollo di Kyoto fanno assegnamento su obiettivi volontari. L'unico obiettivo federale negli Stati Uniti è quello (non vincolante) sull'intensità di emissioni. Altri programmi trainanti – come il Partenariato per la cogenerazione e il Partenariato statale per l'ambiente e l'energia pulita – mirano a promuovere riduzioni volontarie da parte del settore delle imprese. In Australia, la strategia nazionale per i cambiamenti climatici ha un obiettivo non vincolante: una riduzione delle emissioni di 87 MtCO₂ entro il 2010²¹. Le misure volontarie, come l'educazione dei consumatori e l'impegno con il settore privato, costituiscono il meccanismo primario per realizzare l'obiettivo.

I risultati non sono stati incoraggianti. L'elemento centrale del programma volontario in Australia è l'iniziativa Greenhouse Challenge Plus (GCP). Le imprese che vi partecipano sono tenute a elaborare e pubblicare inventari sui gas serra a livello aziendale e strategie per la riduzione delle emissioni. L'iniziativa GCP ha dato un importante contributo informativo al dibattito pubblico, e molte imprese partecipanti hanno adottato strategie innovative per la riduzione delle emissioni. Comunque, le emissioni complessive di gas serra dell'Australia nel 2004, esclusi i cambiamenti di destinazione d'uso dei suoli, erano del 25 per cento superiori ai livelli del 1990²². Le emissioni di CO₂ legate all'energia erano aumentate di un terzo e del 16 per cento quelle legate ai processi industriali²³. È evidente che il volontarismo non sta dando i risultati richiesti.

Riconoscendo questo fatto, diversi governi statali e territoriali sostengono che per completare gli sforzi profusi su base volontaria sia necessario un programma nazionale per riduzioni obbligatorie delle emissioni. Un esempio prominente è il Nuovo Galles del Sud, che ha stabilito un obiettivo di riduzione delle emissioni di gas serra del 60 per cento entro il 2050²⁴. Nell'immediato, la legislazione statale adottata nel 2002 mira a ridurre le emissioni pro capite derivanti dalla produzione e dall'uso di elettricità da 8,6 tonnellate a 7,3 tonnellate tra il 2003 e il 2007, una riduzione del 5 per cento rispetto alla soglia fissata dal Protocollo di Kyoto²⁵. Il Programma di abbattimento dei gas serra fissa obiettivi annuali a livello statale di riduzione dei gas serra e obbliga i singoli fornitori di elettricità a soddisfare parametri obbligatori basati sulla rispettiva quota del mercato dell'elettricità²⁶. Come negli Stati Uniti, si tratta di un esempio di gestione politica dal basso riguardo ai cambiamenti climatici.

I governi dei paesi che hanno ratificato il Protocollo di Kyoto si sono altresì impegnati con il settore privato in iniziative volontarie. In Giappone, il Piano d'azione volontario è stato elaborato dal governo in consultazione con la Federazione giapponese delle imprese, e copre sette grandi settori industriali. Il problema è che le imprese sono libere di stabilire i propri obiettivi. Nel 2005, il governo giapponese ha istituito un nuovo piano mirato a rimettere in carreggiata il paese per soddisfare gli impegni di Kyoto, realizzando un taglio del 9 per cento delle emissioni del settore industriale entro il 2010. L'obiettivo, nel quadro del Piano d'azione volontario per il settore industriale e quello di conversione dell'energia, è conseguire nel 2010 livelli di emissioni inferiori a quelli registrati nel 1990²⁷.

Con tutto questo non si intende sottovalutare l'importanza dell'azione volontaria del settore privato. Negli Stati Uniti, molte imprese non stanno aspettando obiettivi statali vincolanti per cambiare le pratiche commerciali, ma sono già passate all'azione²⁸. Nel 2003, 35 investitori con attività per 4500 miliardi di dollari hanno aderito al Progetto per la trasparenza sulle emissioni, un'iniziativa volontaria per la dichiarazione delle emissioni delle imprese. Oggi vi sono rappresentati 155 investitori isti-

Di fronte a una minaccia della portata dei cambiamenti climatici, il volontarismo non può sostituirsi a un'azione statale efficace

L'esperienza dei paesi dell'Europa centrale e orientale e della Comunità di stati indipendenti (csi) serve a mettere in luce l'importanza del ruolo dei mercati, e le conseguenze che derivano dall'invio di segnali relativi al prezzo sbagliati.

Circa 18 anni fa, quando abbandonarono il comunismo, questi paesi presentavano valori di intensità energetica tra i più alti al mondo. Gli ingenti sussidi alla produzione di energia basata sul carbone e il basso livello dei prezzi per gli utenti avevano creato forti disincentivi all'efficienza e alti livelli di inquinamento da CO₂.

La transizione dalle economie pianificate centralizzate ha portato la regione a compiere un duro processo di ristrutturazione. Durante la prima metà degli anni Novanta, la domanda energetica e le emissioni di CO₂ trascinarono l'economia in un drammatico declino, fatto che spiega perché le economie in transizione abbiano raggiunto e superato i traguardi fissati a Kyoto. Da allora, le riforme della politica energetica hanno prodotto risultati eterogenei.

In tutti i paesi si è registrato un calo dell'intensità energetica (consumo energetico per unità di PIL) e dell'intensità di emissioni in rapporto al PIL, anche se con tassi diversissimi, e per ragioni diverse (cfr. tabella). Nella Repubblica Ceca, in Ungheria e in Polonia i progressi sono stati guidati dalle riforme economiche e dalle pri-

vatizzazioni. La Polonia ha quasi dimezzato l'intensità energetica rispetto ai livelli del 1990. Le profonde riforme del settore energetico, tra cui forti aumenti dei prezzi reali, e la transizione da un'economia basata su grandi imprese statali a una basata su aziende private, hanno incentivato una rapida trasformazione tecnologica. Dieci anni fa, la Polonia impiegava una quantità di energia per unità di produzione di cemento 2,5 volte maggiore rispetto alla media europea. Oggi, questo differenziale è stato eliminato e l'intensità energetica in rapporto al PIL si è ridotta della metà.

Le riduzioni dell'intensità energetica e dell'intensità di emissioni in Ucraina sono state molto inferiori e non sono state ottenute per mezzo di riforme, quanto piuttosto per la variazione del mix energe-

Riduzione dell'intensità energetica e dell'intensità di emissioni nelle economie in transizione

	Totale emissioni di CO ₂ (MtcO ₂)			Emissioni di CO ₂ pro capite (tCO ₂)		Intensità energetica (impiego energetico per unità di PIL in US\$ PPA)		Intensità di emissioni (CO ₂ per unità di PIL in US\$ PPA)	
	1990	2000	2004	1990	2004	1990	2004	1990	2004
Russia ^a	1.984	1.470	1.524	13,4	10,6	0,63	0,49	1,61	1,17
Polonia	348	301	307	9,1	8,0	0,36	0,20	1,24	0,68
Ucraina ^a	600	307	330	11,5	7,0	0,56	0,50	1,59	1,18
Ungheria	60	55	57	5,8	5,6	0,24	0,17	0,50	0,37
Repubblica Ceca ^a	138	119	117	13,4	11,4	0,32	0,26	1,03	0,66
Slovacchia ^a	44	35	36	8,4	6,7	0,37	0,26	0,96	0,51
Europa centrale e orientale e csi	4.182	2.981	3.168	10,3	7,9	0,61	0,47	1,49	0,97
OCSE	11.205	12.886	13.319	10,8	11,5	0,23	0,20	0,53	0,45

a. I dati del 1990 si riferiscono al 1992.

Fonte: Calcoli HDBO basati sulle Tabelle degli indicatori 22 e 24.

tuzionali con attività per un totale di 21 000 miliardi di dollari²⁹. Molti stanno partecipando a un programma volontario, Energy Star, che fissa parametri di efficienza energetica. Le imprese del settore dell'energia elettrica stanno investendo nello sviluppo di capacità nell'ambito delle energie rinnovabili. Nel frattempo, una delle più grandi società di fornitura di energia del mondo, l'American Electric Power, si è posta l'ambizioso obiettivo di costruire una o più centrali elettriche a ciclo combinato a gassificazione integrata entro il 2010. Anche le industrie altamente inquinanti, come l'industria siderurgica e quella del cemento, hanno sviluppato tecnologie volte a ridurre le emissioni.

Come suggeriscono questi esempi positivi, le iniziative volontarie per la mitigazione dei cambiamenti climatici hanno un importante

ruolo da svolgere. Possono informare la scelta dei consumatori, creare incentivi per le imprese e stabilire modelli di miglior prassi. Ma l'azione volontaria non è sufficiente. Non è stata sufficiente a invertire la tendenza all'aumento delle emissioni in Australia o negli Stati Uniti. In altre aree della politica pubblica – per esempio, la sicurezza nazionale, la sicurezza nucleare o la normativa in materia di inquinamento ambientale – i governi non accetterebbero di fare affidamento soltanto sull'azione volontaria. Eppure, quando si tratta di cambiamenti climatici, c'è una dannosa tendenza a esagerare il ruolo della «scelta» e ad attenuare l'importanza dell'azione a livello statale. L'incapacità di riconoscere i limiti del volontarismo comprometterà la mitigazione dei cambiamenti climatici.

tico: le importazioni di gas naturale dalla Russia hanno dimezzato la quota del carbone. Il processo di riforma del settore dell'energia deve ancora decollare. I prezzi dell'energia continuano a ricevere ingenti sussidi, disincentivando così il miglioramento dei livelli di efficienza nell'industria. Un'influente commissione istituita dal governo, la Blue Ribbon Commission, ha chiesto riforme di ampia portata. Le proposte vanno dalla fissazione dei prezzi per il recupero dei costi all'istituzione di un'autorità di regolamentazione indipendente nel settore energetico, e al ritiro dei sussidi. Il processo di attuazione è stato lento, ma ha conosciuto un'accelerazione nel 2006, a seguito dell'interruzione della fornitura di gas dalla Russia.

Gli sviluppi del settore energetico in Russia preoccupano il mondo intero, in relazione ai cambiamenti climatici. Il paese è il terzo produttore di CO₂, con un'impronta ecologica pro capite vicina alla media OCSE.

La Russia ratificò il Protocollo di Kyoto nel 2004, quando le emissioni erano inferiori del 32 per cento rispetto al 1990, un dato che testimonia la gravità della recessione che ha accompagnato la transizione. In confronto ai livelli del 1990, si è registrato un considerevole progresso. Tuttavia, quella russa rimane un'economia ad alta intensità energetica, il doppio rispetto alla Polonia. Una delle ragioni può essere rintracciata nell'incompletezza delle riforme economiche. Se gran parte delle imprese statali inefficienti è stata smantellata, la ripresa economica è stata guidata

da settori ad alta intensità energetica, come quello dei minerali e del gas naturale.

Anche la riforma energetica è stata incompleta, come dimostra il settore del gas naturale. Si stima che nel 2004 Gazprom, la compagnia energetica statale, abbia perso circa il 10 per cento della sua produzione totale a causa delle fughe di gas e dell'inefficienza dei compressori. L'inefficienza della combustione in torcia del gas rappresenta un altro problema. Stime indipendenti registrano una perdita di circa 60 miliardi di metri cubi di gas naturale, pari a un ulteriore 8 per cento della produzione, causata dalla combustione in torcia, un dato che suggerisce che la Russia potrebbe essere responsabile di circa un terzo delle emissioni globali derivanti da questa fonte.

Paesi come la Russia dimostrano che esistono enormi potenzialità di raggiungere risultati favorevoli a tutti in termini di efficienza energetica nazionale e mitigazione dei cambiamenti climatici. Lo scambio di quote di emissioni attraverso i mercati delle emissioni come l'ETS dell'UE potrebbero svolgere un ruolo importante nel sostenere gli investimenti in fonti energetiche a bassa intensità di emissioni. Tuttavia, per sbloccare queste potenzialità si dovranno creare, attraverso una riforma energetica, nuove strutture di incentivi. Tra le priorità rientrano l'aumento dei prezzi dell'energia, la riduzione graduale dei sussidi, l'introduzione di un settore energetico più competitivo con una regolamentazione indipendente rafforzata, e riforme della *governance* di più ampio respiro.

Fonti: GUS 2006; High-Level Task Force on UK Energy Security, Climate Change and Development Assistance 2007; Olshanskaya 2007; Perelet, Pegov and Yulkin 2007; Stern 2006; UNDP Ukraine 2005; Ürgel-Vorsatz, Miladinova and Paizs 2006.

3.2 Definire il prezzo delle emissioni: il ruolo dei mercati e dei governi

Negli ultimi anni, il dibattito sui cambiamenti climatici è cambiato. Non si discute più se il mondo si stia riscaldando o meno, né se la causa siano i cambiamenti climatici indotti dall'uomo. Oggi, il dibattito riguarda come affrontare il problema.

In un mondo ideale, il costo marginale delle emissioni di gas serra sarebbe allineato con i danni – o esternalità – causati dalle emissioni aggiuntive, lasciando che siano i responsabili di tali emissioni a pagare per intero il costo sociale delle loro azioni. Nel mondo reale, definire il prezzo delle emissioni includendovi tutti i costi

è una faccenda spinosa. I costi monetari e sociali in senso lato delle emissioni sono elevati ma incerti – e si estendono attraverso paesi e generazioni. Un'importante risultanza è che i responsabili delle emissioni non affrontano le conseguenze del proprio inquinamento.

Niente di tutto questo rappresenta un ostacolo insormontabile alla definizione del prezzo delle emissioni. Forse non siamo in grado di calcolare i costi sociali precisi delle emissioni, ma conosciamo l'ordine di grandezza per le riduzioni delle emissioni necessario a evitare mutamenti pericolosi del clima. Il nostro percorso

Sia la tassazione che i sistemi di scambio delle emissioni creerebbero incentivi economici mirati a promuovere le riduzioni delle emissioni. La tassazione impone ai responsabili delle emissioni di pagare un prezzo per ogni tonnellata di emissioni prodotta

sostenibile per le emissioni offre una prima approssimazione. La sfida immediata è spingere il prezzo delle emissioni a un livello coerente con questo percorso, mediante la tassazione o lo scambio di quote di emissioni, o entrambi.

Tassazione o scambio delle emissioni?

L'idea di definire il prezzo delle emissioni come parte di una strategia di mitigazione dei cambiamenti climatici è ampiamente accettata. Ma a quale livello dovrebbe essere fissato il prezzo? E in che modo dovrebbe essere calcolato? Queste domande sono al centro di un dibattito piuttosto polarizzato sui meriti relativi della tassazione delle emissioni e dei programmi di contenimento e scambio di quote di emissioni. La polarizzazione non è utile, e neanche necessaria.

Sia la tassazione che i sistemi di scambio delle emissioni creerebbero incentivi economici mirati a promuovere le riduzioni delle emissioni. La tassazione impone ai responsabili delle emissioni di pagare un prezzo per ogni tonnellata di emissioni prodotta. Il ricorso a una tassa per realizzare un determinato livello di riduzione richiede decisioni a livello fiscale, riguardanti quali soggetti dovrebbero pagare e come utilizzare il gettito. Con un programma di contenimento e scambio di quote di emissioni, il governo stabilisce un limite quantitativo alle emissioni complessive. Concede poi autorizzazioni negoziabili – di fatto, dei «permessi di inquinare» – che conferiscono alle imprese il diritto di produrre una quantità stabilita di emissioni. Quanti sono in grado di ridurre le proprie emissioni a costi inferiori possono vendere i propri permessi ad altri che altrimenti non sarebbero in grado di adeguarsi. Applicare un programma di scambio di quote di emissioni significa adottare decisioni sul livello a cui fissare il limite di inquinamento, su chi debba ottenere i permessi e quanti di tali permessi debbano essere venduti piuttosto che concessi gratuitamente.

Argomenti a favore della tassazione delle emissioni

Coloro che propongono la tassazione delle emissioni sostengono che tale sistema presenti

un'ampia gamma di vantaggi rispetto ai sistemi di contenimento e scambio di quote di emissioni³⁰. Tali vantaggi si possono raggruppare in quattro categorie.

- *Amministrazione.* I fautori degli approcci basati sulla tassazione sostengono che questi offrono maggiori vantaggi amministrativi. In linea di principio, le tasse sulle emissioni di CO₂ possono essere introdotte attraverso il normale regime fiscale, con limitate possibilità di evasione grazie all'applicazione in punti chiave dell'economia. Secondo una stima relativa agli Stati Uniti, una tassa sulle emissioni applicata a 2000 entità potrebbe coprire virtualmente tutto il consumo di combustibili fossili, limitando le opportunità di evasione³¹.
- *Limitazione delle distorsioni causate da interessi costituiti.* Come in qualsiasi sistema di assegnazione di quote, i sistemi di scambio di quote di emissioni si prestano a manipolazioni a opera di interessi costituiti. Come ha scritto un commentatore, la concessione di permessi è «in sostanza come stampare soldi per coloro che hanno il controllo sui permessi»³². Chi ottiene quanti permessi e a che prezzo sono questioni che devono essere determinate attraverso processi politici, inevitabilmente soggetti all'influenza di attori potenti (compagnie elettriche, imprese petrolifere, industria e distribuzione, per citarne alcuni). La larghissima diffusione delle frodi è stata indicata come il tallone di Achille degli approcci basati sullo scambio delle emissioni.
- *Prevedibilità dei prezzi.* Sia la tassazione che lo scambio delle emissioni fanno crescere i costi delle emissioni di CO₂, ma in modi molto diversi. Le tasse sulle emissioni influenzano direttamente il prezzo in modo prevedibile. Per contro, i sistemi di scambio di quote di emissioni controllano la quantità. Fissando la quantità di emissioni, tali sistemi determineranno un adeguamento dei prezzi corrispondente al limite delle quote. I detrattori di questo sistema sostengono che le quote accentueranno le fluttuazioni di prezzo dell'energia, ripercuotendosi sugli investimenti delle

imprese e sulle decisioni di consumo delle famiglie.

- *Mobilizzazione di gettito.* La tassazione delle emissioni potenzialmente può generare un gettito consistente. Dato che la base imponibile per il prelievo sulle emissioni è così vasta, anche una tassa modesta potrebbe procurare entrate considerevoli. Per l'OCSE, una tassa sulle emissioni di CO₂ legate all'energia fissata a 20 dollari/tCO₂ mobilizzerebbe annualmente fino a 265 miliardi di dollari³³. Le entrate derivanti dalla tassazione delle emissioni possono offrire una fonte di finanziamento per la riforma dei sistemi fiscali, mantenendo al contempo la neutralità fiscale (lasciando immutato il rapporto tasse/PIL). Il gettito della tassa sulle emissioni può essere usato per ridurre la tassazione sul lavoro e gli investimenti, o creare nuovi incentivi per lo sviluppo di tecnologie a basse emissioni. Per esempio, nei primi anni Novanta, la Norvegia ha introdotto un'ecotassa sull'energia che ora genera entrate per quasi il 2 per cento del PIL. I flussi di reddito derivanti dalla tassazione sulle emissioni sono serviti a sostenere l'innovazione tecnologica e a finanziare riduzioni delle tasse sul lavoro³⁴. In Danimarca, la tassazione delle emissioni ha avuto un importante ruolo nel ridurre l'intensità di emissioni e promuovere lo sviluppo delle energie rinnovabili. Dal 1990, la quota del carbone nell'impiego energetico primario è scesa dal 34 al 19 per cento, mentre la quota delle fonti rinnovabili è più che raddoppiata, giungendo al 16 per cento.

Tasse e quote: talvolta la differenza viene ingigantita

La tassazione offre un percorso efficace per la riduzione delle emissioni. Molti dei vantaggi affermati sono reali, così come molti dei problemi evidenziati in relazione ai sistemi di scambio di quote di emissioni. Eppure vi sono solide ragioni per l'introduzione di quest'ultimo sistema, specialmente per realizzare gli obiettivi a breve e medio termine da cui dipende in ultima analisi il successo nella prevenzione dei mutamenti pericolosi del clima. Inoltre, le dif-

ferenze tra scambio emissioni e tassazione possono essere talvolta ingigantite. Nella pratica, nessuno dei due approcci è intrinsecamente più complesso dell'altro. Entrambi richiedono monitoraggio, applicazione e sistemi di *governance* efficaci ed entrambi devono affrontare la questione di come distribuire costi e benefici nella società.

La complessità amministrativa è uno degli ambiti in cui le differenze sono state ingigantite. I sistemi basati sulle quote, in qualsiasi settore economico, possono creare problemi amministrativi estremamente difficili³⁵. Tuttavia, la concentrazione delle emissioni di CO₂ in centrali elettriche di grandi dimensioni e in industrie ad alta intensità di emissioni rende possibile far funzionare sistemi di scambio delle emissioni attraverso un numero relativamente piccolo di imprese. Il sistema per lo scambio di quote di emissioni dell'UE (ETS), esaminato in modo più particolareggiato più avanti, opera attraverso meno di 11 000 imprese. Amministrare le imposte sulle emissioni attraverso il regime fiscale potrebbe avere alcuni vantaggi operativi, ma anche in questo caso i sistemi fiscali possono essere estremamente complessi, specie quando prevedono esenzioni e disposizioni speciali, come accadrebbe nel caso della tassazione delle emissioni. Inoltre, la progettazione e l'attuazione dei sistemi di tassazione sono soggette alle pressioni di gruppi di interesse tanto quanto l'assegnazione dei permessi nel quadro di programmi di contenimento e scambio di quote di emissioni.

La volatilità del prezzo è una sfida nei sistemi di scambio di quote di emissioni. Anche qui, tuttavia, è importante non esagerare le differenze. Se lo scopo è realizzare obiettivi quantitativi nella forma di emissioni ridotte, la tassazione delle emissioni dovrà essere continuamente adeguata alla luce dei risultati quantitativi. Le aliquote d'imposta marginali dovrebbero essere adeguate in modo da riflettere gli scostamenti per difetto o per eccesso, e le incertezze sulle aliquote d'imposta marginali potrebbero diventare una fonte d'instabilità nei prezzi dell'energia.

Riguardo all'argomento secondo cui la tassazione delle emissioni offre un gettito prevedi-

Vi sono solide ragioni per l'introduzione di quest'ultimo sistema, specialmente per realizzare gli obiettivi a breve e medio termine da cui dipende in ultima analisi il successo nella prevenzione dei mutamenti pericolosi del clima

In base alle modellazioni economiche, un prezzo delle emissioni compreso tra 60 e 100 dollari per tCO₂ sarebbe ampiamente coerente con gli sforzi di mitigazione necessari

bile per finanziare una riforma fiscale più ampia, si tratta di un importante beneficio potenziale. Tuttavia, anche i programmi di contenimento e scambio di quote di emissioni possono generare entrate, a condizione che vendano all'asta i permessi. Una vendita trasparente offre molti vantaggi oltre alla mobilitazione di entrate: migliora l'efficienza e riduce il rischio di pressioni da parte di gruppi di interessi costituiti, contrastando così due dei principali inconvenienti dei sistemi di quote. Segnalare l'introduzione e l'aumento graduale delle vendite all'asta fino a coprire il 100 per cento dell'assegnazione dei permessi dovrebbe essere parte integrante della pianificazione dello scambio di quote di emissioni. Purtroppo, questo non sta accadendo nel quadro dell'ETS dell'UE, sebbene molti stati negli Stati Uniti abbiano proposto lo sviluppo di sistemi di scambio delle emissioni basati sulla vendita all'asta.

Dal punto di vista della mitigazione dei cambiamenti climatici, lo scambio di quote di emissioni offre molti vantaggi. Le tasse offrono una notevole certezza dei prezzi, mentre lo scambio delle emissioni offre una maggiore certezza ambientale. Una rigorosa applicazione delle quote garantisce un limite quantitativo alle emissioni, lasciando che i mercati si adattino alle conseguenze. Il programma sulle piogge acide degli Stati Uniti offre un esempio di un sistema di scambio di quote di emissioni che ha conseguito benefici ambientali tangibili. Introdotto nel 1995, il programma mirava a una riduzione del 50 per cento delle emissioni di biossido di zolfo (SO₂). Furono distribuiti permessi negoziabili in due fasi a centrali elettriche e altre unità ad alta intensità di emissioni di SO₂, creando incentivi per un rapido cambiamento tecnologico. Oggi, gli obiettivi sono stati quasi realizzati, e gli ecosistemi sensibili sono già in via di recupero³⁶.

Nel contesto dei cambiamenti climatici, le quote potrebbero essere la scelta più efficace per realizzare sul breve termine rigorosi obiettivi di riduzione delle emissioni. In parole povere, lo scambio delle emissioni offre un meccanismo quantitativo per realizzare obiettivi quantitativi. Definire il prezzo attraverso la tassazione produrrebbe nel tempo un effetto equivalente. Ma definire un prezzo sbagliato nelle fasi ini-

ziali comprometterebbe gli sforzi di mitigazione perché condurrebbe a emissioni più elevate, che renderebbero necessari adeguamenti futuri più rigorosi.

L'importante, nel contesto di qualsiasi dibattito sui relativi meriti della tassazione e dello scambio delle emissioni, è la chiarezza dello scopo. L'ambizione deve essere coerente con la traiettoria delle emissioni per la prevenzione di mutamenti pericolosi del clima. Per i paesi sviluppati, tale traiettoria richiede riduzioni del 30 per cento entro il 2020 e almeno dell'80 per cento entro il 2050 rispetto ai livelli del 1990. La credibilità di qualsiasi sistema di contenimento e scambio di quote di emissioni come meccanismo per evitare mutamenti pericolosi del clima dipende dalla sua coerenza con questi obiettivi: una prova attualmente non superata dall'ETS dell'UE (cfr. più avanti).

Valutare i livelli di tassazione coerenti con il nostro percorso sostenibile per le emissioni è difficile. Non esiste un modello prestabilito per valutare l'aliquota di tassazione marginale coerente con tale percorso. Una ragione di ciò è l'incertezza riguardo alla relazione tra i mutati incentivi di mercato e l'innovazione tecnologica. In base alle modellazioni economiche, un prezzo delle emissioni compreso tra 60 e 100 dollari per tCO₂ sarebbe ampiamente coerente con gli sforzi di mitigazione necessari. I tempi per l'introduzione della tassa dovrebbero essere attentamente studiati per realizzare il duplice obiettivo di segnalare l'indirizzo a lungo termine della politica senza turbare i mercati. Un'opzione possibile è un approccio progressivo lungo le seguenti linee:

- una tassa di 10-20 dollari per tCO₂ introdotta nel 2010;
- un aumento annualizzato della tassazione di 5-10 dollari per tCO₂ adeguata costantemente per tenere conto della traiettoria nazionale delle emissioni³⁷.

Va sottolineato che lo scopo di introdurre la tassazione sulle emissioni è la mitigazione dei cambiamenti climatici, non l'aumento delle entrate. Le tasse sulla CO₂ possono essere aumentate senza elevare l'onere fiscale complessivo. Una riforma della tassa sulle emissioni fiscalmente neutrale offre un potenziale per fi-

nanziare riforme più ampie del sistema di tassazione. Come si è visto in precedenza, abbassare le tasse sul lavoro o sugli investimenti può creare incentivi per lo sviluppo di tecnologie a basse emissioni. Poiché la tassazione delle emissioni ha le potenzialità per far aumentare i prezzi dell'energia, è altresì importante superare gli effetti regressivi usando le entrate per sostenere gruppi a basso reddito.

Dove si dovrebbero applicare le tasse sulle emissioni o i programmi di scambio di quote di emissioni? L'approccio ottimale sarebbe creare un unico prezzo globale per le emissioni, risolvendo gli effetti distributivi mediante trasferimenti internazionali (così come i trasferimenti nazionali sono usati per compensare gli effetti della tassazione). In teoria, è possibile definire un percorso di transizione verso questo obiettivo, con tasse o quote di emissioni dosate in modo da riflettere le circostanze dei paesi ricchi e poveri. In pratica, al mondo mancano le strutture di *governance* politica, amministrativa e finanziaria per sorvegliare sistemi di tassazione o di scambio delle emissioni sia per i paesi sviluppati che per quelli in via di sviluppo. Questo non significa che il mondo non possa orientarsi verso un regime globale relativo al prezzo delle emissioni. Si tratta di agire in sequenza. Per i paesi sviluppati, la priorità è proseguire sulla base degli attuali sistemi di scambio di quote di emissioni o introdurre una tassazione delle emissioni coerente con gli obiettivi di riduzione stabiliti nel nostro percorso sostenibile per le emissioni. L'integrazione dei nascenti mercati delle emissioni in Australia, Europa, Giappone e Stati Uniti offre lo scheletro su cui costruire il commercio di emissioni globale. I paesi in via di sviluppo potrebbero integrarsi gradualmente in sistemi internazionali istituendo i propri sistemi di scambio delle emissioni, o introducendo meccanismi di tassazione, nell'ottica di ridurre le loro emissioni in un orizzonte temporale a lungo termine.

Eliminare le sovvenzioni controproducenti

Qualunque siano i loro meriti rispettivi, i benefici della tassazione delle emissioni o dei sistemi di scambio di quote di emissioni, per i cambiamenti climatici, saranno limitati se i governi non com-

pletano le riforme in questi settori tagliando le sovvenzioni ai combustibili fossili. Benché i paesi OCSE, nel loro insieme, stiano gradualmente riducendo tali sovvenzioni, queste continuano a distorcere i mercati e creano incentivi per investimenti ad alta intensità di emissioni. Nel complesso, le sovvenzioni OCSE per l'energia prodotta con combustibili fossili sono valutate a 20-22 miliardi di dollari all'anno. Dal punto di vista della mitigazione dei cambiamenti climatici, queste sovvenzioni inviano proprio i segnali di mercato sbagliati, incoraggiando investimenti in infrastrutture ad alta intensità di emissioni. Elenchiamo alcuni esempi.

- Negli Stati Uniti, la Commissione bicamerale sulla fiscalità valuta le agevolazioni fiscali per l'esplorazione e lo sviluppo di combustibili fossili in 2 miliardi di dollari l'anno per il periodo 2006-2010³⁸. Le vecchie centrali elettriche a carbone negli Stati Uniti inoltre, in base alla legge sull'inquinamento atmosferico, sono soggette a controlli antinquinamento meno rigorosi rispetto alle centrali più nuove, il che di fatto costituisce un sussidio indiretto a favore dell'inquinamento³⁹.
- Nel 2004, l'Agenzia europea dell'ambiente ha valutato che gli aiuti di stato iscritti a bilancio per la produzione di carbone ammontano a 6,5 miliardi di euro (8,1 miliardi di dollari), con un ruolo predominante della Germania (3,5 miliardi di euro, circa 4,4 miliardi di dollari) e della Spagna (1 miliardo di euro, circa 1,2 miliardi di dollari), con un importo simile rappresentato da sostegni non iscritti a bilancio⁴⁰. Nel 2005, la Commissione europea ha approvato una sovvenzione di 12 miliardi di euro (15 miliardi di dollari) a favore di dieci miniere di carbone in Germania⁴¹.
- Il carburante per trasporti aerei usato nei voli nazionali e internazionali in molti paesi è esente dalle tasse sui combustibili. Questo è in evidente contrasto con la posizione adottata per la benzina per autoveicoli, in cui le tasse sono una componente predominante nel prezzo finale pagato dai consumatori. Il vantaggio fiscale di cui gode il carburante per aviazione rappresenta un im-

I benefici della tassazione delle emissioni o dei sistemi di scambio di quote di emissioni, per i cambiamenti climatici, saranno limitati se i governi non completeranno le riforme in questi settori tagliando le sovvenzioni ai combustibili fossili

Il rapido sviluppo istituzionale è una delle lezioni positive che emergono dall'ETS dell'UE

plicito sussidio al trasporto aereo, sebbene il livello di questo sussidio sia diverso nei vari paesi⁴². L'eliminazione delle sovvenzioni e la tassazione dei voli e del carburante, o l'applicazione dello scambio di quote di emissioni al settore dell'aviazione, costituiscono obiettivi prioritari.

Scambio delle emissioni: l'esperienza del sistema per il contenimento e scambio di quote di emissioni dell'UE

Una *Realpolitik* sui cambiamenti climatici è un forte argomento a favore dello scambio di quote di emissioni. Nonostante i meriti teorici e pratici della tassazione, sta aumentando lo slancio politico a favore dello scambio di quote di emissioni. È probabile che i prossimi anni vedranno la comparsa di controlli delle emissioni vincolanti negli Stati Uniti, con un'espansione del mercato istituzionalizzato delle emissioni. In termini più ampi, esiste la prospettiva che il quadro di Kyoto post-2012 vedrà un processo d'integrazione tra i mercati delle emissioni nel mondo sviluppato, con legami rafforzati di finanziamento con i paesi in via di sviluppo. Nulla di tutto questo preclude un ruolo più ampio per la tassazione delle emissioni. Tuttavia, i programmi di scambio di quote di emissioni stanno emergendo come il veicolo primario per una mitigazione basata sul mercato, ed è essenziale che siano attuati per realizzare l'obiettivo centrale di evitare mutamenti pericolosi del clima. L'UE offre in questo importanti lezioni da apprendere.

Il sistema per lo scambio di quote di emissioni dell'UE: un grande sistema con una storia breve

L'ETS dell'UE è di gran lunga il più grande sistema di contenimento e scambio di quote di emissioni del mondo. Per l'UE è un contributo che rappresenta una pietra miliare per la mitigazione dei cambiamenti climatici. Per quanti lo criticano, l'ETS è, per i suoi difetti di progettazione, una conferma di tutto ciò che è sbagliato nei sistemi di scambio di quote di emissioni. La realtà è più prosaica.

La fase I dell'ETS dell'UE si è svolta dal 2005 al 2007. La fase II si svolgerà in un periodo quinquennale, che terminerà alla fine del 2012⁴³. Scartare un esperimento delle dimensioni dell'ETS prima ancora che si concluda la sua fase pilota potrebbe essere considerato un caso tipico di giudizio prematuro. È indubbio, tuttavia, che il sistema ha manifestato una serie di difetti di progettazione e di attuazione.

Le origini dell'ETS dell'UE possono essere fatte risalire ai «meccanismi di flessibilità» introdotti nel quadro del Protocollo di Kyoto⁴⁴. Attraverso questi meccanismi, il Protocollo mirava a creare un sistema per realizzare riduzioni delle emissioni a un costo più basso. L'ETS opera tramite l'assegnazione e lo scambio di permessi di emissione di gas serra. I permessi sono assegnati agli stati membri e distribuiti a produttori di emissioni identificati, che a loro volta hanno la flessibilità di poter acquistare permessi supplementari o vendere quelli in eccedenza. Nella prima fase dell'ETS, il 95 per cento dei permessi ha dovuto essere distribuito gratuitamente, restringendo notevolmente le opportunità di vendita all'asta.

Altri meccanismi di flessibilità di Kyoto sono collegati all'ETS dell'UE. Un esempio è il Meccanismo di sviluppo pulito (MSP). Questo permette ai paesi che debbano rispettare un obiettivo fissato da Kyoto di investire in progetti che abbattano le emissioni in paesi in via di sviluppo. Le regole che disciplinano la generazione di crediti di mitigazione attraverso il MSP sono basate sui principi gemelli di «supplementarietà» e «addizionalità». Il primo richiede che l'azione nazionale relativa alla mitigazione sia la fonte primaria di riduzione delle emissioni (sebbene non esistano orientamenti quantitativi); il secondo esige che vi siano prove del fatto che la riduzione non sarebbe avvenuta in assenza dell'investimento del MSP. Tra la fine del 2004 e il 2007, sono stati registrati 771 progetti con un impegno di riduzione dichiarato di 162,5 MtCO₂e. Tre quarti di tutti i progetti sono stati indirizzati a quattro paesi – Brasile, Cina, India e Messico – mentre l'Africa subsahariana ha contato per meno del 2 per cento⁴⁵.

Il rapido sviluppo istituzionale è una delle lezioni positive che emergono dall'ETS dell'UE.

Durante la prima fase, il sistema ha coperto circa metà delle emissioni complessive di gas serra dell'UE, con 25 paesi e oltre 10 000 installazioni in un'ampia gamma di settori (inclusi energia elettrica, metalli, minerali e carta), e ha creato un grande mercato. Nel 2006, si sono registrate transazioni per 1,1 miliardi di tCO₂e, per un valore di 18,7 miliardi di euro (24,4 miliardi di dollari) in un mercato delle emissioni globale del valore di 23 miliardi di euro (30 miliardi di dollari)⁴⁶.

Tre problemi strutturali

L'ETS dell'UE offre una struttura istituzionale che ha le potenzialità per svolgere un ruolo chiave in una strategia ambiziosa dell'UE per la mitigazione dei cambiamenti climatici. Tali potenzialità, tuttavia, devono ancora essere realizzate. Durante la prima fase, sono emersi tre problemi strutturali.

- *Assegnazione eccessiva di permessi, che crea segnali di mercato sbagliati.* Nelle fasi iniziali dello scambio di permessi, i prezzi sono sa-

liti a 30 euro (38 dollari) per tCO₂ nell'aprile 2006, prima di crollare e stabilizzarsi a prezzi inferiori a 1 euro (1,3 dollari) per tCO₂ nel 2007⁴⁷. La ragione del drastico calo è stata la pubblicazione di dati indicanti che il limite era stato posto *al di sopra* dei livelli delle emissioni⁴⁸. L'assegnazione eccessiva di permessi, il breve orizzonte temporale per la prima fase e l'incertezza riguardante le assegnazioni nella seconda fase hanno alimentato la volatilità e fatto scendere i prezzi, sebbene questi siano segnali di ripresa (figura 3.2).

- *Sopravvenienze attive per pochi.* Lo scambio di quote di emissioni durante i primi tre anni dell'ETS dell'UE ha contribuito poco a ridurre le emissioni complessive, ma ha generato profitti molto consistenti per alcuni. Nel settore dell'energia elettrica, in particolare, le imprese erano in grado di coprire le proprie emissioni con le quote gratuite, riversare i costi sui consumatori e trarre profitto dalle opportunità di mercato per vendere le quote in eccesso⁴⁹. Il governo del

Figura 3.2 Volatilità dei prezzi delle emissioni nell'UE



Regno Unito stima che i grandi produttori di elettricità abbiano guadagnato 1,2 miliardi di sterline (2,2 miliardi di dollari) nel 2005⁵⁰. Per il settore dell'energia elettrica in Francia, Germania e Paesi Bassi, le sopravvenienze attive generate attraverso lo scambio di quote di emissioni sono state valutate a circa 6 miliardi di euro (7,5 miliardi di dollari) per il 2005⁵¹.

- *Opportunità perdute per la mobilitazione di reddito.* I permessi per le emissioni di CO₂ hanno un reale valore di mercato. Per i loro detentori, sono pari a liquidità. La vendita di quote all'asta può consentire ai governi di mobilitare risorse, evitare manipolazioni politiche e conseguire obiettivi di efficienza. Questo non è avvenuto con l'ETS dell'UE. Nella prima fase, è stato fissato un tetto massimo del 5 per cento per la quota di permessi che potevano essere venduti all'asta. Soltanto un paese – la Danimarca – ha approfittato di questa limitata opportunità. I permessi sono stati distribuiti sulla base delle emissioni storiche, piuttosto che dell'efficienza, un criterio noto col termine di «clausola della legi-

slazione vigente». Il risultato è che i governi hanno perso opportunità di mobilitazione di reddito e/o di riduzioni fiscali, con la privatizzazione dei «canoni» derivanti dallo scambio di emissioni.

Prospettive per la fase II

Questi problemi nell'ETS dell'UE saranno corretti nella fase II, che si svolgerà dal 2008 al 2012? Sebbene il sistema sia stato rafforzato in alcune aree, permangono problemi seri. I governi non hanno colto l'occasione di usare l'ETS per istituzionalizzare massicce riduzioni delle emissioni. Soprattutto, il sistema rimane scollegato dagli stessi obiettivi di riduzione delle emissioni dell'UE per il 2020.

I permessi sono stati approvati finora per 22 stati membri.⁵² Il tetto per questi paesi è stato abbassato. È inferiore del 10 per cento circa al livello fissato per la prima fase e marginalmente inferiore alle emissioni riscontrate nel 2005. Vi sono già prove che i mercati stanno rispondendo a segnali politici più forti. I prezzi per i permessi della fase II sui mercati a termine sono risaliti. Le previsioni di mercato di Point Carbon annunciano una forbice di prezzi di 15-30 euro (19-37 dollari) per tCO₂, a seconda dei costi di abbattimento.

Questi sono sviluppi positivi. Eppure, se lo si misura in base al criterio di una gestione sostenibile del bilancio del carbonio, il giudizio sul progetto per la fase II dell'ETS dell'UE dev'essere negativo. Il tetto fissato per il periodo 2008-2012 è solo del 2 per cento inferiore alle emissioni riscontrate per il 2005, un valore non compatibile con un percorso sostenibile per le emissioni inteso a conseguire entro il 2020 una riduzione delle emissioni del 30 per cento rispetto ai livelli del 1990. Per la maggior parte dei paesi, la fase II dell'ETS non richiederà grossi adeguamenti (tabella 3.2). Un problema di fondo è che l'ETS è stato interpretato dai governi dell'UE come un mezzo per mantenere gli impegni molto limitati di Kyoto, piuttosto che come un'opportunità di agire in base agli impegni del 2020. Questo nonostante il fatto che il mandato per l'ETS si estende al «potenziale di sviluppo e di riduzione delle emissioni»⁵³. Un altro elemento di continuità con la prima fase è la vendita all'asta. Benché il tetto sia stato alzato, c'è comunque un limite del

Tabella 3.2 **Proposte per il sistema europeo di scambio di quote di emissioni**

	Emissioni 2005 verificate nella fase II dell'ETS (mtco ₂)	Tetto delle emissioni per il periodo 2008-2012		
		Proposte del governo (mtco ₂)	Autorizzate dalla Commissione Europea (mtco ₂)	Autorizzate dalla Commissione come % delle emissioni 2005
Austria	33	33	31	94
Belgio	56	63	59	105
Repubblica Ceca	83	102	87	105
Finlandia	33	40	38	115
Francia	131	133	133	102
Ungheria	26	31	27	104
Germania	474	482	453	96
Grecia	71	76	69	97
Irlanda	22	23	21	95
Italia	226	209	196	87
Paesi Bassi	80	90	86	108
Spagna	183	153	152	83
Svezia	19	25	23	121
Regno Unito	242 ^a	246	246	101
Totale	1.943^a	2.095	1.897	98

a. Non comprende le installazioni del Regno Unito temporaneamente escluse dal sistema nel 2005, che tuttavia saranno incluse nel periodo 2008-2012, stimate a 30 mtco₂.

Fonte: European Union 2007c.

10 per cento per la quota di permessi che possono essere distribuiti mediante vendita all'asta, perpetuando perdite per le finanze pubbliche e in termini di efficienza⁵⁴.

I negoziati sulla seconda fase dell'ETS hanno evidenziato una serie di sfide più ampie per l'UE. Finché il compito di stabilire il tetto rimane responsabilità dei singoli stati membri, la battaglia per stabilire obiettivi più efficaci continuerà. La maggior parte dei governi ha voluto nella fase II quote *superiori* ai livelli di emissioni del 2005. Il problema fondamentale è che stabilire il tetto delle emissioni a livello nazionale è un esercizio altamente politico che apre la porta a pressioni intensive e altamente efficaci da parte delle industrie e degli operatori energetici nazionali. Sinora, i governi europei hanno mostrato una tendenza a soccombere alle pressioni provenienti da settori altamente inquinanti, con il risultato che sono stati stabiliti limiti molto deboli alle emissioni complessive⁵⁵. Per dire le cose come stanno, i governi dell'UE sono stati più coraggiosi nel fissare obiettivi ambiziosi per il 2020 di quanto non lo siano stati nello stabilire limiti concreti alle emissioni nel quadro dell'ETS già funzionante.

In questo contesto, vi sono ottime ragioni per conferire alla Commissione europea il potere di stabilire – e applicare – obiettivi più efficaci, coerenti con gli obiettivi di riduzione delle emissioni del 2020 dell'UE. Un'altra priorità è aumentare rapidamente la parte di quote vendute all'asta al fine di generare gli incentivi per miglioramenti dell'efficienza e finanziare riforme fiscali ambientali di più ampio respiro. Puntare a vendere all'asta il 100 per cento dei permessi entro il 2015 è un obiettivo realistico. Per settori, come la produzione di energia elettrica, che affrontano una

concorrenza limitata, le regole potrebbero essere riviste in modo da consentire di vendere all'asta metà dei permessi entro il 2012.

Vi sono anche due pericoli collegati al MSP che l'UE deve affrontare. Il primo è il pericolo dell'abuso. Le opportunità di generare crediti di quote di emissioni all'estero non dovrebbero soppiantare del tutto la mitigazione all'interno dell'UE. Se le imprese sono in grado di adempiere i loro obblighi nel quadro dell'ETS principalmente «facendo scorta» di mitigazione nei paesi in via di sviluppo ed effettuando nel contempo investimenti ad alta intensità di emissioni nel proprio paese, è la prova che gli obiettivi non sono sufficientemente ambiziosi. Uno studio particolareggiato dei piani di assegnazione nazionali per nove paesi stima che tra l'88 e il 100 per cento delle riduzioni delle emissioni nella seconda fase dell'ETS potrebbe avvenire al di fuori dell'UE.⁵⁶ In questo contesto, è importante che i crediti di emissione svolgano un ruolo supplementare, come previsto nel quadro del Protocollo di Kyoto.

Il secondo pericolo riguarda l'autenticità delle riduzioni delle emissioni del MSP. Le regole che disciplinano tale meccanismo richiedono che le riduzioni di emissioni siano «addizionali», cioè, non sarebbero avvenute in assenza degli investimenti del MSP. Nella pratica, ciò è difficile da verificare. Vi sono prove che alcuni crediti del MSP sono stati acquisiti per investimenti che sarebbero stati effettuati comunque⁵⁷. È necessario un monitoraggio indipendente molto più rigoroso per garantire che lo scambio delle emissioni non indebolisca la mitigazione in termini reali. La necessità di tale monitoraggio rigoroso solleva interrogativi sull'ulteriore espansione del MSP sulla base del modello attuale.

Il problema fondamentale è che stabilire il tetto delle emissioni a livello nazionale è un esercizio altamente politico

3.3 Il ruolo essenziale della regolamentazione e dell'azione dei governi

La definizione del prezzo delle emissioni, attraverso sistemi di scambio di quote di emissioni, è una condizione necessaria per la prevenzione dei mutamenti pericolosi del clima. Ma la definizione del prezzo delle emissioni da sola non

sarà sufficiente a stimolare gli investimenti e a cambiare i comportamenti in misura sufficiente o con la necessaria rapidità. Esistono altre barriere al progresso della mitigazione dei cambiamenti climatici, barriere che possono essere

La generazione di energia elettrica è la principale fonte di emissioni di CO₂: incide per il 40 per cento di tutta la CO₂ rilasciata nell'atmosfera terrestre

rimosse solamente tramite l'azione dei governi. Le politiche pubbliche in materia di regolamentazione, sovvenzioni all'energia e informazione hanno un ruolo centrale da svolgere.

Non esistono modelli prestabiliti per identificare in anticipo le politiche adatte a creare un ambiente favorevole a una transizione verso le basse emissioni, ma i problemi da affrontare sono notori. Cambiare il mix energetico in favore di forme di energia a basse emissioni richiede massicci investimenti anticipati e un orizzonte di pianificazione a lungo termine. I mercati da soli non basteranno per ottenere i risultati voluti. I meccanismi di regolamentazione statali, sostenuti da sussidi e incentivi, devono svolgere un ruolo chiave nell'informare le decisioni in materia di investimenti. I parametri di efficienza energetica per edifici, elettrodomestici e veicoli possono tagliare le emissioni in misura decisiva e a basso costo. Nel frattempo, un sostegno alla ricerca può creare le condizioni per un avanzamento tecnologico.

L'attuazione di politiche pubbliche efficaci può contribuire a creare risultati vantaggiosi per tutti in relazione alla sicurezza climatica globale, alla sicurezza energetica nazionale e alla qualità di vita. I miglioramenti dell'efficienza nell'utilizzo finale ne dimostrano le potenzialità. Gli scenari elaborati dall'Agenzia internazionale dell'energia (AIE) evidenziano che i risparmi prodotti dall'efficienza energetica potrebbero ridurre le emissioni del 16 per cento nei paesi OCSE entro il 2030. Ogni dollaro investito per garantire queste riduzioni mediante elettrodomestici più efficienti potrebbe far risparmiare 2,2 dollari di investimenti in centrali elettriche. Analogamente, ogni dollaro investito in combustibili più efficienti per i veicoli potrebbe far risparmiare 2,4 dollari in importazioni di petrolio⁵⁸.

Sebbene le stime dei rapporti costi-benefici per i guadagni derivanti dall'efficienza varino, come dimostrano queste cifre, i miglioramenti offerti sono ingenti. Tali miglioramenti sono misurabili in termini di risparmi per i consumatori, di minore dipendenza dalle importazioni di petrolio e di riduzione dei costi per l'industria. Possono essere misurati anche in termini di riduzione dei costi della mitigazione dei cam-

biamenti climatici. Da un altro punto di vista, il mancato sfruttamento dei guadagni derivanti dal miglioramento dell'efficienza è un percorso che porta a risultati svantaggiosi per tutti per quanto riguarda la sicurezza climatica globale, la sicurezza energetica nazionale e i consumatori. In questa sezione esaminiamo il ruolo della normativa e della politica pubblica in quattro settori chiave:

- generazione di energia elettrica;
- edilizia residenziale;
- parametri per le emissioni dei veicoli;
- ricerca, sviluppo e applicazione di tecnologie a basse emissioni.

Generazione di energia elettrica: modificare la traiettoria delle emissioni

La generazione di energia elettrica è la principale fonte di emissioni di CO₂: incide per il 40 per cento di tutta la CO₂ rilasciata nell'atmosfera terrestre. Il modo in cui i paesi generano l'elettricità, quanta ne producono e quanta CO₂ viene emessa con ogni unità di energia prodotta sono elementi essenziali per definire le prospettive per una rigorosa mitigazione dei cambiamenti climatici.

Gli attuali scenari si orientano in direzioni preoccupanti. Secondo le proiezioni, la domanda mondiale di elettricità raddoppierà entro il 2030. In base alle proiezioni dell'AIE, gli investimenti cumulativi per soddisfare tale domanda saranno di 11 000 miliardi di dollari dal 2005 al 2030⁵⁹. Oltre la metà di questi investimenti saranno effettuati in paesi in via di sviluppo caratterizzati da livelli bassi di efficienza energetica. La Cina da sola inciderà per circa un quarto degli investimenti globali previsti. Gli investimenti previsti per gli Stati Uniti sono valutati a 1600 miliardi di dollari, che riflettono una sostituzione su larga scala degli impianti esistenti per la generazione di energia.

I modelli di investimento emergenti per la generazione di energia vanno in una direzione preoccupante. Indicano che il mondo è troppo legato alla crescita di infrastrutture ad alta intensità di emissioni. Il carbone figura con sempre maggior rilievo nei progetti di fornitura di

energia. I maggiori aumenti degli investimenti sono previsti in Cina, India e Stati Uniti, tre dei quattro maggiori responsabili di emissioni di CO₂, attualmente. In ognuno di questi paesi, la rapida espansione della capacità di generazione di energia mediante centrali a carbone è già in corso o in preparazione. Nel 2006, la Cina ha costruito, secondo le stime, due nuove centrali elettriche a carbone ogni settimana. Le autorità negli Stati Uniti stanno esaminando proposte per costruire oltre 150 centrali elettriche a carbone, con un piano di investimenti di 145 miliardi di dollari sino al 2030⁶⁰. Nel corso dei prossimi 10 anni, l'India sta progettando di aumentare la capacità di generazione di elettricità dal carbone di oltre il 75 per cento⁶¹. In ciascuno di questi casi, l'espansione della capacità costituisce uno dei principali fattori che spingono a un forte aumento previsto delle emissioni nazionali di CO₂ (figura 3.3).

Quali sono le prospettive per la realizzazione di profonde riduzioni delle emissioni di CO₂ legate alla generazione di energia elettrica? La risposta a questa domanda dipenderà in parte dalla rapidità con cui verranno sviluppate e applicate le nuove tecnologie a basse emissioni, in parte dalla rapidità con cui i principali paesi in via di sviluppo adotteranno queste tecnologie e in parte da fattori sul versante della domanda, come i risparmi prodotti da miglioramenti dell'efficienza: questioni che esamineremo più avanti nel presente capitolo. Le politiche pubbliche che determinano il mix energetico saranno importanti in ciascuno di questi settori.

Il mix energetico

L'attuale mix energetico nei paesi OCSE vede una larga predominanza dei combustibili fossili. Cambiare questo mix a favore di energia a basse o a zero emissioni potrebbe contribuire a ridurre le emissioni. Tuttavia, i sistemi energetici non possono essere trasformati da un giorno all'altro.

L'energia nucleare è una delle opzioni a basse emissioni. Tuttavia, solleva alcune questioni difficili per i responsabili politici. Da un lato, il nucleare offre una fonte di elettricità con un'impronta ecologica quasi nulla. Presenta inoltre i vantaggi di ridurre la dipendenza dai combu-

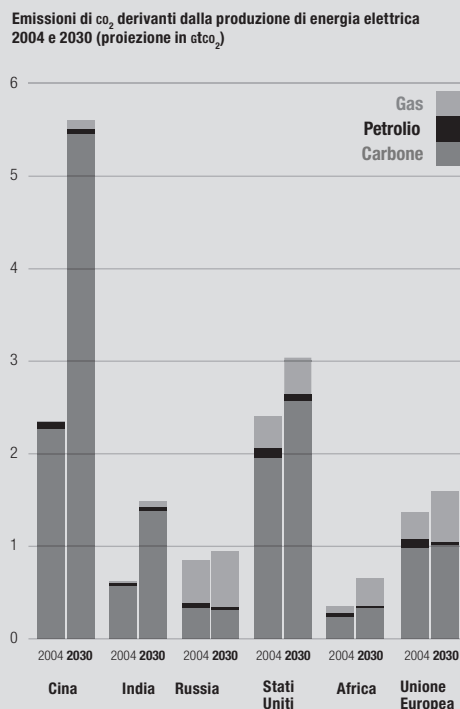
stibili fossili importati e di offrire una fonte di energia che diversamente da questi ultimi non è soggetta alla volatilità dei prezzi. Dall'altro lato, l'energia nucleare solleva preoccupazioni riguardo alla sicurezza, alle ripercussioni ambientali e alla proliferazione delle armi nucleari, preoccupazioni riflesse in una diffusa opposizione alla sua espansione da parte dell'opinione pubblica. È probabile che l'energia nucleare continuerà a costituire una parte importante della fornitura complessiva, ma in termini di potenziale di mitigazione dei cambiamenti climatici a lungo termine, è improbabile che abbia un ruolo prominente, e la sua quota di mercato potrebbe restringersi (riquadro 3.6)⁶².

L'energia rinnovabile ottenuta dal sole, dal vento e dalle maree rimane largamente sottoutilizzata. Escludendo l'energia idroelettrica, il settore delle fonti rinnovabili incide attualmente soltanto per il 3 per cento circa sulla generazione di energia nei paesi OCSE. Il conseguimento di un obiettivo del 20 per cento entro

È probabile che l'energia nucleare continuerà a costituire una parte importante della fornitura complessiva

Figura 3.3

Il carbone è destinato ad aumentare le emissioni di CO₂ nel settore dell'energia elettrica



Nota: le emissioni del 2030 si riferiscono allo scenario di riferimento dell'AIE definito in IEA 2006c.

Fonte: IEA 2006c.

Riquadro 3.6

Energia nucleare: alcune questioni spinose

L'energia nucleare rappresenta una strada efficace, dal punto di vista dei costi, per mettere insieme sicurezza energetica e sicurezza climatica? I sostenitori del nucleare sottolineano i potenziali benefici in termini di mitigazione delle emissioni, stabilità dei prezzi e minore dipendenza dalle importazioni di gas e petrolio. I critici dell'energia nucleare, invece, contestano gli argomenti di natura economica, sostenendo che i rischi ambientali e militari superano i benefici. La risposta, probabilmente, sta nel mezzo.

L'energia nucleare riduce l'impronta ecologica globale. Attualmente rappresenta circa il 17 per cento della produzione mondiale di energia elettrica. Circa quattro quinti di questa capacità sono generati dai 346 reattori presenti nei paesi OCSE. La quota del nucleare nel mix energetico nazionale per la produzione di elettricità va dal 20 per cento e più del Regno Unito e degli Stati Uniti all'80 per cento della Francia. Eliminare gradualmente l'energia nucleare, senza sostituirla con quantitativi equivalenti di un'altra fonte di energia a zero emissioni determinerebbe un aumento delle emissioni di CO₂.

Ciò non significa che l'energia nucleare rappresenti la panacea per i cambiamenti climatici. Nel 2006 è stato avviato un reattore in Giappone, mentre in altri paesi OCSE ne sono stati chiusi sei. Soltanto per rimpiazzare il numero dei reattori dismessi, servirebbero otto nuove centrali ogni anno di qui al 2017. Mentre alcuni paesi, come la Francia e il Canada, hanno annunciato il lancio di programmi di espansione dell'energia nucleare, altri, tra cui la Germania e la Svezia, prendono in seria considerazione una graduale eliminazione del nucleare. Negli Stati Uniti, da più di trent'anni non vengono ordinate centrali nucleari. Le proiezioni di medio termine indicano che la quota del nucleare nella fornitura globale di energia rimarrà costante o subirà un calo.

Le previsioni potrebbero cambiare, ma le questioni economiche da affrontare sono considerevoli.

Fonti: Burke 2007; IEA 2006c; NEA 2006.

Le centrali nucleari sono ad alta intensità di capitale. I costi di capitale vanno da 2-3,5 miliardi di dollari a reattore, al netto dei costi di smantellamento e di smaltimento delle scorie. In assenza di iniziative pubbliche volte a fornire mercati garantiti, a ridurre i rischi e a smaltire le scorie nucleari, l'interesse del settore privato per l'energia nucleare rimarrà minimo. L'interrogativo, per i governi, è se il nucleare, sul lungo termine, sia più economico rispetto alle alternative a bassa intensità di emissioni, come l'energia eolica e quella solare.

Nell'ambito dei dibattiti sull'energia nucleare si profilano anche importanti problemi di natura non economica relativi alla *governance* e alla regolamentazione. In molti paesi, restano profondamente radicati tra l'opinione pubblica i timori per la sicurezza. A livello internazionale, esiste il pericolo che le tecnologie nucleari possano essere usate per generare materiale fissile utilizzabile a fini bellici, indipendentemente dal fatto che il materiale sia destinato o meno a scopi militari. Senza un accordo internazionale finalizzato a rafforzare il Trattato di non proliferazione delle armi nucleari, la rapida espansione dell'energia nucleare metterebbe seriamente a rischio tutti i paesi. I meccanismi istituzionali per limitare l'intersezione tra le applicazioni civili e quelle militari dell'energia nucleare devono prevedere delle procedure di verifica e ispezione più efficaci. Sono anche necessarie una maggiore trasparenza e regole chiaramente definite, controllabili e applicabili, relativamente all'impiego e allo smaltimento dei materiali utilizzabili a fini bellici (uranio e plutonio altamente arricchiti) nell'ambito dei programmi nucleari civili. I paesi sviluppati potrebbero fare molto di più per affrontare la sfida della *governance*, in particolare riducendo i rispettivi arsenali nucleari e promuovendo iniziative diplomatiche più energiche per incoraggiare la non proliferazione.

il 2020, come previsto dall'UE, è un traguardo realizzabile. Con le tecnologie attuali, le energie rinnovabili non sono competitive con l'energia prodotta dalle centrali a carbone. Comunque, un aumento graduale della tassa sulle emissioni di gas serra a 60-100 dollari per tCO₂ cambierebbe radicalmente i sistemi di incentivi per gli investimenti, erodendo il vantaggio goduto attualmente dai fornitori di energia ad alta intensità di emissioni. Al tempo stesso, è necessario formulare una serie di politiche di sostegno mirate a incentivare gli investimenti mediante la

creazione di mercati prevedibili e stabili per le energie rinnovabili.

Le tendenze attuali sottolineano le potenzialità per una rapida crescita della fornitura di energie rinnovabili. L'energia eolica e solare sono fonti energetiche in espansione. Gli investimenti globali nelle energie rinnovabili sono aumentati rapidamente, da 27 miliardi di dollari nel 2004 a 71 miliardi di dollari nel 2006⁶³. Le moderne turbine eoliche producono 180 volte più energia a meno della metà del costo unitario delle turbine di 20 anni fa⁶⁴. Gli inve-

stimenti negli Stati Uniti hanno sestuplicato la capacità eolica nel periodo considerato (figura 3.4)⁶⁵. Più o meno lo stesso è avvenuto nel caso dell'energia solare. L'efficienza con la quale le celle fotovoltaiche convertono la luce del sole in elettricità è aumentata dal 6 per cento dei primi anni Novanta al 15 per cento attuale, mentre il loro costo è diminuito dell'80 per cento⁶⁶.

Le politiche pubbliche hanno le potenzialità per sostenere una rapida espansione dell'energia rinnovabile. L'intervento regolatore è uno degli strumenti per la creazione di incentivi. Negli Stati Uniti, circa 21 stati dispongono di un *renewables portfolio standard*, cioè l'obbligo di fornire una certa quota di elettricità prodotta da fornitori di energie rinnovabili: in California, la quota è fissata al 20 per cento entro il 2017⁶⁷. Offrendo mercati garantiti e stabilendo tariffe agevolate per alcuni anni, i governi possono offrire ai fornitori di energia da fonti rinnovabili un mercato sicuro in cui pianificare gli investimenti.

Ne è un esempio la legge tedesca sulle energie rinnovabili, usata per fissare il prezzo delle energie rinnovabili per 20 anni, con una diminuzione graduale nel corso del tempo. Lo scopo è quello di creare un mercato a lungo termine inducendo nel contempo pressioni concorrenziali che producono incentivi per migliorare l'efficienza (riquadro 3.7). In Spagna, il governo ha applicato una tariffa nazionale agevolata per incrementare il contributo dell'energia eolica, che

attualmente soddisfa circa l'8 per cento della domanda di elettricità del paese, giungendo a più del 20 per cento nelle popolose regioni della Castiglia-La Mancha e della Galizia. Soltanto nel 2005, l'aumento della capacità delle turbine eoliche in Spagna ha evitato emissioni per circa 19 milioni di tCO₂⁶⁸.

Anche la politica fiscale ha un ruolo importante da svolgere nel sostenere lo sviluppo delle energie rinnovabili. Gli Stati Uniti sono emersi come uno dei mercati più dinamici del mondo per le energie rinnovabili, con stati come la California e il Texas ormai affermati come leader mondiali nella generazione di energia eolica. Un sostegno al mercato è stato fornito attraverso un programma triennale di credito di imposta sulla produzione. Tuttavia, l'incertezza sul rinnovamento dei crediti d'imposta ha generato in passato grandi fluttuazioni degli investimenti e della domanda⁶⁹. Molti paesi hanno combinato un'ampia gamma di strumenti per promuovere le energie rinnovabili. In Danimarca, il settore dell'energia eolica è stato incoraggiato attraverso agevolazioni fiscali sugli investimenti di capitale, prezzi preferenziali e un obiettivo vincolante. Il risultato è che, nell'arco di due decenni, l'energia eolica ha aumentato la sua quota, nella generazione di energia elettrica, da meno del 3 per cento al 20 per cento⁷⁰.

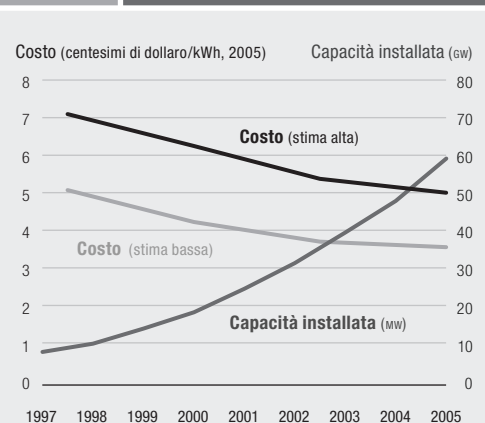
Lo sviluppo delle energie rinnovabili non è una panacea per i cambiamenti climatici. Poiché le forniture dipendono da forze naturali, vi sono problemi dovuti alla produzione intermittente. Anche i costi di capitale iniziali per il collegamento alle reti nazionali possono essere elevati, motivo per cui la rapida espansione del settore in questi anni è stata legata alla concessione di sovvenzioni. Tuttavia, anche l'energia prodotta da combustibili fossili è stata sovvenzionata in misura massiccia per molti decenni, e, al contrario dei combustibili fossili, le energie rinnovabili offrono importanti vantaggi in termini di mitigazione dei cambiamenti climatici.

Il settore residenziale: mitigazione a basso costo

Alcuni modi per ridurre le emissioni di CO₂ costano meno di altri. E alcuni modi sono a

Lo sviluppo delle energie rinnovabili non è una panacea per i cambiamenti climatici

Figura 3.4 Energia eolica negli Stati Uniti: capacità in aumento e costi in diminuzione



Fonte: NREL Energy Analysis Office 2005a; World Wind Energy Association 2007.

L'esperienza della Germania contraddice la tesi secondo cui le leggi dell'economia si opporrebbero al progressivo incremento della fornitura di energie rinnovabili nelle reti di distribuzione nazionali. Accanto alla regolamentazione del mercato, la politica pubblica ha creato incentivi strutturati volti ad associare gli obiettivi relativi ai cambiamenti climatici a miglioramenti dinamici dell'efficienza nel corso del tempo.

In forza della legislazione introdotta nei primi anni Novanta, la legge sulle energie rinnovabili (EEG), i governi succedutisi in Germania hanno utilizzato la loro autorità di regolamentazione per raggiungere gli obiettivi di politica pubblica in termini di mitigazione delle emissioni. La EEG, sostituita nel 2000 con una legge di più ampia portata sulle fonti di energia rinnovabile, stabiliva l'obbligo per i servizi pubblici di accettare l'elettricità prodotta da fonti di energia eolica e da altre fonti rinnovabili. L'iniziativa politica punta a raggiungere l'obiettivo, entro il 2010, del 12,5 per cento del fabbisogno energetico del paese coperto dalle energie rinnovabili.

La decisione di regolamentare è stata sostenuta da un intervento diretto sui mercati dell'energia. I prezzi delle energie rinnovabili sono stati fissati per 20 anni in base a una scala mobile che prevede una diminuzione graduale nel corso del tempo. In questo

modo, si è voluto creare un mercato prevedibile per gli investitori nel settore, stimolando l'innovazione e al contempo garantendo la concorrenza e assicurando che gli utenti possano beneficiare dei miglioramenti dell'efficienza. Nonostante la progressiva riduzione dei sussidi, i fornitori di energia solare ricevono 0,45 euro per kWh (0,6 dollari per kWh), pari a circa otto volte la tariffa prevista per l'elettricità prodotta dal carbone.

Quanto successo ha avuto il programma tedesco? Nel 2005, escludendo l'energia idroelettrica, oltre il 7 per cento dell'elettricità proveniva da fonti rinnovabili, circa il 50 per cento in più rispetto alla media europea, e il settore registrava un fatturato totale di 21,6 miliardi di euro (29 miliardi di dollari), e investimenti per 8,7 miliardi di euro (11,7 miliardi di dollari). Tra i benefici secondari rientrano un numero stimato di 170 000 posti di lavoro e la posizione dominante assunta a livello mondiale dalla Germania in un mercato in crescita, quello delle cellule fotovoltaiche. Si stima che entro il 2010 le emissioni di CO₂ si ridurranno di 52 mt. Accanto ad altri fattori rilevanti, il rapido sviluppo del settore delle energie rinnovabili ha svolto finora un ruolo importante nel consentire alla Germania di rispettare i propri impegni nell'ambito del Protocollo di Kyoto.

Fonti: Butler and Neuhoff 2005; Henderson 2007; Mendonca 2007.

costo zero sul lungo termine. Il settore residenziale e quello dei servizi offrono un esempio particolarmente degno di nota. Le attuali pratiche, in tutto il mondo, dimostrano con forza che è possibile introdurre misure che consentiranno di risparmiare elettricità, ridurre le emissioni e tagliare i costi per le famiglie e le economie nazionali.

I modelli di impiego energetico nel settore residenziale hanno un influsso importante sull'impronta ecologica globale. Nei paesi OCSE, circa un terzo dell'elettricità prodotta finisce nei sistemi di riscaldamento e raffreddamento, frigoriferi domestici, forni, lampadine e altri elettrodomestici. Il settore residenziale incide per circa il 35-40 per cento delle emissioni nazionali di CO₂ derivanti da tutti i combustibili fossili; soltanto gli elettrodomestici ne producono circa il 12 per cento⁷¹.

Esiste un enorme potenziale non sfruttato di risparmio energetico nel settore residenziale. Lo sfruttamento di tale potenziale genererebbe un duplice beneficio: gli sforzi internazionali di

mitigazione dei cambiamenti climatici ne guadagnerebbero grazie a una diminuzione delle emissioni di CO₂, e i cittadini risparmierebbero. Studi recenti hanno evidenziato la portata di questo potenziale. Uno studio dettagliato per i paesi OCSE esamina un'ampia gamma di politiche riguardanti parametri di costruzione, regolamenti sugli appalti, parametri per gli elettrodomestici e obblighi di efficienza energetica per valutare i potenziali costi e benefici legati alla realizzazione di riduzioni delle emissioni⁷². I risultati indicano un risparmio di emissioni del 29 per cento entro il 2020, che rappresenta una riduzione di 3,2 gigatonnellate di CO₂ (GtCO₂) cifra equivalente a circa il triplo delle attuali emissioni prodotte dall'India. I risparmi energetici risultanti compensano i costi. Un altro studio valuta che la famiglia media dell'UE potrebbe risparmiare 200-1000 euro (250-1243 dollari) l'anno grazie a una migliore efficienza energetica (prezzi 2004)⁷³.

Gli elettrodomestici sono un'altra importante fonte potenziale di miglioramento dell'ef-

ficienza. Alcuni apparecchi usano l'energia in modo più efficiente e producono un'impronta ecologica inferiore di altri. Se tutti gli elettrodomestici operanti nei paesi OCSE a partire dal 2005 soddisfacessero i migliori parametri di efficienza, si risparmierebbero circa 322 milioni di tCO₂ di emissioni entro il 2010⁷⁴. Sarebbe come eliminare 100 milioni di auto dalle strade, una cifra che rappresenta tutti i veicoli di Canada, Francia e Germania messi insieme⁷⁵. Entro il 2030, questi parametri più elevati eviterebbero l'emissione di 572 MtCO₂ all'anno, che equivarrebbe a eliminare 200 milioni di auto dalle strade o a chiudere 400 centrali elettriche a gas.

Questi miglioramenti dell'efficienza colpirebbero pesantemente i bilanci delle famiglie? Al contrario, ridurrebbero il consumo di elettricità residenziale di circa un quarto entro il 2010. Per il Nordamerica, dove le famiglie consumano 2,4 volte più elettricità per nucleo familiare che in Europa, secondo le stime tale riduzione farebbe risparmiare ai consumatori 33 miliardi di dollari nel periodo considerato. Entro il 2020, per ogni tonnellata di emissioni di CO₂ evitata, ogni famiglia negli Stati Uniti risparmierebbe circa 65 dollari. «In Europa, ogni tonnellata di CO₂ evitata farebbe risparmiare ai consumatori circa 169 euro»⁷⁶ (214 dollari; la differenza è dovuta al costo più elevato dell'elettricità e ai parametri inferiori di efficienza in Europa).

L'illuminazione offre un altro esempio. L'illuminazione rappresenta il 10 per cento circa della domanda di elettricità globale e genera 1,9 GtCO₂ l'anno, il 7 per cento delle emissioni di CO₂ totali. Come si può constatare osservando qualsiasi città di un paese industrializzato, di giorno o di notte, molta di questa elettricità è sprecata. Di norma, si illuminano spazi in cui nessuno è presente e la luce è ottenuta da fonti inefficienti. La semplice installazione di fonti energetiche a basso costo – come lampade fluorescenti di tipo compatto – potrebbe ridurre l'impiego energetico complessivo per l'illuminazione del 38 per cento⁷⁷. Il periodo di ammortamento per gli investimenti in un'illuminazione più efficiente? Circa due anni in media per i paesi OCSE.

La regolamentazione e l'informazione sono due degli elementi chiave per sfruttare i vantaggi dell'efficienza energetica nel settore edile e residenziale. La politica pubblica ha un ruolo essenziale da svolgere non solo al fine di sensibilizzare i consumatori, ma anche per proibire o creare forti disincentivi per pratiche che riducono l'efficienza e aumentano le emissioni di gas serra. Malgrado i costi associati alla regolamentazione e alla fornitura di informazioni, vi sono benefici sostanziali in termini di mitigazione dei cambiamenti climatici. Inoltre, per i consumatori i costi associati a parametri che consentono l'utilizzo inefficiente dell'energia sono ingenti. Migliorare l'efficienza energetica in questo campo può consentire di realizzare risparmi in termini di emissioni con un beneficio netto. Elenchiamo alcuni strumenti di politica pubblica.

- *Parametri per gli elettrodomestici.* Sono fra le misure di mitigazione più economiche. Un esempio viene dal sistema Top Runner adottato in Giappone. Introdotto nel 1998 per sostenere gli sforzi nazionali volti a rispettare gli impegni di riduzione di Kyoto, questo sistema impone che tutti i nuovi prodotti rispettino parametri di efficienza specifici. Si sono registrati miglioramenti dell'efficienza energetica di oltre il 50 per cento per alcuni prodotti, tra cui automobili, frigoriferi, congelatori e televisori. Una ricerca effettuata in un ampio gruppo di paesi evidenzia notevoli benefici derivanti dalla riduzione delle emissioni attraverso il miglioramento dei parametri energetici. Si tratta di un settore in cui un'efficace gestione della domanda può ridurre i costi delle emissioni e dell'energia, creando benefici a vantaggio di tutti per l'economia e l'ambiente. Un'indagine nell'UE e negli Stati Uniti indica benefici valutati tra 65 e 190 dollari per tCO₂⁷⁸.
- *Informazione.* Questo è uno degli elementi chiave per migliorare l'efficienza. Negli Stati Uniti, il programma Energy Star, un sistema volontario di etichettatura, fornisce ai consumatori ampie informazioni sull'efficienza energetica di oltre 30 categorie di prodotti. Secondo le stime, ha determinato risparmi annui di 5 miliardi di dollari nel 2002⁷⁹.

La regolamentazione e l'informazione sono due degli elementi chiave per sfruttare i vantaggi dell'efficienza energetica nel settore edile e residenziale

In Australia, l'etichettatura obbligatoria di certi elettrodomestici – tra cui congelatori e lavastoviglie – ha contribuito a risparmi di CO₂ con benefici valutati a circa 30 dollari per tCO₂⁸⁰.

- **Codici per l'edilizia.** La regolamentazione dei criteri di costruzione degli edifici può generare enormi risparmi di termini di emissioni di CO₂ collegate all'impiego energetico. Far rispettare le regole è altrettanto importante dell'introdurle. In Giappone, dove l'applicazione dei parametri di efficienza energetica negli edifici è volontaria, i risparmi energetici sono stati moderati. Risparmi di gran lunga maggiori sono stati registrati in paesi come gli Stati Uniti e la Germania, dove la conformità alle norme è imposta con maggiore rigore. L'UE stima che i miglioramenti di efficienza nel consumo di energia potrebbero essere aumentati di un quinto, con risparmi potenziali per 60 miliardi di euro (75 miliardi di dollari)⁸¹. Metà dei guadagni deriverebbe dalla semplice attuazione di parametri esistenti, per la maggior parte nel settore delle costruzioni.

Parametri sulle emissioni dei veicoli

Il trasporto di persone è il settore che consuma più petrolio di ogni altro al mondo, ed è la fonte di emissioni di CO₂ in più rapida crescita. Nel

2004, il settore dei trasporti ha prodotto 6,3 GtCO₂. La quota dei paesi in via di sviluppo sta aumentando, ma i paesi OCSE incidono per due terzi del totale⁸². Il settore automobilistico in questi paesi incide per il 30 per cento circa sulle emissioni complessive di gas serra, e tale quota sta aumentando col tempo⁸³.

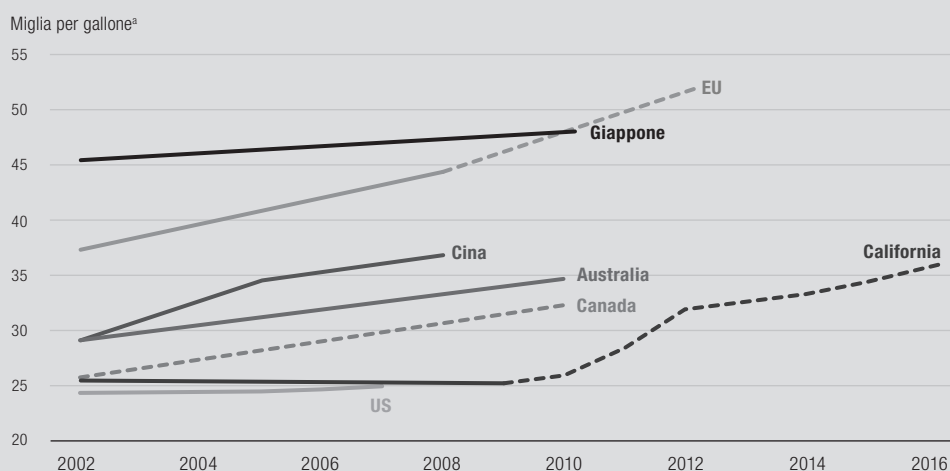
L'ambiente normativo per i trasporti è una parte essenziale dello sforzo internazionale di mitigazione delle emissioni. Le emissioni complessive di gas serra da qualsiasi veicolo sono una funzione di tre fattori: chilometri percorsi, quantità di combustibile usato per ogni chilometro percorso e tenore di carbonio del combustibile. Le emissioni stanno aumentando in molti paesi perché le distanze percorse stanno crescendo più velocemente dell'efficienza nell'uso dei combustibili e perché i miglioramenti relativi al risparmio di carburante sono stati limitati da una tendenza a comprare veicoli più grandi e più potenti.

Stabilire i parametri

Tra i vari paesi esistono notevoli differenze in termini di efficienza dei combustibili. L'UE e il Giappone hanno i parametri più elevati, mentre gli Stati Uniti hanno quelli più bassi di tutto il mondo industrializzato, anzi, addirittura più bassi di quelli della Cina (figura 3.5)⁸⁴.

I parametri di efficienza negli Stati Uniti, rispetto al resto del mondo, sono peggiorati col

Figura 3.5 I parametri sull'efficienza dei combustibili nei paesi ricchi variano notevolmente



a. Dati ricalcolati per adeguarli ai parametri CAFE (Corporate Average Fuel Economy) usati negli Stati Uniti.

Fonte: NREL, Energy Analysis Office 2005b.

Istituito nel 1975, il programma statunitense Corporate Average Fuel Economy (CAFE) è uno dei primi regimi di regolamentazione dell'efficienza dei carburanti, ed è anche uno dei più importanti, dato che gli Stati Uniti rappresentano circa il 40 per cento delle emissioni di CO₂ prodotte dai derivati del petrolio impiegati nei trasporti.

Le norme statunitensi a disciplina dell'efficienza dei combustibili per veicoli incidono sull'impronta ecologica mondiale. Negli anni Settanta, le norme previste dal CAFE fecero raddoppiare il risparmio di combustibile per autoveicoli, incentivando gli investimenti in nuove tecnologie. Negli ultimi vent'anni, tuttavia, questi parametri sono stati innalzati solo in misura minima per gli autocarri leggeri, rimanendo addirittura invariati per le autovetture.

Di conseguenza, il divario tra gli Stati Uniti e il resto del mondo in relazione ai parametri di efficienza dei carburanti si è allargato. Oggi, i parametri statunitensi sono appena al di sopra della metà di quelli giapponesi. I 136 milioni di autovetture che percorrono le strade degli Stati Uniti contribuiscono per il 35 per cento alle emissioni di gas serra derivanti dai trasporti, e gli 87 milioni di autocarri leggeri a un ulteriore 27 per cento.

I parametri CAFE hanno avuto una rilevante influenza sulle emissioni associate ai trasporti. I parametri medi per le automobili (11,7 chilometri al litro) sono superiori rispetto a quelli degli autocarri leggeri (8,8 chilometri al litro). L'aumento della domanda di autocarri leggeri ha portato a una diminuzione complessiva del risparmio di carburante nei nuovi veicoli commerciali leggeri. Nel 2002, il numero di autocarri leggeri venduti ha superato per la prima volta quello delle autovetture nuove vendute, con la conseguenza che oggi l'efficienza dei carburanti è inferiore rispetto al 1987.

I parametri CAFE sono al centro di un acceso dibattito nazionale. Il discorso sullo stato dell'Unione del 2007 ha proposto di

modificarli per ottenere una riduzione del 5 per cento del consumo di benzina, sulla base della previsione della domanda futura (piuttosto che dei livelli attuali). Non è stato individuato alcun traguardo numerico per l'efficienza dei carburanti.

Fissare dei traguardi più rigorosi potrebbe mettere a rischio l'occupazione e la competitività? È un interrogativo al centro del dibattito sui parametri CAFE. Secondo una ricerca, l'efficienza del carburante per i veicoli commerciali leggeri potrebbe essere incrementata di un livello compreso tra un quarto e un terzo con un costo inferiore a quello del carburante risparmiato, senza compromettere la sicurezza del veicolo. Sul medio periodo, standard più rigorosi incentiverebbero l'investimento in motori diesel di ultima generazione, veicoli ibridi e veicoli a idrogeno con celle a combustione.

Con l'aumento dei prezzi del petrolio e l'aggravarsi delle preoccupazioni relative alle emissioni di CO₂, parametri di efficienza non sufficientemente rigorosi potrebbero inviare i segnali sbagliati all'industria automobilistica. I sensibili miglioramenti ottenuti negli ultimi anni nell'ambito delle tecnologie dei motori e della progettazione dei veicoli sono stati usati per aumentare la potenza, le prestazioni e la sicurezza, invece che per potenziare il risparmio di carburante. Come conseguenza, le aziende statunitensi hanno perso terreno rispetto alle concorrenti giapponesi sui mercati dei modelli a bassi consumi.

Parametri CAFE più rigorosi potrebbero produrre un triplice beneficio. Dimostrerebbero che gli Stati Uniti sono in prima fila nell'ambito degli sforzi internazionali volti alla mitigazione dei cambiamenti climatici, sarebbero un passo avanti verso gli obiettivi nazionali di sicurezza energetica, riducendo la dipendenza dalle importazioni di petrolio, e aprirebbero nuove opportunità di investimento nel settore automobilistico.

Fonti: Arroyo and Linguiti 2007; Merrill Lynch and WRI 2005; NCEP 2004b; Sperling and Cannon 2007.

passare del tempo. Una ragione di questo fatto è che sono cambiati solo marginalmente negli ultimi 20 anni, mentre altri paesi hanno fissato parametri più elevati. Un'altra ragione è la presenza di vuoti normativi che favoriscono i veicoli SUV a bassa efficienza.

Questi vuoti normativi hanno ridotto l'efficienza della flotta circolante e hanno fatto aumentare le emissioni. Dal 1990, le emissioni prodotte dai trasporti sono aumentate di una percentuale media annua dell'1,8 per cento, quasi il doppio rispetto a tutte le altre fonti. Il fattore primario dell'aumento delle emissioni è

costituito dai chilometri percorsi (aumentati del 34 per cento) e da un incremento dell'uso di autocarri leggeri (riquadro 3.8)⁸⁵.

Migliorare i parametri di regolamentazione negli Stati Uniti potrebbe avere effetti decisivi a livello globale nella mitigazione dei cambiamenti climatici, associati a grandi benefici per la sicurezza energetica nazionale. Secondo la Commissione nazionale per l'energia, aumentare il requisito di efficienza dei combustibili per automobili negli Stati Uniti di 20 miglia al gallone (pari a 8,5 chilometri al litro) ridurrebbe il consumo di petrolio previsto di 3,5 milioni

L'UE, però, non è sulla buona strada per realizzare l'obiettivo che si è posta da tempo

di barili al giorno, diminuendo le emissioni di CO₂ di 400 milioni di tonnellate all'anno⁸⁶. I risparmi derivati da tale svolta nella regolamentazione sarebbero equivalenti alle emissioni totali di CO₂ della Francia. A parte i benefici in termini di mitigazione dei cambiamenti climatici, la relativa riduzione delle importazioni di petrolio realizzerebbe uno degli obiettivi centrali della politica degli Stati Uniti in materia di sicurezza energetica.

L'UE ha raggiunto un livello di efficienza dei combustibili relativamente più elevato di quello degli Stati Uniti, ma incontra problemi nell'allineare le norme agli obiettivi dichiarati in relazione ai cambiamenti climatici. Dal 1990 a oggi, l'UE ha ridotto le emissioni complessive di gas serra di circa l'1 per cento. Tuttavia, le emissioni prodotte dal trasporto su strada sono aumentate del 26 per cento. Di conseguenza, la quota dei trasporti nelle emissioni complessive è salita da circa un sesto a oltre un quinto in poco più di un decennio⁸⁷. Il trasporto su strada è la fonte di emissioni in crescita maggiore, e i veicoli per il trasporto di passeggeri incidono per circa metà del totale. Se le emissioni di gas serra dei trasporti nazionali continueranno ad aumentare con la crescita economica, potrebbero attestarsi entro il 2010 a livelli superiori del 30 per cento rispetto al 1990 e del 50 per cento entro il 2020⁸⁸. Le attuali tendenze nel settore dei trasporti non sono quindi coerenti con l'impegno dell'UE a realizzare riduzioni del 20-30 per cento delle emissioni complessive di gas serra entro il 2020.

La formulazione di politiche di regolamentazione in linea con obiettivi più rigorosi di mitigazione dei cambiamenti climatici è un compito difficile. Gli approcci attuali sono basati su tre pilastri: impegni volontari dell'industria automobilistica, etichettatura del risparmio energetico e promozione dell'efficienza attraverso misure fiscali. Lo scopo è da tempo quello di realizzare un obiettivo di efficienza dei combustibili di 120 grammi di CO₂ per chilometro (gCO₂/km). Tuttavia, la data entro la quale realizzare questo obiettivo è stata ripetutamente rinviata, inizialmente dal 2005 al 2010 e ora al 2012, di fronte alle pressioni dell'industria automobilistica e all'opposizione in alcuni stati

membri. L'obiettivo provvisorio è ora di 140 gCO₂/km entro il 2008-09.

Come per gli Stati Uniti, il limite fissato dall'UE per l'efficienza del combustibile è importante per la mitigazione dei cambiamenti climatici a livello internazionale. È importante in un senso molto immediato, perché parametri più severi ridurrebbero le emissioni di CO₂. Nel decennio precedente il 2020, un obiettivo di 120 gCO₂/km ridurrebbe le emissioni di circa 400 MtCO₂, più delle emissioni complessive prodotte dalla Francia o dalla Spagna nel 2004. Tale cifra rappresenta circa il 45 per cento del totale delle emissioni attuali dei trasporti nell'UE. Più in generale, poiché l'UE è il più grande mercato automobilistico del mondo, norme più rigorose sulle emissioni segnerebbero un importante cambiamento di direzione per l'industria automobilistica mondiale, creando per i fornitori di componenti incentivi a sviluppare tecnologie a basse emissioni. L'UE, però, non è sulla buona strada per realizzare l'obiettivo che si è posta da tempo. Come si legge in una valutazione della Commissione europea: «In assenza di misure supplementari, l'obiettivo dell'UE di 120 gCO₂/km non sarà soddisfatto entro il 2012»⁸⁹.

Gli sforzi profusi per modificare questo quadro hanno prodotto una situazione di stallo a livello politico. La Commissione europea ha proposto misure di regolamentazione volte a elevare gli standard medi di efficienza della flotta per realizzare l'obiettivo da tempo fissato di 120 gCO₂/km entro il 2020. Come in passato, la proposta ha suscitato l'opposizione dell'Associazione dei costruttori europei di autoveicoli, che unisce 12 imprese automobilistiche mondiali. Alcuni governi europei hanno appoggiato tale opposizione, sostenendo che una regolamentazione più rigorosa potrebbe minare la competitività del settore.

Questa è una posizione difficile da far quadrare con un impegno verso gli obiettivi dell'UE per il 2020. Anche le argomentazioni sulla competitività economica non sono adeguatamente sostenute dall'evidenza. Molte imprese del settore automobilistico mondiale hanno perso terreno nei mercati in rapida espansione dei veicoli a basse emissioni proprio perché non hanno elevato i parametri di efficienza. Adot-

tando politiche di sostegno, l'UE potrebbe favorire un innalzamento progressivo dei parametri di efficienza, in linea con i propri obiettivi in materia di clima, realizzando miglioramenti dei parametri medi della flotta circolante fino a 80 gCO₂/km entro il 2020⁹⁰.

I parametri di regolamentazione non possono essere considerati separatamente dal contesto. La tassazione degli autoveicoli è uno strumento potente con il quale i governi possono influenzare il comportamento dei consumatori. Un'imposizione progressiva che aumenta col livello delle emissioni di CO₂ potrebbe contribuire ad allineare le politiche energetiche nell'ambito dei trasporti con gli obiettivi di mitigazione dei cambiamenti climatici. A tal fine, sarebbero strumenti utili le tasse annuali sui veicoli e le tasse di immatricolazione sui veicoli nuovi. Tali misure sosterrrebbero gli sforzi dei fabbricanti di autoveicoli tesi a soddisfare parametri di efficienza migliorati, insieme agli sforzi dei governi mirati a realizzare gli obiettivi dichiarati in relazione ai cambiamenti climatici.

Il ruolo dei combustibili alternativi

Cambiare il mix di combustibili *all'interno* del settore dei trasporti può avere un ruolo importante nell'allineare le politiche energetiche con i bilanci del carbonio. Il profilo delle emissioni di CO₂ di un viaggio medio in automobile può essere trasformato usando meno petrolio e più etanolo prodotto da vegetali. Molti governi ora considerano i biocombustibili una tecnologia con cui è possibile prendere due piccioni con una fava, poiché contribuisce a lottare contro il riscaldamento globale e riduce nel contempo la dipendenza dalle importazioni di petrolio.

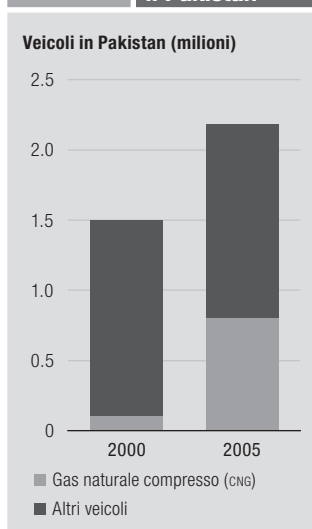
I paesi in via di sviluppo hanno dimostrato cosa si può realizzare con un'assennata combinazione di incentivi e regolamentazione nel settore dei trasporti. Uno degli esempi più notevoli viene dal Brasile. Negli ultimi 30 anni, il paese ha adottato una combinazione di regolamentazione e investimenti statali diretti al fine di sviluppare un'industria ad alta efficienza. Sovvenzioni a favore del carburante alcolico, parametri di regolamentazione che impongono ai fabbricanti di automobili di produrre veicoli ibridi,

agevolazioni fiscali e sostegno statale per creare un'infrastruttura di distribuzione di biocarburante sono tutti elementi che hanno svolto un ruolo in proposito. Oggi, i biocombustibili incidono per circa un terzo del carburante usato per i trasporti in Brasile, creando benefici ambientali di ampia portata e riducendo la dipendenza dal petrolio importato⁹¹.

Molti paesi hanno cambiato con successo il mix di combustibili del settore nazionale dei trasporti avvalendosi di una combinazione di regolamentazione e incentivi di mercato per promuovere il gas naturale compresso (GNC). In parte spinti da preoccupazioni sulla qualità dell'aria nei grandi centri urbani e in parte per ridurre la dipendenza dal petrolio importato, sia l'India che il Pakistan hanno assistito a un'espansione notevole dell'uso del GNC. In India, molte città hanno usato meccanismi di regolamentazione per vietare a certe categorie di veicoli l'uso di combustibile diverso dal GNC. Per esempio, a Delhi è obbligatorio l'uso del GNC per tutti i veicoli di trasporto pubblico. In Pakistan, le misure normative sono state completate da incentivi di prezzo. I prezzi del GNC sono stati mantenuti a un livello pari a circa il 50-60 per cento del prezzo del petrolio e il governo ha fornito aiuti per lo sviluppo di un'infrastruttura di produzione e distribuzione. Attualmente circa 0,8 milioni di veicoli usano il GNC e la quota di mercato sta aumentando rapidamente (figura 3.6). Oltre a ridurre del 20 per cento circa le emissioni di CO₂, l'uso del gas naturale crea benefici di ampia portata per la qualità dell'aria e la salute pubblica.

Nel mondo industrializzato, lo sviluppo di biocombustibili è una delle industrie energetiche in crescita negli ultimi cinque anni. Gli Stati Uniti hanno stabilito obiettivi di portata particolarmente vasta. Nel suo discorso sullo stato dell'Unione del 2007, il presidente Bush ha dichiarato l'obiettivo di incrementare l'uso di biocombustibili a 35 miliardi di galloni nel 2017, quintuplicando i livelli attuali. L'ambizione è sostituire circa il 15 per cento del petrolio importato con etanolo prodotto a livello nazionale⁹². Anche l'UE sta promuovendo attivamente i biocombustibili. Tra gli obiettivi c'è quello di aumentare al 10 per cento la quota di

Figura 3.6 Una rapida transizione della flotta automobilistica è possibile: il Pakistan



Oggi i cambiamenti climatici rappresentano una sfida decisiva per i leader politici di tutto il mondo. Le generazioni future ci giudicheranno dal modo in cui rispondiamo a questa sfida. Non esistono soluzioni facili, né piani d'azione prestabiliti. Ma sono convinto che possiamo vincere la battaglia contro i cambiamenti climatici agendo a livello nazionale e collaborando a livello globale.

Se vogliamo riuscire ad affrontare con efficacia il problema dei cambiamenti climatici dobbiamo anzitutto definire le regole di base. Qualunque strategia internazionale deve fondarsi sulla lealtà, sulla giustizia sociale e sull'equità, intese non come idee astratte, ma come linee guida su cui basare l'azione.

La lettura del *Rapporto sullo sviluppo umano 2007-2008* dovrebbe essere obbligatoria per tutti i governi, specie per quelli delle nazioni più ricche del mondo. Il Rapporto ci ricorda che la responsabilità storica del rapido aumento dei gas serra nell'atmosfera terrestre non è dei poveri del mondo, ma dei paesi sviluppati. Sono le persone che vivono nei paesi più ricchi a lasciare l'impronta più profonda. Il brasiliano medio contribuisce all'effetto serra con 1,8 tco₂ all'anno, in confronto a una media, nei paesi sviluppati, pari a 13,2 tco₂ all'anno. Come ci ricorda il Rapporto, se ogni abitante dei paesi sviluppati lasciasse la stessa impronta ecologica media di un abitante dell'America settentrionale, avremmo bisogno dell'atmosfera di nove pianeti per affrontare le conseguenze.

Abbiamo un solo pianeta; e per i cambiamenti climatici abbiamo bisogno di una soluzione planetaria. I costi però non possono gravare sui paesi e sugli individui più poveri del mondo, molti

dei quali non hanno neanche la luce in casa. I paesi sviluppati devono dimostrare la loro serietà operando dei tagli alle emissioni. Dopo tutto, hanno le risorse finanziarie e tecnologiche necessarie per farlo.

Ciascun paese affronta sfide diverse, ma credo che l'esperienza del Brasile sia istruttiva. Una delle ragioni per cui noi brasiliani abbiamo un'impronta ecologica pro capite così bassa è che abbiamo sviluppato le risorse di energia rinnovabile e oggi vantiamo uno dei sistemi energetici più puliti al mondo. Per esempio, il 92 per cento dell'energia generata è di origine idroelettrica. Ne consegue che il Brasile non solo ha un'impronta ecologica minore rispetto alle nazioni ricche, ma genera anche meno della metà di co₂ per ogni dollaro di ricchezza prodotto. In altri termini, abbiamo abbassato i livelli delle nostre emissioni riducendo l'intensità emissiva e quella energetica della nostra economia.

Il settore dei trasporti fornisce un esempio lampante di come le politiche per l'energia pulita possano produrre benefici a livello nazionale e mondiale. In Brasile, la produzione di etanolo dalla canna da zucchero, usato come carburante per motori, risale agli anni Settanta. Oggi, i carburanti a base di etanolo ci permettono di ridurre il totale delle emissioni di circa 25,8 milioni di tco₂e all'anno. Contrariamente alle affermazioni di alcuni commentatori, che non hanno grossa familiarità con la geografia del Brasile, la produzione di zucchero che sostiene l'industria dell'etanolo è concentrata nella zona di San Paolo, molto lontano dalla regione amazzonica.

biocombustibili nel consumo complessivo di carburante del trasporto su strada entro il 2020. Tale cifra è il doppio dell'obiettivo fissato per il 2010, e circa dieci volte la quota attuale⁹³.

Tali ambiziosi obiettivi sono stati sostenuti con notevoli sovvenzioni a favore dello sviluppo del settore. Negli Stati Uniti, i crediti d'imposta per la produzione di etanolo basata sul granturco sono stati valutati a 2,5 miliardi di dollari nel 2006⁹⁴. Si prevede che le sovvenzioni complessive all'etanolo e al biodiesel, attualmente valutate a 5,5-7,5 miliardi di dollari al netto dei pagamenti diretti per i coltivatori di granturco, aumenteranno con la produzione⁹⁵. Con l'aumento della quota di produzione di granturco destinata agli stabilimenti per la produzione di etanolo, i prezzi stanno aumentando bruscamente. Nel 2007, hanno raggiunto il livello massimo degli ultimi dieci anni, benché il raccolto dell'anno

precedente fosse il terzo più abbondante mai registrato⁹⁶. Poiché gli Stati Uniti sono i più grandi esportatori mondiali di granturco, il nuovo utilizzo del cereale per rifornire l'industria del bioetanolo ha causato l'aumento dei prezzi su scala globale. In Messico e in altri paesi dell'America centrale, l'aumento dei prezzi del granturco importato potrebbe creare problemi di sicurezza alimentare per le famiglie povere⁹⁷.

La «mania dei biocombustibili» non ha finora lasciato un segno altrettanto profondo nell'UE. È probabile, tuttavia, che la situazione sia destinata a cambiare. Le proiezioni della Commissione europea indicano un aumento dei prezzi dei semi oleosi e dei cereali. La superficie arabile per la produzione di biocombustibili aumenterà da 3 milioni di ettari stimati nel 2006 a 17 milioni nel 2020⁹⁸. L'aumento dell'offerta di biocombustibili nell'UE verrà

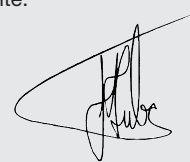
Attualmente, il nostro programma per l'etanolo è in fase di ampliamento. Nel 2004, abbiamo lanciato il Programma nazionale per la produzione e l'impiego di biodiesel (PNPB), con lo scopo di alzare al 5 per cento la percentuale di biodiesel in ogni litro di diesel venduto in Brasile entro il 2013. Al contempo, in base al PNPB sono stati introdotti sussidi e incentivi fiscali, nell'intento di espandere le opportunità di mercato per la produzione di biocombustibile per le piccole aziende agricole a conduzione familiare nelle regioni del Nord e del Nordest.

L'esperienza del Brasile con i biocombustibili può aiutare a sviluppare degli scenari da «gioco a somma maggiore di zero» in relazione alla sicurezza energetica e alla mitigazione dei cambiamenti climatici. Il settore dei combustibili per il trasporto è dominato dal petrolio, ma le preoccupazioni derivanti dai prezzi alti, dai livelli delle riserve e dalla sicurezza dell'approvvigionamento stanno spingendo molti paesi, sia ricchi che poveri, a sviluppare delle politiche per ridurre la loro dipendenza dal petrolio. Queste politiche producono benefici sia per l'efficienza energetica che per i cambiamenti climatici.

Come paese in via di sviluppo, il Brasile può svolgere un ruolo importante nel sostenere la transizione a un'energia a bassa intensità di emissioni. La cooperazione Sud-Sud è fondamentale, e il Brasile sta già sostenendo gli sforzi di altri paesi in via di sviluppo volti a individuare fonti energetiche alternative praticabili. Non bisogna, però, sminuire le potenzialità del commercio internazionale. Sia il Nordamerica che l'UE stanno ampliando i loro programmi sui

biocombustibili, fortemente sovvenzionati: rispetto al loro omologo brasiliano per l'etanolo, questi programmi registrano risultati insufficienti, sia in termini di costi che di efficacia dei tagli alle emissioni di CO₂. Abbassando le barriere all'importazione imposte contro l'etanolo brasiliano, si ridurrebbero i costi di abbattimento delle emissioni e si migliorerebbe l'efficienza economica dello sviluppo di carburanti alternativi. Fare da soli, dopo tutto, non è qualcosa che abbia valore di per sé.

Infine, un breve commento sulle foreste pluviali. La regione dell'Amazzonia è una risorsa ecologica nazionale molto preziosa e sappiamo che va gestita in maniera sostenibile. Questo è il motivo per cui nel 2004 abbiamo introdotto un Piano d'azione per la prevenzione e il controllo della deforestazione in Amazzonia. Il piano coinvolge quattordici ministeri e fornisce un quadro giuridico per la gestione dell'uso del territorio, fissando delle convenzioni per il monitoraggio e incentivando pratiche sostenibili. La diminuzione, registrata dal 2004, del tasso di deforestazione in stati come il Mato Grosso dimostra la possibilità di conciliare la crescita economica con una gestione sostenibile dell'ambiente.

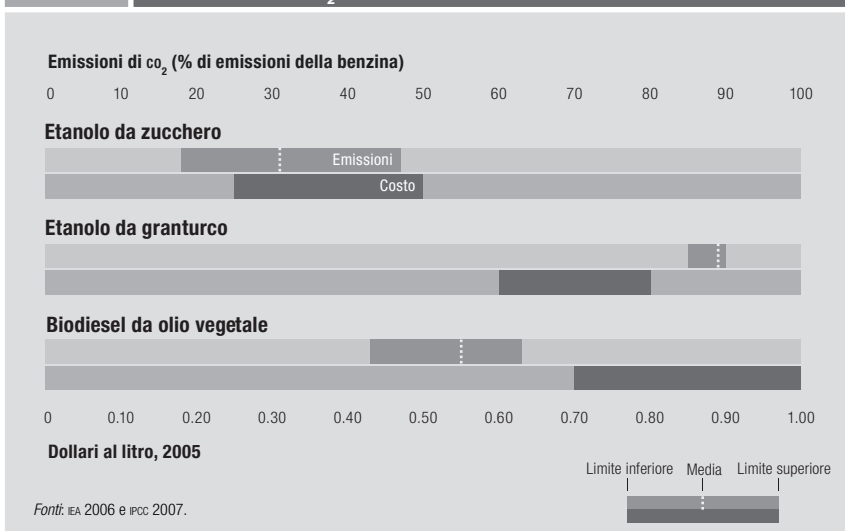


Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente del Brasile

per la maggior parte dalla produzione interna di cereali e semi oleosi, sebbene si preveda che le importazioni incideranno per il 15-20 per cento sulla domanda complessiva entro il 2020. Per l'agricoltura europea, il previsto boom del biodiesel offre nuovi mercati redditizi. Come afferma la Commissione: «Gli obiettivi per l'energia rinnovabile possono essere considerati una buona notizia per l'agricoltura europea: promettono [...] nuovi sbocchi e uno sviluppo positivo della domanda e dei prezzi in un momento in cui i coltivatori si trovano in modo crescente ad affrontare la concorrenza internazionale»⁹⁹. Nel quadro della politica agricola comune riformata, è prevista la possibilità di versare ai coltivatori una maggiorazione speciale per la produzione di piante destinate alla produzione di energia¹⁰⁰.

Purtroppo, ciò che è positivo per l'agricoltura sovvenzionata e l'industria dei biocombustibili nell'UE e negli Stati Uniti non è intrinsecamente positivo per la mitigazione dei cambiamenti climatici. I biocombustibili rappresentano un'alternativa seria al petrolio nei trasporti. Tuttavia, è anche importante il costo di produzione di questi combustibili in relazione alla reale portata della diminuzione di CO₂. Questo è un aspetto in cui gli Stati Uniti e l'UE non ottengono grandi risultati. Per esempio, l'etanolo da canna da zucchero può essere prodotto in Brasile a metà del prezzo unitario dell'etanolo da granturco negli Stati Uniti. Mentre l'etanolo da zucchero in Brasile riduce le emissioni all'incirca del 70 per cento, il dato comparabile per l'etanolo da granturco usato negli Stati Uniti è il 13 per cento¹⁰¹. L'UE è in condizioni ancora più svantaggiate in termini di costi (figura 3.7).

Figura 3.7 Alcuni combustibili costano meno e riducono maggiormente le emissioni di CO₂



Il vantaggio comparato spiega una parte importante delle differenze di prezzo. I costi di produzione in Brasile sono di gran lunga inferiori a causa di fattori climatici, disponibilità di terra e maggiore rendimento dello zucchero nel convertire l'energia solare in etanolo cellulosico. Queste differenze inducono a fare meno affidamento sulla produzione nazionale e a dare un ruolo maggiore al commercio internazionale nell'UE e negli Stati Uniti.

Fare da soli non è qualcosa che abbia valore di per sé. Dal punto di vista della mitigazione dei cambiamenti climatici, la priorità è conseguire una riduzione dei gas serra al minor costo marginale possibile. Il problema è che le barriere commerciali e le sovvenzioni stanno facendo aumentare il costo della mitigazione delle emissioni, aumentando contemporaneamente il costo della riduzione della dipendenza dal petrolio.

La maggior parte dei paesi sviluppati applica restrizioni alle importazioni di combustibili alternativi come il bioetanolo. La struttura di protezione varia ampiamente, ma l'effetto netto è una riduzione sostanziale della domanda dei consumatori. L'UE concede un accesso al mercato esente da dazi per l'etanolo a circa cento paesi in via di sviluppo, ma la maggior parte di questi paesi non esporta etanolo. Nel caso del Brasile, l'UE applica un dazio all'importazione di 0,73 euro (1 dollaro) per gallone, equivalente a oltre il 60 per cento¹⁰². Negli Stati Uniti, l'eta-

nolo brasiliano è soggetto a un dazio all'importazione di 0,54 centesimi di dollaro al gallone¹⁰³. Anche se inferiore a quello dell'UE, rappresenta comunque il 25 per cento circa, calcolando in base ai prezzi 2007 del mercato nazionale per l'etanolo.

Le politiche commerciali applicate all'etanolo contrastano con una vasta gamma di obiettivi in materia di cambiamenti climatici. L'etanolo brasiliano è svantaggiato, anche se è più economico da produrre, genera emissioni più basse di CO₂ in produzione ed è più efficiente nel ridurre l'intensità di emissioni del trasporto con autoveicoli. Più in generale, le alte tariffe doganali applicate all'etanolo brasiliano sollevano gravi interrogativi riguardo all'efficienza economica nel settore energetico. La sostanza è che abolire le tariffe per l'etanolo avvantaggerebbe l'ambiente, la mitigazione dei cambiamenti climatici e i paesi in via di sviluppo che – come il Brasile – godono di condizioni favorevoli per la produzione. Nell'UE, la Svezia si è battuta con forza a favore di un minor protezionismo e di politiche più forti per lo sviluppo di biocombustibili «di seconda generazione» in aree come la biomassa forestale¹⁰⁴.

Non tutte le opportunità di commercio internazionale collegate ai biocombustibili offrono risultati vantaggiosi. Come in altri settori, gli impatti sociali e ambientali del commercio sono condizionati da fattori più ampi, e i benefici non sono automatici. In Brasile, la produzione di zucchero che sostiene l'industria dell'etanolo è concentrata nello stato meridionale di San Paolo. Meno dell'1 per cento ha origine in Amazzonia. Di conseguenza, lo sviluppo di biocombustibili ha avuto un impatto ambientale limitato e non ha contribuito alla distruzione della foresta pluviale. In altri paesi e per altre coltivazioni, il quadro è confuso. Una potenziale fonte di materia prima agricola per il biodiesel è la palma da olio. L'espansione della coltura di questa specie vegetale nell'Asia orientale è stata associata a una deforestazione molto estesa e alla violazione dei diritti umani delle popolazioni indigene. Attualmente sussiste il pericolo che l'ambizioso obiettivo dell'UE in relazione ai biocombustibili incoraggi la rapida espansione di coltivazioni di palma

I traguardi ambiziosi fissati dall'UE per l'espansione della quota di mercato dei biocombustibili hanno incentivato fortemente la produzione di cereali e oli, fra cui quello di palma. Le opportunità di rifornire il mercato in espansione dell'UE si sono concretizzate in un'ondata di investimenti nella produzione di palme da olio in Asia orientale. Una buona notizia per lo sviluppo umano?

Non nelle condizioni attuali. La coltivazione e il raccolto di palme da olio possono essere effettuati in modo ecologicamente sostenibile e socialmente responsabile, soprattutto attraverso attività agroforestali su piccola scala. Una grossa porzione della produzione in Africa occidentale rientra in questa categoria. Le enormi piantagioni monocoltura presenti in molti paesi, tuttavia, presentano dei problemi e gran parte della recente impennata della produzione di olio di palma è avvenuta in piantagioni come queste.

La coltivazione della palma da olio era in rapidissima espansione anche prima che i traguardi per le energie rinnovabili fissati dall'UE generassero nuovi incentivi di mercato. Nel 2005, la coltivazione globale aveva raggiunto i 12 milioni di ettari, circa il doppio rispetto al 1997. I principali produttori sono la Malaysia e l'Indonesia, con quest'ultima che registra il più rapido tasso di incremento della conversione di foreste in piantagioni di palma da olio. Si stima che dal 1990 le emissioni annue da biomassa forestale dell'Indonesia ammontino a 2,3 GtCO₂. Le proiezioni della Commissione Europea suggeriscono che nel 2020 circa un quarto dell'offerta di combustibili biodiesel proverrà dalle importazioni, e su un totale di 11 milioni di tonnellate di importazioni, 3,6 saranno di olio di palma.

Fonti: Colchester et al. 2006a, 2006b; Tauli-Corpuz and Tamang 2007.

Le esportazioni dell'olio di palma rappresentano un'importante fonte di valuta estera, ma l'espansione della produzione delle piantagioni ha avuto un costo elevato, sia sociale che ambientale: sono state espropriate vaste aree di foresta tradizionalmente sfruttate dalle popolazioni indigene, e le aziende incaricate del disboscamento hanno sovente usato le piantagioni di palma da olio come giustificazione per raccogliere legname.

Con l'impennata dei prezzi dell'olio di palma, sono stati sviluppati programmi ambiziosi per espandere le coltivazioni. Un esempio è il Kalimantan Border Oil Palm Project in Indonesia, che mira a convertire 3 milioni di ettari di foresta nel Borneo. Le concessioni sono già state rilasciate alle varie società. Nonostante la legislazione nazionale e le linee guida volontarie del settore prevedano la tutela delle popolazioni indigene, queste norme vengono rispettate in modo discontinuo, nella migliore delle ipotesi, e, in alcuni casi, vengono ignorate. Tra le aree giudicate idonee per le concessioni rientrano anche aree forestali utilizzate dalle popolazioni indigene: numerosi sono i casi documentati di persone che hanno perso la terra e l'accesso alle foreste.

In Indonesia, come in molti altri paesi, i processi giudiziari sono lenti, le spese legali sono inaccessibili per le popolazioni indigene ed è difficile far valere i diritti degli abitanti delle foreste per via dei legami tra i potenti investitori e le élites politiche. In questo contesto, l'UE deve considerare con molta attenzione le ripercussioni che le sue direttive interne di politica energetica producono sulle prospettive di sviluppo umano di altri paesi.

da olio in paesi che non hanno affrontato questi problemi (riquadro 3.9). Dal 1999 a oggi, le importazioni di olio di palma nell'UE (principalmente dalla Malaysia e dall'Indonesia) sono più che raddoppiate, giungendo a 4,5 milioni di tonnellate, quasi un quinto delle importazioni mondiali¹⁰⁵. La rapida espansione del mercato è andata di pari passo con un'erosione dei diritti dei piccoli agricoltori e della popolazione indigena.

Ricerca e sviluppo e tecnologie a basse emissioni

Joseph Schumpeter coniò l'espressione «distruzione creativa» per descrivere un «processo di mutazione industriale che rivoluziona incessan-

temente la struttura economica dall'interno, distruggendo incessantemente la vecchia struttura e creandone incessantemente una nuova». Egli identificò tre fasi nel processo di innovazione: invenzione, applicazione e diffusione.

Per conseguire una mitigazione dei cambiamenti climatici occorrerà un processo di «distruzione creativa» accelerata, accorciando il più possibile i tempi delle suddette fasi. La definizione del prezzo delle emissioni contribuirà a creare incentivi per l'emergere di queste tecnologie, ma non sarà sufficiente. Trovandosi ad affrontare ingenti costi di capitale, condizioni di mercato incerte e rischi elevati, il settore privato da solo non svilupperà né applicherà le tecnologie con la necessaria rapidità, anche in presenza di adeguati segnali relativi al prezzo delle emis-

Le centrali più efficienti oggi usano tecnologie supercritiche che hanno raggiunto livelli di efficienza all'incirca del 45 per cento

sioni. I governi dovranno svolgere un ruolo centrale nel rimuovere gli ostacoli all'emergere delle tecnologie più avanzate.

A favore di un'azione di politica pubblica pesa l'urgenza e l'entità della minaccia posta dai cambiamenti climatici. Come indicato nei capitoli precedenti del presente Rapporto, i mutamenti pericolosi del clima causeranno un aumento della povertà nei paesi poveri, seguito da rischi catastrofici per l'umanità intera. Evitare queste conseguenze è una sfida per lo sviluppo umano. Ancor di più, si tratta di un imperativo per la sicurezza globale e nazionale.

In passato, i governi hanno risposto alle minacce percepite alla sicurezza lanciando programmi coraggiosi e innovativi. Aspettare che i mercati facessero nascere e applicassero le tecnologie per ridurre la vulnerabilità non era considerata un'opzione valida. Nel 1932, Albert Einstein concludeva con queste famose parole: «Non esiste il benché minimo indizio che l'energia nucleare diverrà mai accessibile». Poco più di dieci anni più tardi, le Forze Alleate avevano creato il Progetto Manhattan. Indotto da imperativi percepiti di sicurezza nazionale, il progetto radunò i più grandi scienziati del mondo in un programma da 20 miliardi di dollari (ai prezzi del 2004) che ha ampliato le frontiere tecnologiche. Lo stesso avvenne sotto la presidenza Eisenhower e la presidenza Kennedy, quando le rivalità della Guerra Fredda e le preoccupazioni di sicurezza nazionale condussero il governo a guidare ambiziosi progetti di ricerca e sviluppo, culminati nella creazione del programma spaziale Apollo¹⁰⁶.

I contrasti con lo sforzo di ricerca teso a realizzare una transizione verso un'economia a basse emissioni sono decisamente evidenti. La spesa per la ricerca nel settore dell'energia dei paesi OCSE è oggi circa la metà rispetto ai primi anni Ottanta in termini reali (prezzi 2004)¹⁰⁷. Misurata in rapporto al fatturato nei rispettivi settori, la spesa in ricerca e sviluppo dell'industria dell'energia è meno di un sesto di quella dell'industria automobilistica e un trentesimo di quella dell'industria dell'elettronica. La distribuzione della spesa per la ricerca è altrettanto problematica. La spesa pubblica destinata ad attività di ricerca e sviluppo è stata dominata

dall'energia nucleare, che incide ancora per poco meno di metà del totale.

L'origine di questi modelli di ricerca e sviluppo può essere ricollegata a vari fattori. Il settore dell'energia, in particolare, è caratterizzato da grandi centrali elettriche dominate da un piccolo numero di fornitori, con scarsa concorrenza per le quote di mercato. Le ingenti sovvenzioni a favore della produzione di energia da combustibili fossili e dell'energia nucleare hanno creato potenti disincentivi per gli investimenti in altre aree, come le energie rinnovabili. Il risultato finale è che il settore dell'energia è stato caratterizzato dalla lentezza nell'innovazione, e molte delle tecnologie centrali per la generazione di energia da carbone e gas hanno ormai più di trent'anni.

Scegliere le strategie vincenti nel settore del carbone

Gli sviluppi nel settore del carbone dimostrano sia le potenzialità per importanti progressi tecnologici nella mitigazione dei cambiamenti climatici sia la lentezza di questi progressi. Attualmente esiste una capacità di circa 1200 gigawatt (GW) di energia prodotta da centrali a carbone, che incide per il 40 per cento sulla produzione di elettricità e sulle emissioni di CO₂ a livello mondiale. Con l'aumento dei prezzi del gas naturale e l'ampia presenza di riserve di carbone in tutto il mondo, è probabile che la quota del carbone nella generazione di energia a livello mondiale aumenti col tempo. La generazione di energia mediante centrali a carbone potrebbe causare il superamento della soglia dei mutamenti pericolosi del clima. Tuttavia, offre anche un'opportunità.

Le centrali a carbone variano ampiamente in fatto di rendimento termico¹⁰⁸. Un maggiore rendimento, che in larga misura è determinato dalla tecnologia, significa che le centrali generano più energia con meno carbone (e con meno emissioni). Le centrali più efficienti oggi usano tecnologie supercritiche che hanno raggiunto livelli di efficienza all'incirca del 45 per cento. Durante gli anni Novanta, sono emerse le nuove tecnologie del ciclo combinato a gassificazione integrata (CCGI), in grado di bruciare gas sintetico prodotto da carbone o altro combustibile e di «pulire» le emissioni di gas. Negli anni No-

vanta, sono state costruite cinque centrali sperimentali con il sostegno di finanziamenti pubblici nell'UE e negli Stati Uniti. Queste centrali hanno raggiunto livelli di rendimento termico comparabile alle migliori centrali convenzionali, con elevati livelli di prestazione ambientale¹⁰⁹.

Qual è il collegamento tra le centrali CCGI e la mitigazione dei cambiamenti climatici? La tecnologia che realmente può determinare un importante progresso per il carbone è un processo noto come cattura e stoccaggio delle emissioni (CSE). Utilizzando la tecnologia di CSE, è possibile separare il gas emesso quando si bruciano i combustibili fossili, trasformarlo in forma liquefatta o solida e trasportarlo in nave o attraverso condutture in un luogo – sotto i fondali marini, in miniere di carbone abbandonate, pozzi di petrolio esauriti o altri luoghi – dove può essere immagazzinato. Applicata alle centrali a carbone, la tecnologia di CSE offre il potenziale per ottenere emissioni di CO₂ quasi nulle. In teoria, la tecnologia di CSE può essere applicata a qualsiasi centrale a carbone convenzionale. In pratica, le centrali CCGI sono tecnologicamente le più adattabili alla CSE e di gran lunga l'opzione meno costosa¹¹⁰.

Nessuna tecnologia da sola offre la bacchetta magica per la mitigazione dei cambiamenti climatici, e la scelta delle strategie vincenti è rischiosa. Malgrado ciò, è ampiamente riconosciuto che la tecnologia di CSE rappresenta l'opzione migliore per una mitigazione rigorosa nella generazione di energia a carbone. Lo sviluppo e l'applicazione su larga scala della CSE potrebbe conciliare il maggior utilizzo del carbone con un bilancio del carbonio sostenibile. Se avesse successo, potrebbe eliminare le emissioni dalla generazione di elettricità, e non solo nelle centrali elettriche, ma anche in altri siti di produzione ad alta intensità di emissioni come i cementifici e gli stabilimenti petrolchimici.

Le centrali sperimentali gestite mediante partenariati pubblico-privato nell'UE e negli Stati Uniti hanno dimostrato la praticabilità della tecnologia di CSE, sebbene rimangano alcune sfide e incertezze¹¹¹. Per esempio, lo stoccaggio di CO₂ sotto i fondali marini è oggetto di convenzioni internazionali ed esistono preoccupazioni di sicurezza riguardo a possibili fuoriuscite. Per quanto incoraggianti siano stati, in alcuni

casi, i risultati dei progetti sperimentali, lo sforzo attuale è di gran lunga insufficiente. Secondo le proiezioni, la tecnologia di CSE entrerà molto lentamente in produzione nei prossimi anni. In base ai progetti di attuazione, nel 2015 saranno in funzione solo 11 centrali CSE. Come conseguenza di tale ritardo, le centrali faranno risparmiare, sommate insieme, soltanto 15 MtCO₂ circa di emissioni, lo 0,2 per cento delle emissioni complessive dell'energia prodotta dal carbone¹¹². A questo ritmo, una delle tecnologie chiave nella lotta contro il riscaldamento globale arriverà di gran lunga troppo tardi sul campo di battaglia per aiutare il mondo a evitare mutamenti pericolosi del clima.

Le barriere che ostacolano uno sviluppo e un'applicazione più rapidi delle tecnologie CSE sono radicate nei mercati. Non sono ancora comunemente disponibili tecnologie di generazione di energia che possano facilitare una rapida applicazione della CSE. In particolare, le centrali CCGI non sono ancora pienamente commercializzate, in parte a causa di insufficienti attività di ricerca e sviluppo. Se anche fossero disponibili oggi sistemi di CSE completi, i costi rappresenterebbero un notevole ostacolo all'applicazione. Per le nuove centrali, si valuta che i costi di capitale possano essere superiori anche di un miliardo di dollari rispetto alle centrali convenzionali, sebbene esistano grandi variazioni: ammodernare le vecchie centrali è di gran lunga più costoso che applicare la tecnologia di CSE a nuove centrali CCGI. Secondo le stime, la cattura delle emissioni aumenta anche i costi operativi della generazione di elettricità in centrali a carbone, del 35-60 per cento¹¹³. Senza l'azione dei governi, queste barriere di costo continueranno a frenare l'applicazione di queste tecnologie.

Partenariati del carbone: troppo pochi e troppo limitati

Alcuni degli ostacoli alla trasformazione tecnologica delle centrali a carbone potrebbero essere rimossi grazie alla definizione del prezzo delle emissioni. Attualmente, le centrali elettriche a carbone convenzionali godono di un vantaggio commerciale per una semplice ragione: i loro prezzi non riflettono i costi del loro contributo ai cambiamenti climatici. L'imposizione di una

La tecnologia che realmente può determinare un importante progresso per il carbone è un processo noto come cattura e stoccaggio delle emissioni (CSE)

Il pericolo è che le insufficienze delle politiche pubbliche possano creare un altro ostacolo allo sviluppo e all'applicazione della CSE

tassa di 60-100 dollari per tCO_2 o l'introduzione di un rigoroso sistema di scambio di quote di emissioni trasformerebbe i sistemi di incentivi nell'industria del carbone, mettendo in una posizione di maggiore svantaggio i generatori altamente inquinanti. Creare condizioni di mercato favorevoli a maggiori investimenti di capitale mediante incentivi fiscali è una delle condizioni per una transizione verso basse emissioni nella politica energetica.

Le politiche negli Stati Uniti stanno cominciando a spingere in questa direzione. La legge sull'energia del 2005 ha già fatto aumentare notevolmente le domande di progettazione per centrali CCGI, istituendo l'Iniziativa per l'energia da carbone pulito del valore di 2 miliardi di dollari, comprendente sovvenzioni per la gassificazione del carbone¹¹⁴. Sono stati offerti crediti d'imposta per investimenti privati in nove strutture avanzate a carbone pulito. Sono altresì emersi partenariati pubblico-privato. Un esempio è costituito dai sette Partenariati regionali per lo stoccaggio delle emissioni che riuniscono il dipartimento dell'Ambiente, governi statali e imprese private. Il valore complessivo dei progetti è di circa 145 milioni di dollari per i prossimi 4 anni. Un altro esempio è FutureGen, un partenariato pubblico-privato che ha in progetto di produrre la prima centrale elettrica degli Stati Uniti a emissioni quasi zero nel 2012¹¹⁵.

Anche l'UE si è attivata per creare un ambiente favorevole per lo sviluppo della CSE. La creazione della Piattaforma tecnologica europea per centrali elettriche a combustibili fossili a zero emissioni ha fornito un quadro che riunisce governi, industria, istituti di ricerca e la Commissione europea. Lo scopo è quello di incentivare la costruzione e la messa in funzione entro il 2015 di fino a 12 centrali sperimentali, e dotare di CSE tutte le centrali elettriche a carbone costruite dopo il 2020¹¹⁶. I finanziamenti complessivi stimati per le tecnologie di cattura e stoccaggio di CO_2 per il periodo 2002-2006 sono stati di circa 70 milioni di euro (88 milioni di dollari)¹¹⁷. Nell'ambito dell'attuale programma quadro di ricerca dell'UE, saranno forniti oltre 400 milioni di euro (500 milioni di dollari) destinati a tecnologie pulite per i combustibili fossili tra il 2007 e il 2012, dando la priorità alla CSE¹¹⁸. Come negli

Stati Uniti, sono in corso di svolgimento una serie di progetti sperimentali, compresa la collaborazione tra Norvegia e Regno Unito sullo stoccaggio delle emissioni nei giacimenti petroliferi del Mare del Nord¹¹⁹.

I partenariati emergenti pubblico-privato hanno raggiunto importanti risultati, ma sono necessari approcci molto più ambiziosi per accelerare il cambiamento tecnologico nell'industria carbonifera. Il Pew Center on Climate Change si è espresso a favore dello sviluppo di un programma di 30 centrali nell'arco di dieci anni negli Stati Uniti per dimostrare la fattibilità tecnica e creare le condizioni per una rapida commercializzazione. I costi marginali sono valutati a circa 23-30 miliardi di dollari¹²⁰. Il Pew Center ha proposto l'istituzione di un fondo di garanzia da crearsi applicando una modesta tassa sulla generazione di elettricità per coprire questi costi. Vi sono una serie di strutture di finanziamento e incentivi che potrebbero essere prese in considerazione, ma l'obiettivo di un programma di 30 centrali entro il 2015 è raggiungibile per gli Stati Uniti. Con la sua autorità politica, l'UE potrebbe puntare a un livello di ambizione comparabile.

Il pericolo è che le insufficienze delle politiche pubbliche possano creare un altro ostacolo allo sviluppo e all'applicazione della CSE. I costi più elevati associati alle centrali dotate di CSE potrebbero indurre a rimanere bloccati su tecnologie non CSE, come risultato di decisioni di investimento riguardanti la sostituzione dell'attuale capacità di generazione delle centrali a carbone. In assenza di segnali relativi al prezzo delle emissioni a lungo termine e di sistemi di incentivi per ricompensare la produzione di elettricità a basse emissioni, gli operatori del settore potrebbero prendere decisioni che renderebbero più difficile realizzare la transizione alla CSE.

Sarebbe un'altra opportunità perduta. Si prevede che circa un terzo della capacità esistente di generazione di energia dal carbone nell'UE giungerà alla fine della sua vita tecnica nei prossimi 10-15 anni¹²¹. Negli Stati Uniti, dove il carbone è in ripresa, sono state presentate domande o proposte per lo sviluppo di oltre 150 nuove centrali elettriche a carbone entro il 2030, con un investimento previsto di circa 145 miliardi di dollari¹²².

Sia l'UE che gli Stati Uniti hanno un'occasione per avvalersi della dismissione del vecchio parco centrali a carbone per creare un ambiente favorevole a una prima transizione alla CSE. Per cogliere tale opportunità, si richiederanno passi coraggiosi in termini di politica energetica: tra le altre cose, un aumento

degli investimenti in progetti sperimentali, la manifestazione di una chiara intenzione di tassare le emissioni di gas serra e/o l'introduzione di disposizioni più rigorose per lo scambio di quote di emissioni, e l'uso dell'autorità di regolamentazione per limitare la costruzione di impianti non CCGI.

Un'area prioritaria è quella di un maggiore sostegno finanziario e tecnologico alla generazione di energia a basse emissioni nei paesi in via di sviluppo

3.4 Il ruolo chiave della cooperazione internazionale

La cooperazione internazionale potrebbe aprire la porta a scenari di ampia portata vantaggiosi per tutti, in termini di sviluppo umano e mitigazione dei cambiamenti climatici. Un'area prioritaria è quella di un maggiore sostegno finanziario e tecnologico alla generazione di energia a basse emissioni nei paesi in via di sviluppo. Qui la cooperazione potrebbe ampliare l'accesso all'energia e migliorare l'efficienza, riducendo nel contempo le emissioni di gas serra e sostenendo gli sforzi di riduzione della povertà. La deforestazione è un altro problema che offre un'opportunità. Un'azione internazionale mirata a rallentare il ritmo di distruzione delle foreste pluviali ridurrebbe l'impronta ecologica globale generando nel contempo una serie di benefici sociali, economici e ambientali.

Gli approcci attuali non sfruttano le potenzialità della cooperazione internazionale. Nell'ambito della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC), la cooperazione internazionale è stata identificata come un elemento chiave nella mitigazione dei cambiamenti climatici. I paesi industrializzati si sono impegnati a «compiere tutti i passi praticabili per promuovere, facilitare e finanziare, ove appropriato, il trasferimento o l'accesso a tecnologie sicure dal punto di vista ambientale»¹²³. Nel 2001, è stato redatto un accordo – gli accordi di Marrakech – mirato a dare maggiore concretezza all'impegno sul trasferimento di tecnologia. Tuttavia, i risultati non sono stati all'altezza degli impegni assunti e ancor meno del livello di ambizione necessario. Analogamente, i progressi compiuti nella lotta alla deforestazione sono scoraggianti.

I negoziati per il prossimo periodo di adempimento per il Protocollo di Kyoto offrono un'opportunità per cambiare questo quadro. Ci sono due priorità urgenti. In primo luogo, il mondo ha bisogno di una strategia per sostenere le transizioni verso un'energia a basse emissioni nei paesi in via di sviluppo. I paesi industrializzati dovrebbero considerarlo non un atto di carità ma una forma di assicurazione contro il riscaldamento globale e un investimento nello sviluppo umano.

In assenza di una strategia internazionale coerente per il finanziamento e il trasferimento di tecnologia, al fine di facilitare la diffusione dell'energia a basse emissioni, i paesi in via di sviluppo avranno scarsi incentivi ad aderire a un accordo multilaterale che fissi un limite alle emissioni. Vi sono 1,6 miliardi di persone nel mondo che non hanno accesso all'elettricità: persone, spesso donne, che percorrono molti chilometri a piedi per raccogliere legna e/o sterco di vacca da usare come combustibile. Non è realistico né etico aspettarsi che i governi che li rappresentano accettino limiti a medio termine alle emissioni, che compromettono i progressi verso l'accesso all'energia, ed è anche incoerente con gli impegni internazionali sulla riduzione della povertà.

La seconda priorità è lo sviluppo di una strategia riguardo alla deforestazione. I mercati delle emissioni e i trasferimenti finanziari da soli non offrono una risposta al problema, ma possono contribuire a ridurre gli incentivi perversi che attualmente agiscono in modo da promuovere la deforestazione, con conseguenze negative per le popolazioni e per il pianeta.

Un ruolo accresciuto per il trasferimento di tecnologia e i finanziamenti

In molti paesi, livelli bassi di efficienza energetica frenano lo sviluppo umano e la crescita economica. Migliorare l'efficienza è un mezzo per generare più energia con meno combustibile (e meno emissioni). Una rapida riduzione delle differenze in termini di efficienza tra paesi ricchi e poveri sarebbe un potente contributo alla mitigazione dei cambiamenti climatici e potrebbe inoltre favorire lo sviluppo umano.

Il carbone offre un'efficace dimostrazione di questo concetto. Il rendimento termico medio per le centrali a carbone nei paesi in via di sviluppo è circa il 30 per cento, rispetto al 36 per cento nei paesi OCSE¹²⁴. Questo significa che un'unità di elettricità prodotta in un paese in via di sviluppo emette il 20 per cento in più di CO₂ rispetto a un'unità media prodotta nei paesi industrializzati. Le centrali supercritiche più efficienti nei paesi OCSE, così chiamate perché bruciano carbone a temperature più alte con meno spreco, hanno raggiunto livelli di efficienza del 45 per cento¹²⁵. Le proiezioni per le future emissioni prodotte dalle centrali a carbone sono altamente sensibili alle scelte tecnologiche che influenzeranno l'efficienza complessiva. Colmare il divario di efficienza tra questi impianti e la media nei paesi in via di sviluppo dimezzerebbe le emissioni di CO₂ prodotte dalle centrali a carbone nei paesi in via di sviluppo¹²⁶.

Il potenziale impatto in termini di mitigazione dei miglioramenti dell'efficienza può

essere illustrato facendo riferimento alla Cina e all'India. Entrambi i paesi stanno diversificando le fonti di energia e stanno espandendo la fornitura di energie rinnovabili. Tuttavia, il carbone è destinato a rimanere la fonte energetica principale: i due paesi incideranno per circa l'80 per cento sull'aumento della domanda globale di carbone fino al 2030. Il rendimento termico medio nelle centrali elettriche a carbone sta aumentando per entrambi i paesi, ma è ancora limitato al 29-30 per cento circa¹²⁷. Una rapida espansione delle centrali a carbone realizzate con questo livello di efficienza rappresenterebbe un disastro in termini di cambiamenti climatici. Con i grandi investimenti destinati ai nuovi impianti emerge l'occasione per evitare tale disastro, migliorando i livelli di efficienza (tabella 3.3). Ottenere più energia con meno carbone determinerebbe benefici di ampia portata per le economie nazionali, l'ambiente e la mitigazione dei cambiamenti climatici.

Cina e India evidenziano la tensione tra obiettivi di sicurezza energetica nazionale e obiettivi globali di sicurezza climatica. Il carbone è al centro di tali tensioni. Nei prossimi dieci anni, la Cina diverrà il maggior produttore di emissioni di CO₂ del mondo¹²⁸. Entro il 2015, la capacità di generazione di energia aumenterà di circa 518 GW, raddoppiando i livelli attuali. Aumenterà ulteriormente di circa il 60 per cento, secondo le proiezioni dell'AIE, entro il 2030. Per collocare tali cifre in un contesto, l'aumento della generazione di energia fino al 2015 è equivalente all'attuale capacità della Germania, del Giappone e del Regno Unito insieme. Il carbone inciderà per circa tre quarti dell'aumento complessivo entro il 2030.

Anche in India la capacità di produzione di energia dal carbone si sta espandendo rapidamente. Entro il 2015, l'India aggiungerà quasi 100 GW alla capacità di generazione di energia, all'incirca il doppio dell'attuale produzione energetica della California. Gran parte dell'aumento verrà dal carbone. Tra il 2015 e il 2030, l'AIE prevede che la capacità di produzione di energia dal carbone raddoppierà ulteriormente. Sia la Cina sia l'India continueranno ad avere impronte ecologiche pro capite di gran lunga inferiori rispetto ai paesi OCSE, ma è evidente che

Tabella 3.3

Le emissioni di carbone sono legate alla tecnologia delle centrali a carbone

	Emissioni di CO ₂ ca. (g/kWh)	Riduzione rispetto alla media cinese (%)	Risparmio di CO ₂ nel periodo di vita dello impianto (mtco ₂) ^a
Centrali a carbone:			
Media delle centrali a carbone cinesi, 2006	1140	–	–
Parametro globale	892	22	73,3
Tecnologia avanzata a carbone pulito	733	36	120,5
Centrali supercritiche con cattura delle emissioni	94	92	310,8

a. Per i risparmi nel periodo di vita dell'impianto si considera una centrale da 1 GW funzionante per 40 anni a un coefficiente di capacità media dell'85% rispetto a una centrale simile con un'efficienza media ai livelli cinesi (attualmente 29%)

Fonte: Watson et al. 2007.

l'attuale tendenza verso una crescita dell'energia ad alta intensità di emissioni ha implicazioni preoccupanti per gli sforzi di mitigazione dei cambiamenti climatici.

Una migliore efficienza energetica ha le potenzialità per trasformare una considerevole minaccia in termini di cambiamenti climatici in un'opportunità di mitigazione. È possibile dimostrarlo comparando gli scenari dell'AIE per la Cina e per l'India per il periodo dal 2004 al 2030 con scenari più ambiziosi basati su una cooperazione internazionale rafforzata. Sebbene qualsiasi scenario sia sensibile ai presupposti, i risultati illustrano graficamente sia i benefici di un'azione multilaterale tesa a sostenere la riforma della politica energetica nazionale sia i costi inerenti all'inazione.

Anche riforme modeste volte a migliorare l'efficienza energetica possono conseguire una significativa mitigazione. L'AIE compara uno «scenario di riferimento» di status quo per le emissioni future con uno «scenario alternativo» nel quale i governi approfondiscono le riforme del settore dell'energia. Nel quadro di tali riforme, si presume che l'efficienza complessiva delle centrali a carbone in Cina e in India possa aumentare dai livelli attuali, attestati attorno al 30 per cento, al 38 per cento entro il 2030. La maggior parte delle riforme andrebbe ad aggiungersi alle misure esistenti mirate a ridurre la domanda.

È possibile immaginare uno scenario più ambizioso. Gli standard di efficienza energetica potrebbero essere rafforzati. Le vecchie centrali inefficienti potrebbero essere dismesse più rapidamente e sostituite da nuove centrali supercritiche e da tecnologie CCGI, preparando la strada a una tempestiva transizione verso la cattura e lo stoccaggio delle emissioni. Ovviamente, queste scelte richiederebbero finanziamenti aggiuntivi e lo sviluppo di capacità tecnologiche, ma produrrebbero anche risultati.

Guardando oltre lo scenario dell'AIE, consideriamo una transizione ancora più rapida verso centrali a carbone a basse emissioni e ad alto rendimento. Tale transizione vedrebbe un aumento dei livelli medi di rendimento al 45 per cento entro il 2030, il livello degli impianti che oggi registrano il migliore rendimento nei paesi

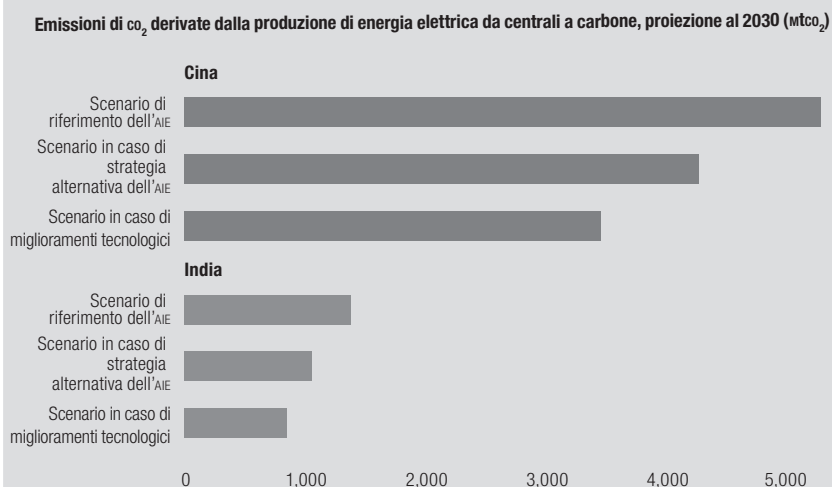
OCSE. Consideriamo anche un ulteriore fattore: una tempestiva introduzione della tecnologia di CSE. Presumiamo che il 20 per cento della capacità supplementare introdotta tra il 2015 e il 2030 assumerà la forma di CSE.

Questi presupposti potrebbero essere arditissimi, ma rientrano nel campo della fattibilità tecnologica. Misurate in termini di mitigazione dei cambiamenti climatici, le riduzioni delle emissioni che ne deriverebbero sono considerevoli:

- **Cina.** Entro il 2030, le emissioni in Cina sarebbero di 1,8 GtCO₂ al di sotto del livello dello scenario di riferimento dell'AIE. Questa cifra rappresenta circa metà delle attuali emissioni di CO₂ dell'UE legate all'energia. In altri termini, ridurrebbe nel complesso le emissioni previste di CO₂ dei paesi in via di sviluppo del 10 per cento rispetto allo scenario di riferimento dell'AIE.
- **India.** I miglioramenti dell'efficienza genererebbero anche notevoli effetti di mitigazione in India, pari a 530 MtCO₂ nel 2030 rispetto al livello di riferimento dell'AIE, una cifra superiore alle attuali emissioni dell'Italia.

Entrambi questi esempi sottolineano le potenzialità per una mitigazione rapida mediante miglioramenti dell'efficienza nel settore dell'energia (figura 3.8). Sotto certi importanti

Figura 3.8 Un maggiore rendimento del carbone potrebbe ridurre le emissioni di CO₂



a. Basato sullo scenario in caso di strategia alternativa, considerando però livelli di efficienza medi del 45% nelle centrali a carbone e 20% di cattura e stoccaggio delle emissioni per i nuovi impianti (2015-2030)

Fonte: Watson 2007.

Tabella 3.4 **Notevoli variazioni nell'efficienza energetica dell'industria**

Consumo di energia per unità prodotta (100=paese più efficiente)	Acciaio	Cemento	Ammoniaca
Giappone	100	100	–
Europa	110	120	100
Stati Uniti	120	145	105
Cina	150	160	133
India	150	135	120
Migliore tecnologia disponibile	75	90	60

Fonte: Watson et al. 2007.

aspetti, le cifre citate minimizzano i potenziali vantaggi per la mitigazione dei cambiamenti climatici determinati dal miglioramento dell'efficienza energetica. Una ragione è che il nostro scenario alternativo si concentra solo sul carbone. Non considera, per esempio, le potenzialità di enormi miglioramenti dell'efficienza

energetica e riduzioni di CO₂ mediante innovazioni tecnologiche più ampie nel campo del gas naturale e dell'energia rinnovabile. Né calcoliamo le grandi potenzialità di miglioramento dell'efficienza offerte da progressi tecnologici nei settori industriali ad alta intensità di emissioni, come l'industria cementifera e l'industria pesante (tabella 3.4). Inoltre, presentiamo i vantaggi in termini di un'immagine statica per il 2030, riferita a un anno, mentre i benefici delle riduzioni delle emissioni, così come i costi di un aumento delle emissioni, sono cumulativi. Un'introduzione più rapida delle tecnologie di cattura e stoccaggio delle emissioni, in particolare, potrebbe produrre enormi benefici cumulativi nel periodo post-2030.

Anche il fatto di concentrare l'attenzione su Cina e India minimizza i potenziali bene-

Riquadro 3.10 **Il carbone e la riforma della politica energetica in Cina**

Con la più forte crescita economica mondiale, un quinto della popolazione globale e un sistema energetico a uso intensivo di carbone, la posizione della Cina risulta fondamentale nel contrasto ai cambiamenti climatici. Dopo gli Stati Uniti, la Cina è il secondo paese al mondo per emissioni di CO₂, ed è sul punto di salire al primo posto. Contemporaneamente, però, secondo i parametri internazionali, ha un'impronta ecologica pro capite minima, appena un quinto rispetto a quella degli Stati Uniti e un terzo rispetto alla media dei paesi sviluppati.

I cambiamenti climatici mettono la Cina di fronte a due sfide tra loro distinte ma connesse. La prima riguarda l'adattamento. Nel paese si registrano già ingenti danni provocati dai cambiamenti climatici. Gli eventi meteorologici estremi sono diventati più comuni; per esempio, le siccità nel Nordest, le inondazioni delle aree dei tratti intermedi e inferiori del fiume Yangtze e le inondazioni costiere in grandi centri urbani come Shanghai. Guardando al futuro, non sarebbe esagerato dire che la Cina si trova di fronte alla prospettiva di un'emergenza clima. Con l'aumento delle temperature e la variazione dei regimi pluviometrici, si prevede un calo della produzione dei tre cereali principali, grano, riso e mais. Entro il 2050, è previsto un restringimento del 27 per cento dei ghiacciai della Cina occidentale. Le previsioni indicano inoltre una netta riduzione della disponibilità di acqua in numerosi sistemi fluviali, compresi quelli della Cina settentrionale, una delle regioni a più alto stress ecologico del mondo.

Come suggerito da questi scenari, la Cina ha un forte interesse nazionale a sostenere gli sforzi globali di mitigazione. La sfida con-

siste nel riuscire a modificare la traiettoria delle emissioni in un'economia ad alta crescita, senza compromettere lo sviluppo umano. Attualmente, la tendenza delle emissioni è in netta crescita e, stando alle proiezioni dell'Agenzia internazionale dell'energia (AIE), raddoppieranno sino a 10,4 GtCO₂ entro il 2030. Nell'XI piano quinquennale, il governo cinese ha fissato un'ampia gamma di obiettivi per diminuire le emissioni future:

- *Intensità energetica.* I traguardi attuali comprendono l'obiettivo di ridurre entro il 2010 l'intensità energetica del 20 per cento rispetto ai livelli del 2005. In questo modo, le emissioni ordinarie di CO₂ diminuirebbero di 1,5 Gt entro il 2020. I progressi ottenuti sino a oggi sono stati più lenti rispetto a quanto anticipato, circa un quarto del livello richiesto.
- *Imprese di grandi dimensioni.* Nel 2006, la Commissione nazionale per le riforme e lo sviluppo (CNRS) ha lanciato un importante programma (chiamato «Prime 1000 imprese»), con l'intento di migliorare l'efficienza energetica delle maggiori imprese del paese grazie a piani monitorati per il miglioramento dell'efficienza energetica.
- *Iniziative nel campo delle tecnologie avanzate.* La Cina sta assumendo un ruolo attivo nello sviluppo di tecnologie CCGI che potrebbero migliorare l'efficienza energetica e preparare il campo per un passaggio anticipato a sistemi di cattura e stoccaggio della CO₂. Tuttavia, nonostante sia stato approvato un progetto dimostrativo, i limiti ai finanziamenti e le incertezze sui rischi commerciali ne hanno ritardato l'attuazione.

fici più generali. Applichiamo il nostro scenario energetico alternativo a questi paesi considerando il loro peso in termini di emissioni globali. Tuttavia, questo esercizio è riferibile a un'area più vasta.

Consideriamo il caso del Sudafrica. Con un settore dell'energia dominato da centrali a carbone a basso rendimento (che rappresenta oltre il 90 per cento della generazione di elettricità) e un'economia in cui hanno un posto di primo piano l'attività mineraria e la produzione di minerali, il Sudafrica è l'unico paese nell'Africa subsahariana con un contributo all'effetto serra analogo a quello di alcuni paesi OCSE. Il paese ha un'impronta ecologica più profonda di paesi come Francia e Spagna, ed è responsabile di due terzi di tutte le emissioni di CO₂ dell'Africa subsahariana¹²⁹. Un aumento dei livelli medi di

efficienza per le centrali a carbone in Sudafrica al 45 per cento ridurrebbe le emissioni di 130 mtCO₂ entro il 2030. La cifra è modesta rispetto alla Cina e all'India, ma rappresenta comunque metà di tutte le emissioni di CO₂ legate all'energia dell'Africa subsahariana (escluso il Sudafrica)¹³⁰. Nello stesso Sudafrica, una migliore efficienza nel settore del carbone contribuirebbe ad affrontare una delle preoccupazioni ambientali più urgenti del paese: i gravi problemi causati dalle emissioni di biossido d'azoto e anidride solforosa prodotte dalla combustione di carbone¹³¹.

Per il mondo nel suo insieme, una migliore efficienza energetica nei paesi in via di sviluppo offre alcuni vantaggi evidenti. Se la sicurezza climatica è un bene pubblico globale, un'efficienza migliorata è un investimento in questo bene. Vi

Riquadro 3.10

- *Pensionamento di centrali elettriche e imprese industriali inefficienti.* Nel 2005, su 6911 generatori elettrici alimentati a carbone, solo 333 erano di capacità superiore a 300 MW; molti dei restanti avevano una capacità inferiore a 100 MW. Questi generatori più piccoli usano di solito modelli di turbine superati, caratterizzati da bassa efficienza e alte emissioni. Secondo un piano della CNRS, entro il 2010 è prevista la chiusura accelerata di piccole centrali inefficienti con capacità inferiore a 50 MW. Sono stati fissati anche dei traguardi per la chiusura di centrali inefficienti in settori come la produzione di acciaio e la produzione di cemento, con quote di riduzione concordate per i governi provinciali e regionali. Nel 2004, gli stabilimenti siderurgici di medie e grandi dimensioni hanno registrato un consumo di 705 chilogrammi di carbone per tonnellata di acciaio, contro i 1045 chilogrammi per tonnellata degli stabilimenti di piccole dimensioni.
- *Energie rinnovabili.* In virtù di una legge del 2005 sulle energie rinnovabili, la Cina ha fissato come obiettivo nazionale la produzione, entro il 2020, del 17 per cento dell'energia primaria da fonti rinnovabili, più del doppio rispetto ai livelli attuali. La principale di queste fonti sarà l'energia idroelettrica, ma la legge fissa obiettivi ambiziosi anche per l'energia eolica e le biomasse, supportandoli con sussidi e incentivi finanziari.

Si tratta di traguardi ambiziosi, ma sarà comunque difficile tradurli in provvedimenti in grado di influenzare i risultati del mer-

cato energetico. Per esempio, oltre un terzo della nuova capacità installata tra il 2002 e il 2004 era costituita da generatori molto piccoli e altamente inefficienti (meno di 200 MW). Questo dato indica una sfida di *governance* nel campo della politica energetica. In effetti, una porzione significativa dello sviluppo delle centrali elettriche cinesi alimentate a carbone è sottratta al controllo del governo centrale, con i governi locali che non fanno rispettare i parametri nazionali. Allo stesso modo, esistono divari enormi in termini di efficienza tra le imprese piccole e quelle più grandi, che sono soggette all'autorità nazionale di regolamentazione per l'energia.

Per migliorare l'efficienza energetica e ridurre l'intensità di emissioni, la Cina dovrà attuare riforme profonde. Al contempo, la direzione attuale della riforma dell'energia, che mette in primo piano l'efficienza, le fonti rinnovabili e la mitigazione delle emissioni, apre delle opportunità alla cooperazione e al dialogo internazionali sui cambiamenti climatici. Il mondo intero ha interesse a che la Cina metta in campo tecnologie del carbone che facilitino la rapida e tempestiva riduzione delle emissioni di CO₂, e la tempestiva transizione a sistemi di cattura e stoccaggio della CO₂. Il finanziamento multilaterale e il trasferimento di tecnologia potrebbero svolgere un ruolo fondamentale, facendo fronte ai costi addizionali di una transizione verso una produzione energetica a bassa intensità di emissioni, creando incentivi e supportando lo sviluppo della capacità.

Fonti: CASS 2006; Li 2007; Watson et al. 2007; World Bank 2006d.

In India, la rapida crescita economica degli ultimi due decenni ha creato opportunità senza precedenti per la riduzione della povertà. La crescita sostenuta, affiancata da politiche che affrontano le profonde disparità sociali, è il requisito di base per superare il grande deficit di sviluppo umano del paese. Il problema è che le politiche nazionali per la sicurezza energetica necessarie per sostenere la crescita economica entrano in contrasto con la sicurezza climatica globale.

Dal punto di vista della mitigazione dei cambiamenti climatici globali, la rapida crescita economica alimentata dal carbone nella seconda nazione più popolosa del mondo rappresenta ovviamente una sfida, ma anche un'opportunità per la cooperazione internazionale.

Oggi l'India è il quarto paese al mondo per emissioni di CO₂. Tra il 1990 e il 2004, le emissioni sono aumentate del 97 per cento, uno dei tassi di incremento più alti al mondo. L'aumento dell'impiego energetico pro capite parte tuttavia da un livello di base basso. Un cittadino indiano consuma in media 439 chilogrammi di petrolio equivalente (kgpe) di energia, meno della metà della media cinese. Negli Stati Uniti, la stessa cifra è di 7835 kgpe. Nella classifica mondiale, l'India si posiziona al 128° posto per impronta ecologica pro capite.

Il deficit energetico che sta dietro a questi dati si ripercuote anche sullo sviluppo umano. Circa la metà della popolazione indiana, quasi 500 milioni di persone, non ha accesso all'elettricità. A livello di nuclei familiari, il basso impiego di energia si riflette in un'elevata dipendenza dai biocombustibili (cfr. figura). Intanto, il persistente deficit elettrico e l'inaffidabilità della fornitura limitano la crescita economica, la produttività e l'occupazione. Il deficit elettrico medio

negli orari di punta, riferito al paese nel suo insieme, è pari al 12 per cento.

L'energia occupa una posizione fondamentale nella pianificazione dello sviluppo dell'India. Nell'XI piano quinquennale del paese è stato fissato l'obiettivo ambizioso di mantenere tassi di crescita economica superiori all'8-9 per cento annuo. A questo livello, anche la generazione di energia dovrà raddoppiare e sul lungo periodo, per mantenere i livelli attuali di crescita fino al 2030, dovrà quintuplicare.

Gran parte di questo aumento probabilmente sarà alimentato dal carbone. Grazie all'abbondanza delle riserve nazionali – l'India possiede circa il 10 per cento delle riserve mondiali conosciute – e per via delle preoccupazioni relative alla sicurezza dei rifornimenti di energia dall'estero, il carbone rimarrà il combustibile preferito. Gli scenari di status quo indicano un ampliamento della quota del carbone nell'approvvigionamento energetico e nelle emissioni di CO₂. Le emissioni generate dal carbone dovrebbero aumentare dalle 734 mtCO₂ del 2004 a 1078 mtCO₂ nel 2015, e 1741 mtCO₂ entro il 2030.

È possibile modificare radicalmente questa traiettoria delle emissioni. Oltre a concorrere all'aumento delle emissioni, i bassi livelli di efficienza energetica stanno ostacolando gli sforzi dell'India tesi ad aumentare la fornitura energetica e ampliare l'accesso all'energia elettrica. Secondo una ricerca svolta dalla Commissione per la pianificazione, si stima che l'India potrebbe generare la stessa quantità di energia elettrica con un terzo in meno del combustibile. Come dimostrato in questo capitolo, i miglioramenti dell'efficienza possono portare a una riduzione netta delle emissioni.

sono anche grandi benefici potenziali a livello nazionale. Per esempio, la Cina sta tentando di ridurre le emissioni prodotte dalle centrali a carbone per affrontare urgenti problemi di salute pubblica (riquadro 3.10). Circa 600 milioni di persone sono esposti a livelli di anidride solforosa superiori alle linee guida dell'OMS e le malattie respiratorie sono la quarta causa di morte nelle aree urbane. In India, le inefficienze nel settore dell'energia sono state identificate dalla Commissione per la pianificazione come un ostacolo alla creazione di occupazione e alla riduzione della povertà (riquadro 3.11)¹³². Come dimostrano questi esempi, entrambi i paesi hanno tutto da guadagnare da una maggiore efficienza energetica e da un minore inquinamento, e il mondo intero ha tutto da guadagnare dalla riduzione delle emissioni di CO₂ che deri-

verebbe da un miglioramento dell'efficienza. Al contrario, tutte le parti hanno molto da perdere se non saranno colmate le lacune di efficienza della produzione di energia dal carbone.

Se le potenzialità per conseguire risultati favorevoli per tutti sono così forti, perché non si materializzano gli investimenti mirati a ottenere tali risultati? Per due ragioni fondamentali. In primo luogo, i paesi in via di sviluppo hanno mezzi limitati in termini di finanziamenti e capacità. Nel settore dell'energia, stabilire un percorso per la transizione verso le basse emissioni richiede grandi investimenti iniziali in nuove tecnologie, alcune delle quali sono ancora nelle fasi iniziali di applicazione commerciale. La combinazione di ingenti costi di capitale, rischi più elevati e maggiori richieste di capacità tecnologiche rappresenta un ostacolo a un'at-

La tecnologia spiega in parte i bassi livelli di efficienza del settore del carbone. Più del 90 per cento della capacità di generazione del carbone in India è al di sotto del livello critico, e gran parte di essa è concentrata in centrali di piccole dimensioni. Migliorare l'efficienza di queste centrali porterebbe grandi vantaggi per il settore energetico del paese, nonché per la mitigazione dei cambiamenti climatici globali.

Per innescare il processo di miglioramento dell'efficienza è necessario riformare la politica nazionale. Il settore elettrico indiano è dominato da grandi monopoli che controllano sia l'approvvigionamento che la distribuzione di energia elettrica. Gran parte delle infrastrutture elettriche statali versano in condizioni finanziarie precarie, registrando perdite annue medie pari al 40 per cento, a cui concorrono le bollette non riscosse, la fornitura di elettricità a tariffe largamente di favore all'agricoltura (dove gli agricoltori a più alto reddito si aggiudicano più benefici degli altri) e inefficienze di più ampia portata. La conclusione è che le infrastrutture non dispongono delle risorse finanziarie necessarie per aggiornare la tecnologia.

Questi problemi vengono affrontati dalle riforme attuali. La legge sull'elettricità emanata nel 2003 fornisce un quadro normativo per tariffe più eque ed efficienti. Sono state create nuove strutture di regolamentazione, e alcuni stati – tra cui l'Andhra Pradesh e il Tamil Nadu – hanno iniziato a separare gli enti per l'energia elettrica in unità più competitive per la generazione, la trasmissione e la distribuzione.

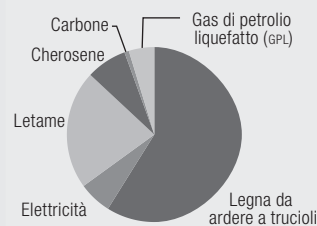
Fonti: Government of India 2006a, 2006b; Mathur and Bhandari 2007; MIT 2007; Watson *et al.* 2007.

La riforma energetica indiana fornisce alla comunità internazionale l'opportunità di sostenere politiche nazionali che favoriscano il conseguimento degli obiettivi di mitigazione dei cambiamenti climatici. L'adozione tempestiva di tecnologie del carbone pulito e delle migliori prassi a livello internazionale, consentirebbe all'India di modificare la sua traiettoria per le emissioni, soddisfacendo al contempo la crescente domanda energetica.

Secondo una ricerca svolta per questo Rapporto dal Tata Energy Research Institute, si stima che, per sostenere una rapida transizione a una produzione energetica a bassa intensità di emissioni sia necessario un incremento annuo degli investimenti di circa 5 miliardi di dollari per il periodo 2012-2017, ben al di sopra degli attuali piani di investimento. La mobilitazione di queste risorse tramite meccanismi multilaterali del tipo proposto in questo capitolo potrebbe creare un risultato favorevole a tutti, sia in relazione all'efficienza energetica dell'India sia alla mitigazione dei cambiamenti climatici globali.

Dominano ancora le fonti energetiche tradizionali

Consumo energetico (luglio 1999-giugno 2000, % del totale)



Fonte: Government of India 2006a.

tuazione tempestiva. Il conseguimento di progressi importanti nella transizione verso le basse emissioni imporrà considerevoli costi marginali ai paesi in via di sviluppo, molti dei quali stanno lottando per finanziare le attuali riforme nel campo dell'energia.

I fallimenti nella cooperazione internazionale rappresentano la seconda barriera. Mentre i benefici per la sicurezza climatica internazionale di una transizione verso basse emissioni nei paesi in via di sviluppo potrebbero essere sostanziali, i meccanismi internazionali di finanziamento e di sviluppo di capacità necessari per concretizzare tali benefici rimangono sottosviluppati. Nel settore dell'energia, come in altre aree, la comunità internazionale non è riuscita a sviluppare una strategia per investire in beni pubblici globali.

Non si vuole con questo sminuire l'importanza di una serie di programmi in corso. Tuttavia, l'esperienza del carbone offre di nuovo un'efficace dimostrazione degli attuali fallimenti nel campo della cooperazione internazionale. Nonostante la proliferazione di attività di cooperazione, l'attuazione si è in larga misura limitata al dialogo. Un esempio è il Partenariato Asia-Pacifico sullo sviluppo pulito, che riunisce un grande gruppo di paesi – tra i quali Cina, India, Giappone e Stati Uniti – impegnati a espandere lo sviluppo e l'applicazione della tecnologia a basse emissioni. Tuttavia, questo partenariato non è basato su impegni vincolanti e finora ha prodotto poco più di uno scambio di informazioni. Lo stesso vale per il Piano d'azione del G8 sui cambiamenti climatici, l'energia pulita e lo sviluppo sostenibile.

La mobilitazione di risorse nazionali rimarrà il principale mezzo di finanziamento per la riforma della politica energetica

Particolarmente preoccupante è il mancato sviluppo di una cooperazione effettiva nel campo della cattura e stoccaggio delle emissioni. Dal punto di vista dei beni pubblici globali, vi è un interesse enorme nei paesi industrializzati ad accelerare l'applicazione delle tecnologie di CSE a livello nazionale e a garantire che tali tecnologie siano disponibili ai paesi in via di sviluppo al più presto e al prezzo più basso. Forse l'esempio più concreto di cooperazione in questo settore a oggi è il Progetto carbone pulito a emissioni quasi zero, nell'ambito del Partenariato UE-Cina sui cambiamenti climatici. Il progetto è articolato in tre fasi, a partire da uno studio triennale di fattibilità (2005-2008) mirato a esplorare le opzioni tecnologiche. L'obiettivo finale è un'unica centrale sperimentale, nel 2020. I progressi nell'attuazione, tuttavia, sono stati lenti, e i particolari per l'attuazione delle fasi successive devono ancora essere rivelati¹³³. La collaborazione tra FutureGen, il progetto sul carbone pulito degli Stati Uniti, e Huaneng, la terza impresa cinese nel campo della generazione di energia a carbone, è stata penalizzata da incertezze analoghe.

L'anello mancante: un quadro per il trasferimento di finanze e tecnologia

Ciò che manca, nell'attuale collage di iniziative frammentate, è un quadro internazionale integrato per il trasferimento di finanziamenti e di tecnologia. È quindi urgente sviluppare tale quadro.

Vi sono molte aree nelle quali la cooperazione internazionale potrebbe contribuire a rafforzare gli sforzi di mitigazione dei cambiamenti climatici mediante un sostegno alle riforme della politica energetica a livello nazionale. Nel quadro dell'UNFCCC, i paesi industrializzati si sono impegnati a «sostenere la totalità dei costi marginali concordati» di una serie di misure intraprese dai paesi in via di sviluppo nelle tre aree centrali delle finanze, della tecnologia e dello sviluppo di capacità¹³⁴. La mobilitazione di risorse nazionali rimarrà il principale mezzo di finanziamento per la riforma della politica energetica. Nel frattempo, il punto focale per la cooperazione internazionale è rappresentato dal costo finanziario mar-

ginale e dalle maggiori capacità tecnologiche necessarie per realizzare una transizione verso basse emissioni. Per esempio, la cooperazione internazionale mobilizzerebbe le risorse per coprire il divario di prezzo tra le opzioni a basse emissioni, come quelle relative alle energie rinnovabili e al miglioramento dell'efficienza del carbone, da un lato, e le opzioni esistenti basate sui combustibili fossili, dall'altro.

Il problema fondamentale è che i paesi in via di sviluppo si trovano già ad affrontare profondi limiti di finanziamento nella politica energetica. Le stime dell'AIE indicano che soltanto per la fornitura di elettricità è necessario fino al 2010 un investimento annuale di 165 miliardi di dollari, incrementato del 3 per cento all'anno fino al 2030. Nel quadro delle politiche attuali, sono disponibili meno della metà di questi fondi¹³⁵. Le carenze di finanziamento hanno implicazioni molto concrete per lo sviluppo umano. Sulla base delle tendenze attuali, nel 2030 vi saranno ancora 1,4 miliardi di persone senza accesso all'elettricità, e un terzo della popolazione del mondo – 2,7 miliardi di persone – userà ancora le biomasse¹³⁶.

I paesi in via di sviluppo devono affrontare un'ampia gamma di problemi relativi alla riforma del settore dell'energia. In molti paesi, prezzi dell'energia pesantemente sovvenzionati e bassi livelli di riscossione delle entrate rappresentano una barriera al finanziamento sostenibile. Le sovvenzioni per l'energia elettrica sono spesso dirette soprattutto a gruppi ad alto reddito, in parte perché sono distribuite attraverso grandi reti centralizzate alle quali i poveri hanno limitato accesso. Una maggiore equità nel finanziamento dell'energia e lo sviluppo di sistemi di reti decentrate che soddisfino le necessità dei poveri sono due degli elementi fondamentali per una riforma significativa. Tuttavia, non è né realistico né equo aspettarsi che i paesi più poveri del mondo finanzino sia gli investimenti nell'energia vitali per ridurre la povertà a livello nazionale, sia i costi marginali di una transizione verso basse emissioni per sostenere la mitigazione dei cambiamenti climatici a livello internazionale.

Questi costi sono collegati al fabbisogno di capitale per le nuove tecnologie, all'aumento dei

costi ricorrenti nella generazione di energia e ai rischi associati all'applicazione di nuove tecnologie. Come con qualsiasi nuova tecnologia, i rischi e le incertezze associati a tecnologie a basse emissioni che ancora non sono state applicate in modo esteso neanche nel mondo sviluppato rappresentano una grande barriera all'applicazione di queste tecnologie nei paesi in via di sviluppo¹³⁷.

Il quadro multilaterale per il periodo post-2012 dovrà includere meccanismi atti a finanziare questi costi marginali, facilitando nel contempo il trasferimento di tecnologia. È difficile quantificare i costi. Una stima approssimativa per i costi di investimento finalizzati a facilitare l'accesso alla tecnologia a basse emissioni, in linea di massima coerenti con il nostro percorso sostenibile per le emissioni, indica che per i paesi in via di sviluppo sarebbero necessari 25-50 miliardi di dollari in più all'anno¹³⁸. Si tratta, tuttavia, di un valore approssimativo, nella migliore delle ipotesi. Uno dei requisiti più urgenti per la cooperazione internazionale è lo sviluppo di stime di finanziamento nazionali particolareggiate basate sui piani nazionali di politica energetica.

Qualunque sia la cifra precisa, i trasferimenti finanziari in assenza di cooperazione a livello di tecnologia e sviluppo di capacità saranno insufficienti. I nuovi massicci investimenti necessari nel settore dell'energia dei paesi in via di sviluppo nei prossimi 30 anni offrono un'opportunità per una trasformazione tecnologica. Tuttavia, l'aggiornamento tecnologico non può essere realizzato attraverso un semplice processo di trasferimento di tecnologia. Le nuove tecnologie devono essere accompagnate dallo sviluppo di conoscenze, di competenze in aree come la manutenzione, e dallo sviluppo di capacità nazionali per ridurre il ritardo tecnologico. Si tratta di un'area in cui la cooperazione internazionale – inclusa la cooperazione Sud-Sud – ha un importante ruolo da svolgere.

Una cooperazione rafforzata riguardo ai finanziamenti, alla tecnologia e allo sviluppo di capacità è vitale per la credibilità del quadro post-2012 del Protocollo di Kyoto. Senza questa cooperazione, il mondo non giungerà a una traiettoria di emissioni tale da evitare mu-

tamenti pericolosi del clima. Inoltre, i paesi in via di sviluppo saranno poco incentivati ad aderire a un accordo multilaterale che richieda loro significative riforme della politica energetica, senza offrire un sostegno finanziario.

La storia offre alcune importanti lezioni. Forse il più riuscito di tutti i trattati ambientali internazionali è il Protocollo di Montréal del 1987, l'accordo elaborato per ridurre le emissioni di sostanze che riducono lo strato di ozono. Ispirato dall'allarme riguardo all'espansione del buco dell'ozono sopra l'Antartide, il trattato ha stabilito rigorosi obiettivi e scadenze per la graduale eliminazione di queste sostanze. La partecipazione dei paesi in via di sviluppo è stata garantita mediante un fondo multilaterale nel quadro del quale i costi marginali per la realizzazione degli obiettivi erano sostenuti dai paesi industrializzati. Oggi, nessun paese è significativamente distante dall'attuazione degli obiettivi del Protocollo di Montréal, e il trasferimento di tecnologia è una delle principali ragioni per questo risultato¹³⁹. I benefici della cooperazione internazionale sono resi evidenti dal fatto che il buco dell'ozono si sta restringendo.

L'esperienza maturata nel quadro del Protocollo di Montréal dà l'impronta alla risposta multilaterale ai cambiamenti climatici. Nel quadro dell'UNFCCC, il Fondo globale per l'ambiente (GEF) è diventato uno strumento finanziario per mobilitare risorse da destinare alle attività di mitigazione dei cambiamenti climatici e di adattamento. Mentre i finanziamenti complessivi sono stati limitati, specialmente nel caso dell'adattamento (cfr. capitolo 4), i fondi controllati nel quadro del GEF hanno dimostrato di essere in grado di promuovere maggiori investimenti. Dalla sua istituzione, nel 1991, il GEF ha stanziato 3 miliardi di dollari, con cofinanziamenti per 14 miliardi di dollari. L'attuale mobilitazione di risorse è insufficiente per finanziare la transizione verso basse emissioni al ritmo richiesto. Inoltre, il GEF continua a contare principalmente su contributi volontari, il che riduce la prevedibilità finanziaria. Se si vuole che il GEF svolga un ruolo più centrale nella mitigazione a sostegno delle riforme del settore energetico attuate a livello nazionale, i

Le nuove tecnologie devono essere accompagnate dallo sviluppo di conoscenze, di competenze in aree come la manutenzione, e dallo sviluppo di capacità nazionali per ridurre il ritardo tecnologico

Il Protocollo di Kyoto e il quadro fornito dall'UNFCCC offrono la piattaforma primaria per affrontare la cooperazione globale sui cambiamenti climatici sotto la guida delle Nazioni Unite

finanziamenti dovrebbero forse avere un carattere non volontario¹⁴⁰.

Costruire la cooperazione internazionale sui cambiamenti climatici è un compito arduo. La buona notizia è che la comunità internazionale non deve cominciare tutto da zero. Molti dei singoli elementi per una cooperazione riuscita sono già presenti. Il Protocollo di Kyoto e il quadro fornito dall'UNFCCC offrono la piattaforma primaria per affrontare la cooperazione globale sui cambiamenti climatici sotto la guida delle Nazioni Unite. Il MSP ha fornito uno strumento per collegare l'agenda di mitigazione al finanziamento per lo sviluppo sostenibile nei paesi in via di sviluppo, mediante progetti di riduzione dei gas serra che generano crediti di emissioni nei paesi in via di sviluppo, utilizzabili dai paesi industrializzati per compensare le proprie emissioni nazionali. Nel 2006, i finanziamenti nel quadro del MSP ammontavano a 5,2 miliardi di dollari¹⁴¹. Da un lato, il MSP è potenzialmente una fonte importante di finanziamenti per la mitigazione nei paesi in via di sviluppo. Dall'altro, risente di una serie di inconvenienti. Essendo basato su progetti, vi sono ingenti costi di transazione. Inoltre, stabilire che le riduzioni di emissioni del MSP sono «addizionali», e monitorare i risultati, risulta problematico. Vi sono legittime preoccupazioni che molte delle riduzioni di emissioni nel quadro del MSP siano state illusorie. Inoltre, spesso i prezzi dell'abbattimento dei gas serra sono stati di gran lunga superiori ai costi (riquadro 3.12). Persino in assenza di tali problemi, sarebbe enormemente complesso estendere gradualmente il MSP nella sua forma attuale fino a realizzare riduzioni di emissioni e trasferimenti di finanziamenti nelle quantità necessarie. Richiederebbe l'istituzione di migliaia di progetti, tutti da convalidare e registrare, sottoponendo successivamente a verifica e certificazione i risultati in termini di emissioni.

Spostare l'attenzione su approcci basati su programmi potrebbe produrre risultati di gran lunga più positivi. Con un approccio basato su programmi, i paesi in via di sviluppo potrebbero impegnarsi a realizzare un livello specificato di riduzione delle emissioni, in un settore specifico (come la generazione di elettricità) oppure per il

paese nel suo insieme. L'obiettivo potrebbe essere fissato in relazione a un parametro specifico in termini di riduzioni rispetto a uno scenario di status quo di riferimento o in termini assoluti. I paesi industrializzati potrebbero sostenere il conseguimento degli obiettivi accettando di corrispondere i costi marginali delle nuove tecnologie e dello sviluppo di capacità. Per esempio, gli attuali piani energetici in Cina e in India potrebbero essere rivisitati al fine di esplorare il potenziale e i costi per attuare riduzioni delle emissioni di CO₂ mediante l'introduzione di programmi ampliati per le energie rinnovabili, e un'introduzione accelerata delle tecnologie di carbone pulito.

I negoziati sul quadro post-2012 del Protocollo di Kyoto offrono un'opportunità per creare un'architettura per la cooperazione internazionale che colleghi la mitigazione dei cambiamenti climatici al finanziamento dell'energia sostenibile. Un'opzione sarebbe la creazione di un Fondo integrato per la mitigazione dei cambiamenti climatici (FMCC). Il FMCC svolgerebbe un ruolo di ampio respiro. Il suo obiettivo principale sarebbe quello di facilitare lo sviluppo di sistemi energetici a basse emissioni nei paesi in via di sviluppo. A tal fine, lo scopo sarebbe quello di fornire un sostegno attraverso canali multilaterali in settori chiave, compresi i finanziamenti, il trasferimento di tecnologia e lo sviluppo di capacità. Le operazioni sarebbero mirate al conseguimento di obiettivi di riduzione delle emissioni concordati nel quadro post-2012, con un dialogo basato su strategie energetiche nazionali. Si dovrebbero sviluppare regole e meccanismi di *governance* per garantire che tutte le parti mantengano gli impegni, e il sostegno del FMCC dovrebbe essere orientato verso obiettivi quantitativi ben definiti e realizzati in una maniera prevedibile. Queste alcune delle priorità fondamentali:

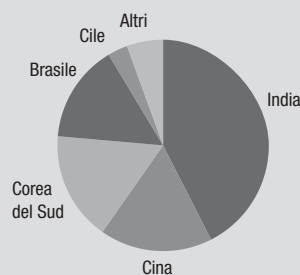
- *Mobilizzazione di finanziamenti.* Il FMCC mobilizzerebbe i 25-50 miliardi di dollari necessari annualmente per coprire i costi marginali stimati connessi all'agevolazione dell'accesso a tecnologie a basse emissioni. I finanziamenti sarebbero collegati alle circostanze dei vari paesi. In paesi a medio reddito – come Cina e Sudafrica – potrebbero

Se i programmi di contenimento e scambio di quote di emissioni svolgeranno un ruolo più prominente nell'ambito degli sforzi di mitigazione dei paesi ricchi, i mercati delle emissioni sono destinati a decollare su scala mondiale. Le aziende e i governi continueranno a cercare opportunità di abbattimento delle emissioni a basso costo nei paesi in via di sviluppo. I flussi finanziari del mercato delle emissioni potrebbero contribuire ad aumentare le opportunità per uno sviluppo sostenibile e una transizione verso economie a bassa intensità di emissioni nei paesi più poveri?

I meccanismi flessibili emersi dal Protocollo di Kyoto hanno offerto ai paesi in via di sviluppo l'opportunità di prendere parte ai mercati delle emissioni. Si prevede che il Meccanismo di sviluppo pulito (MSP) crescerà rispetto al suo livello attuale, di circa 5 miliardi di dollari. I progetti MSP, tuttavia, sono largamente concentrati in un numero limitato di grandi paesi in via di sviluppo, che hanno sviluppato una forte capacità di commercializzare interventi di mitigazione con le grandi imprese industriali. Sino a oggi, i paesi in via di sviluppo più poveri sono stati tagliati fuori, e i benefici per lo sviluppo sostenibile su ampia scala sono stati limitati (cfr. figura).

La maggior parte dei progetti MSP è rivolta a un numero limitato di paesi

Riduzioni certificate delle emissioni
(% del totale), 2004-2007



Fonte: UNFCCC 2007b.

Come era forse prevedibile, i mercati delle emissioni hanno concentrato i finanziamenti in paesi che offrono di ridurre le emissioni di carbonio al minor prezzo di abbattimento. L'Africa subsahariana rappresenta meno del 2 per cento dei crediti, con un solo paese compreso nei progetti in fase di valutazione per il 2007. Inoltre, i flussi di finanziamento per la riduzione delle emissioni si sono indirizzati principalmente sui gas serra (diversi dalla CO_2) conosciuti come idrofluorocarburi, in particolare in paesi come la Cina e l'India. Poiché i costi di distruzione di questi gas, che rappresentano oltre un terzo di tutti i crediti di emissioni, sono di gran lunga inferiori rispetto al prezzo che i crediti possono spuntare sul libero mercato, gli scambi di emissioni

Fonti: UNDP 2007; UNFCCC 2007d; Zeitlin 2007.

hanno generato ingenti profitti per le società chimiche e i broker di emissioni. Meno evidenti sono stati i benefici per i poveri del mondo.

Le barriere di mercato sono uno dei motivi che spiegano la partecipazione limitata dei paesi in via di sviluppo. Le norme attuali sui meccanismi di flessibilità sancite nel Protocollo di Kyoto restringono l'ambito dei finanziamenti per la riduzione delle emissioni collegati alla destinazione d'uso dei suoli (cfr. sezione 3.4). Il problema strutturale più serio è che alcune categorie, come i piccoli coltivatori e gli abitanti delle foreste, non hanno opportunità di partecipare ai mercati delle emissioni, in parte per via della lontananza dei mercati stessi, e in parte perché non godono di diritti fondiari commerciabili né dispongono di risorse ambientali. Una coltivatrice marginale del Burkina Faso o dell'Etiopia non è nella posizione per negoziare con i broker delle emissioni della City di Londra, e questi ultimi, cercando di minimizzare i costi di transazione, tendono inevitabilmente a preferire i grandi fornitori di crediti di mitigazione.

L'organizzazione sociale è una delle chiavi per sbloccare le potenzialità dei mercati delle emissioni a favore dello sviluppo sostenibile. Nel 2006, nell'ambito di un accordo per la riduzione delle emissioni, il movimento keniota Green Belt ha «messo sul mercato» un programma per la riforestazione di due aree montuose del paese. Gruppi di donne planteranno migliaia di alberi, con proventi derivanti dallo scambio di emissioni per la riduzione di 350 000 tCO_2 . Il programma mira a generare benefici sociali e ambientali su ampia scala, compreso il recupero di terreni erosi.

Per contrastare le barriere all'accesso ai mercati sono in fase di sviluppo nuovi approcci innovativi. Un esempio è il Fondo emissioni per gli osm, istituito dall'UNDP per l'acquisizione di crediti di emissioni finalizzati al raggiungimento degli osm. Nel tentativo di collegare i finanziamenti per la riduzione delle emissioni con gli obiettivi di uno sviluppo sostenibile, l'UNDP ha «raggruppato» una serie di progetti su due anni, che generano fino a 15 $mtCO_2e$ entro il primo periodo di adempimento previsto dal Protocollo di Kyoto (2008-2012). I crediti saranno messi in commercio dalla Fortis Bank. Un gruppo di progetti punta su programmi di energia rinnovabile per portare l'elettricità in aree remote; un altro supporta l'uso di letame animale per generare biogas, liberando le donne e i bambini dall'onere di raccogliere legna da impiegare come combustibile. Sono state istituite procedure severe per garantire che i progetti concorrano alla mitigazione e forniscano benefici ai poveri.

Il Fondo emissioni per gli osm è un tentativo di ampliare la distribuzione dei benefici derivanti dai mercati delle emissioni. Esso implica lo sviluppo di nuovi meccanismi operativi e finanziari. Se avrà successo, alcuni tra i paesi più poveri del mondo avranno l'opportunità di partecipare a questi mercati, e la mitigazione dei cambiamenti climatici sarà collegata a uno sviluppo sostenibile a favore dei poveri.

Se si vuole che il mondo si unisca attorno a un'agenda comune per la mitigazione, non ci si può permettere di perpetuare l'attuale miscuglio di iniziative frammentate

essere sufficienti finanziamenti a condizioni agevolate, mentre per i paesi a basso reddito potrebbero essere necessarie sovvenzioni. Lo sviluppo di un approccio di tipo MSP basato su programmi che colleghi i mercati delle emissioni nei paesi ricchi alla mitigazione nei paesi in via di sviluppo sarebbe un altro elemento del FMCC. Uno degli obiettivi generali del FMCC sarebbe quello di stimolare gli investimenti privati, nazionali ed esteri. Le finanze pubbliche potrebbero essere in parte o interamente costituite mediante la tassazione delle emissioni o tramite imposte sui permessi di scambio di emissioni.

- *Mitigazione dei rischi.* I rischi commerciali associati all'introduzione di nuove tecnologie a basse emissioni possono costituire una barriera significativa all'ingresso sul mercato. I finanziamenti del FMCC potrebbero essere usati per ridurre i rischi mediante prestiti agevolati, insieme a garanzie sul rischio piene o parziali sui prestiti per la nuova tecnologia, ampliando un approccio sviluppato nel quadro della Corporazione finanziaria internazionale della Banca mondiale.
- *Sviluppo di capacità tecnologiche.* Il FMCC potrebbe agire come punto focale per una cooperazione a tutto campo sul trasferimento di tecnologia. L'agenda si estenderebbe dal sostegno a paesi in via di sviluppo in cerca di finanziamenti per lo sviluppo di tecnologia, al rafforzamento di capacità in imprese statali e non statali, strategie per la condivisione di nuove tecnologie e sostegno per la creazione di agenzie di formazione specializzate e centri di eccellenza nel campo dello sviluppo di tecnologie a basse emissioni.
- *Acquisto di diritti di proprietà intellettuale.* Non è evidente che le regole in materia di proprietà intellettuale costituiscano un ostacolo importante al trasferimento di tecnologia a basse emissioni. Nel caso in cui i trasferimenti di tecnologia all'avanguardia fossero limitati da disposizioni relative alla proprietà intellettuale, il FMCC potrebbe essere usato per finanziare un acquisto strutturato di diritti di proprietà intellettuale, rendendo più accessibili le tecnologie ecologiche.

- *Miglioramento dell'accesso all'energia.* Soddisfare le necessità di popolazioni che non hanno accesso ai moderni servizi energetici senza alimentare mutamenti pericolosi del clima è una delle più grandi sfide nell'ambito della cooperazione internazionale. Vi sono forti motivazioni di efficienza e di equità per lo sviluppo di sistemi energetici decentrati e rinnovabili. Anche qui, tuttavia, esistono notevoli lacune in termini di finanziamenti. Nel quadro del Piano d'azione per l'accesso all'energia in Africa, elaborato dalla Banca mondiale e da altri soggetti, sono state identificate strategie mirate ad aumentare l'accesso alle moderne forme di energia dall'attuale 23 per cento al 47 per cento entro il 2030¹⁴². La realizzazione di queste strategie richiederà finanziamenti agevolati per ulteriori 2 miliardi di dollari l'anno, circa il doppio dei livelli attuali. Il FMCC potrebbe offrire un punto focale per gli sforzi internazionali mirati a mobilitare queste risorse.

La creazione di un FMCC non comporterebbe la creazione di nuove strutture istituzionali ampie. Non serve duplicare i meccanismi già esistenti con grandi strutture burocratiche internazionali per far progredire la mitigazione dei cambiamenti climatici, né sarebbe utile un modello che aggiungesse strutture analoghe. Se si vuole che il mondo si unisca attorno a un'agenda comune per la mitigazione, non ci si può permettere di perpetuare l'attuale miscuglio di iniziative frammentate. È necessario un quadro multilaterale che colleghi obiettivi ambiziosi con strategie ambiziose e concrete per il trasferimento di tecnologie a basse emissioni. Tale quadro dovrebbe essere sviluppato sotto gli auspici dell'UNFCCC come parte del Protocollo di Kyoto post-2012. E dovrebbe essere progettato e attuato attraverso un processo che dia realmente voce ai paesi in via di sviluppo, compresi i paesi più poveri.

Occorre partire dalla dirigenza politica. Una rigorosa mitigazione dei cambiamenti climatici non si realizzerà attraverso aggiustamenti tecnologici separati e dialogo bilaterale. I capi di governo devono inviare un chiaro segnale di adesione alla lotta contro i cambiamenti climatici, e sottolineare che il futuro sarà diverso dal passato.

Questo segnale deve includere un impegno da parte dei paesi industrializzati al trasferimento di tecnologie e al finanziamento di una transizione verso basse emissioni. In senso più ampio, c'è bisogno di un partenariato sulla mitigazione, nella forma di un contratto a due vie. I paesi in via di sviluppo si avvantaggerebbero del sostegno internazionale per rafforzare gli attuali sforzi volti a ridurre le emissioni, fissando obiettivi quantitativi che vadano oltre i piani attuali. I paesi industrializzati si impegnerebbero per il conseguimento di un elemento addizionale in questi obiettivi, sostenendo strategie nazionali nel campo dell'energia in grado di conseguire risultati tangibili.

Sviluppato nel quadro del FMCC, questo approccio potrebbe offrire un punto focale per uno sforzo ampio. Poiché una transizione verso basse emissioni riguarda numerosi altri aspetti oltre alla tecnologia e ai finanziamenti, le agenzie specializzate delle Nazioni Unite – come l'UNDP e l'UNEP – potrebbero concentrarsi su uno sforzo potenziato per lo sviluppo di capacità, costruendo la base di risorse umane per profonde riforme nel campo dell'energia. La Banca mondiale sarebbe in una posizione adeguata per controllare i dispositivi di finanziamento del proposto FMCC. Il suo ruolo potrebbe comportare la gestione dell'elemento relativo alle sovvenzioni nell'ambito del FMCC, la modulazione di finanziamenti a condizioni agevolate o di mercato, la supervisione di crediti sovvenzionati per la riduzione del rischio e la promozione del sostegno da parte del settore privato. In un momento in cui il futuro ruolo della Banca mondiale in gran parte del Terzo mondo è incerto, il FMCC potrebbe fornire all'istituzione una missione chiara, che colleghi un migliore accesso all'energia e l'efficienza energetica alla mitigazione dei cambiamenti climatici. Un impegno effettivo col settore privato sarebbe indispensabile, dato il suo ruolo essenziale nel campo della finanza e dell'innovazione tecnologica.

Ridurre la deforestazione

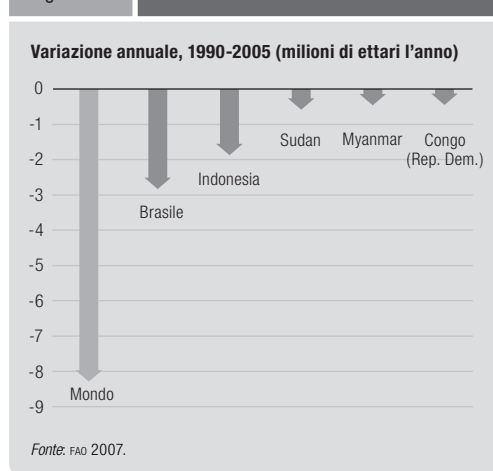
Le foreste del mondo sono enormi contenitori per il carbonio. L'erosione di tali contenitori attraverso la deforestazione incide per circa un quinto dell'impronta ecologica globale. Ne con-

segue che prevenire la deforestazione può mitigare i cambiamenti climatici. Ma le foreste sono molto di più di una banca del carbonio. Hanno un ruolo cruciale nella vita di milioni di persone indigenti, che ne dipendono per il cibo, il combustibile e il reddito. Sono inoltre luoghi caratterizzati da una ricca biodiversità. La sfida per la cooperazione internazionale è trovare dei modi per sfruttare i triplici benefici, per la mitigazione dei cambiamenti climatici, per le persone e per la biodiversità, che potrebbero derivare dalla conservazione delle foreste.

I governi, attualmente, non stanno raccogliendo questa sfida. I dati riguardanti la deforestazione sono significativi (figura 3.9). Tra il 2000 e il 2005, la perdita netta di foreste in tutto il mondo è stata in media di 73 000 chilometri quadrati ogni anno, una superficie pari a quella di un paese come la Sierra Leone¹⁴³. Le foreste tropicali si stanno riducendo attualmente all'incirca del 5 per cento all'anno. Ogni ettaro perduto fa aumentare le emissioni di gas serra. Benché le foreste varino in relazione alla quantità di carbonio che immagazzinano, la foresta pluviale vergine può immagazzinare circa 500 tonnellate di CO₂ per ettaro.

Secondo le stime, tra il 1990 e il 2005 la riduzione della superficie forestale globale ha comportato ogni anno una quantità aggiuntiva di 4 GtCO₂ nell'atmosfera terrestre¹⁴⁴. Se le foreste del mondo costituissero una nazione, questa figurerebbe tra i principali produttori di emissioni. Secondo una stima, la deforestazione, la degradazione dei terreni torbosi e gli incendi delle foreste hanno fatto

Figura 3.9 Le foreste si stanno ritirando



Nei paesi in via di sviluppo, le foreste sono abbattute per realizzare guadagni che, in un mercato delle emissioni funzionante, risulterebbero di gran lunga minori di fronte ai benefici della conservazione

dell'Indonesia il terzo più grande produttore di emissioni di gas serra nel mondo¹⁴⁵. La deforestazione nella regione amazzonica è un'altra delle grandi fonti di emissioni a livello globale. Dati forniti dall'Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, un istituto di ricerca situato nel Brasile settentrionale, indicano che la deforestazione è responsabile per una quantità di emissioni stimate a 730 MtCO₂ ogni anno¹⁴⁶.

Le molte cause della deforestazione

La deforestazione è indotta da numerosi fattori. In alcuni casi, il motore è la povertà: le popolazioni agricole raccolgono legna da ardere o espandono i confini dell'agricoltura di sussistenza. In altri casi, il motore principale della distruzione è costituito dalle opportunità di creare ricchezza.

L'espansione dei mercati nazionali e internazionali per prodotti come la carne di manzo, la soia, l'olio di palma e il cacao può creare forti incentivi per la deforestazione. In Brasile, la svalutazione e un aumento dei prezzi del 30 per cento per le esportazioni di soia dal 1999 al 2004 hanno impresso una forte spinta alla distruzione delle foreste. Nei cinque anni precedenti il 2005, gli stati di Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul hanno aumentato la superficie coltivata a soia di 54 000 chilometri quadrati, un'area poco più estesa del Costa Rica. Nel contempo, le foreste subiscono la pressione di operazioni di taglio commerciale, gran parte delle quali illegali. In Cambogia, per esempio, il taglio illegale di legnami di latifoglie per l'esportazione è stato responsabile di gran parte della riduzione del 30 per cento della copertura forestale primaria avvenuta dal 2000 a oggi, una delle perdite più rapide registrate dalla FAO¹⁴⁷.

È improbabile che le pressioni commerciali sulle foreste pluviali scompaiano nel prossimo futuro. Le terre coltivate, i pascoli, le piantagioni e le operazioni di taglio si stanno espandendo nelle foreste naturali in tutto il mondo. La crescita demografica, l'aumento dei profitti e le opportunità commerciali creano incentivi per la deforestazione, così come il fallimento del mercato su scala globale.

Le dimensioni del fallimento del mercato risultano evidenti nell'economia di base della

conversione delle foreste. Nei paesi in via di sviluppo, le foreste sono abbattute per realizzare guadagni che, in un mercato delle emissioni funzionante, risulterebbero di gran lunga minori di fronte ai benefici della conservazione. Si consideri l'esempio seguente. In Indonesia, la coltura della palma da olio genera un valore stimato di 114 dollari per ettaro. Quando gli alberi cresciuti in un ettaro di foresta vengono abbattuti e bruciati e si decompongono, rilasciano nell'atmosfera CO₂ (quantificabile forse in 500 tCO₂ per le foreste pluviali più fitte). Con un prezzo delle emissioni di 20-30 dollari la tonnellata, un livello futuro plausibile per l'ETS dell'UE, il valore di mercato delle emissioni così prodotte ammonterebbe a 10 000-15 000 dollari per ettaro. In altri termini, i coltivatori in Indonesia scambiano un valore di almeno 10 000 dollari, in termini di mitigazione dei cambiamenti climatici, per un valore di 114 dollari, pari a circa il 2 per cento¹⁴⁸. Persino il taglio di legname commerciale, che genera proventi più elevati, rappresenta meno di un decimo del valore in termini di mercato delle emissioni. E queste cifre non includono i valori, sia di mercato che non di mercato, dei servizi ambientali e della biodiversità.

Gli incentivi perversi sono al centro di uno scenario svantaggioso per tutti. Con la conversione delle foreste, il mondo sta perdendo immense opportunità per la mitigazione. I paesi perdono beni che potrebbero avere un valore reale in termini di finanziamenti per la riduzione delle emissioni. Le popolazioni che dipendono dalle foreste per il proprio sostentamento perdono terreno a favore di attività economiche che operano sulla base di un'economia falsata. Vista in termini eminentemente commerciali, la deforestazione ha senso soltanto perché i mercati non attribuiscono alcun valore ai contenitori di carbonio. Anzi, gli alberi sono un ostacolo alla riscossione di profitti. Benché le circostanze nazionali varino, in molti paesi i profitti finiscono in prevalenza nelle mani dei grandi coltivatori, allevatori e taglialegna illegali. La conclusione è che i fallimenti del mercato stanno creando incentivi dannosi per i cambiamenti climatici, per la sostenibilità ambientale nazionale e anche in termini di equità.

Cosa sarebbe necessario per cambiare la struttura attuale di incentivi? L'analisi economica può offrire una visione molto parziale. La Banca mondiale valuta che un prezzo di 27 dollari per tCO₂ indurrebbe alla conservazione di 5 milioni di chilometri quadrati di foreste pluviali entro il 2050, prevenendo l'emissione di 172 GtCO₂¹⁴⁹. Tuttavia, non si possono considerare i mercati indipendentemente dalle istituzioni e dai rapporti di potere. Per tradurre gli incentivi di mercato in conservazione delle foreste, saranno necessarie misure di ampio respiro mirate a distribuire i benefici agli agricoltori poveri, riducendo così le pressioni alla deforestazione correlate alla povertà, e a regolamentare le attività dei grandi agricoltori commerciali e degli operatori illegali.

I mercati delle emissioni da soli non offrono un correttivo automatico per le forze più generali che spingono alla deforestazione. Questo perché le foreste sono molto più di semplici banche del carbonio. Molte delle loro funzioni ecologiche non sono quantificate in termini di mercato. I mercati non attribuiscono un prezzo alle 400 specie vegetali presenti nel parco nazionale di Kerinci-Seblat in Indonesia, sull'isola di Sumatra, né all'immensa biodiversità che caratterizza il *cerrado*, la savana del Brasile. Questo genera l'illusione che prezzo zero corrisponda a valore economico zero. Come ha scritto un commentatore: «Quando la conservazione è in concorrenza con la conversione, la conversione vince perché i suoi valori hanno mercato, mentre i valori della conservazione sembrano bassi. Ma non si dovrebbero confondere prezzi e valori»¹⁵⁰.

Le disuguaglianze in termini di potere politico sono un'altra fonte di deforestazione che è difficile correggere attraverso il mercato. In Brasile, l'incursione dell'agricoltura commerciale nelle regioni della foresta pluviale è stata associata a violazioni dei diritti umani e a violenze nei confronti delle popolazioni indigene¹⁵¹. In Papua Nuova Guinea, in linea teorica la legge garantisce alle comunità indigene i diritti d'uso forestale. Tuttavia, le leggi formali non hanno impedito alle imprese di taglio di legnami di operare senza il consenso delle popolazioni indigene¹⁵². In Indonesia, sono state varate leggi che riconoscono i diritti degli abitanti indi-

geni delle foreste¹⁵³. Tuttavia, l'allontanamento della popolazione indigena con l'espansione del taglio illegale e delle piantagioni commerciali continua incessantemente. Vivendo in regioni remote, privi di potere economico e con poca voce in capitolo nella formulazione e attuazione delle politiche, gli abitanti della foresta hanno meno peso dei potenti interessi costituiti legati alla gestione delle foreste.

La *governance* delle foreste deve riflettere le varie funzioni che esse ricoprono. Le foreste sono risorse ecologiche che generano benefici pubblici e privati di ampia portata. Sono luogo di residenza e base di sostentamento per molte popolazioni povere e fonte di potenziale profitto per grandi interessi commerciali. Sono un bene produttivo, ma anche una fonte di biodiversità. Una delle sfide nella regolamentazione in questo campo è bilanciare le esigenze di interessi in competizione con livelli molto diversi di potere.

Alcuni paesi stanno sviluppando strutture istituzionali per affrontare questa sfida. Nel 2004, il Brasile ha cominciato ad attuare un Piano d'azione per la prevenzione e il controllo della deforestazione, che integra il lavoro di 14 ministeri distinti. Stabilisce un quadro giuridico per le decisioni sulla destinazione d'uso dei suoli, rafforza il monitoraggio e crea un quadro giuridico per la gestione sostenibile delle foreste. I risultati dipenderanno da come i governi nazionali attueranno e faranno rispettare le regole, e in questo ambito sinora i risultati sono contrastanti. Comunque, i dati preliminari per il 2005 e il 2006 indicano che il ritmo di deforestazione è rallentato di circa il 40 per cento nello stato del Mato Grosso¹⁵⁴. L'impegno del governo e la partecipazione attiva della società civile sono stati essenziali per questa evoluzione positiva.

La cooperazione internazionale sui cambiamenti climatici non può da sola risolvere i problemi più generali che conducono alla deforestazione. Il rispetto per i diritti umani delle popolazioni indigene, la protezione della biodiversità e la conservazione sono questioni da affrontare nel dibattito politico nazionale. Tuttavia, il mondo sta perdendo un'opportunità per unire all'agenda di mitigazione dei cambiamenti climatici una serie di benefici più vasti nell'am-

Per tradurre gli incentivi di mercato in conservazione delle foreste, saranno necessarie misure di ampio respiro mirate a distribuire i benefici agli agricoltori poveri

Anche il ripristino di praterie gravemente degradate e la conversione di terre coltivate degradate in foreste e sistemi agroforestali possono sviluppare la capacità di stoccaggio delle emissioni

bito dello sviluppo umano. La cooperazione internazionale nel contesto del periodo di adempimento di Kyoto post-2012 potrebbe contribuire a creare incentivi per concretare questi benefici.

Colmare le lacune

L'attuale Protocollo di Kyoto, come quadro per affrontare le emissioni di gas serra associate ai cambiamenti di destinazione d'uso dei suoli, presenta una serie di carenze. Esistono grandi potenzialità per creare triplici benefici, per la mitigazione dei cambiamenti climatici, l'adattamento e lo sviluppo sostenibile. Tuttavia, i meccanismi esistenti limitano la possibilità di sfruttare i finanziamenti per la riduzione delle emissioni come meccanismo per lo sviluppo sostenibile.

La deforestazione non figura nell'attuale Protocollo di Kyoto, al di là di una disposizione molto limitata per sostenere il rimboschimento tramite il MSP. Le regole del MSP pongono un limite dell'1 per cento alla quota di crediti di emissioni che può essere generata attraverso la destinazione d'uso dei suoli, il cambiamento di destinazione d'uso dei suoli e la silvicoltura, scollegando di fatto le attività in questo settore dall'agenda di mitigazione dei cambiamenti climatici. Il Protocollo non consente ai paesi in via di sviluppo di creare riduzioni delle emissioni mediante la prevenzione della deforestazione, limitando le opportunità per i trasferimenti di finanziamenti per la riduzione delle emissioni, né stabilisce meccanismi di finanziamento attraverso i quali i paesi industrializzati possano offrire incentivi contro la deforestazione.

Le foreste sono la risorsa ecologica più visibile esclusa dalla cooperazione internazionale sulla mitigazione. Tuttavia, non sono le uniche risorse di questo tipo. Il carbonio è immagazzinato anche nel suolo e nella biomassa. Anche il ripristino di praterie gravemente degradate e la conversione di terre coltivate degradate in foreste e sistemi agroforestali possono sviluppare la capacità di stoccaggio delle emissioni. Poiché la degradazione ambientale dei suoli è sia causa sia effetto della povertà, fare ricorso ai finanziamenti per la riduzione delle emissioni per questi scopi potrebbe determinare molteplici benefici, tra cui un maggiore flusso di finanziamenti destinati alla sostenibilità ambientale, un sostegno per sistemi di sussistenza

più resistenti ai cambiamenti climatici e benefici per la mitigazione dei cambiamenti climatici.

Sono state elaborate molte proposte innovative per affrontare le lacune presenti nell'attuale approccio di Kyoto. La Coalizione delle nazioni della foresta pluviale, guidata dal Costa Rica e dalla Papua Nuova Guinea, si batte affinché la «deforestazione evitata» sia inserita nel quadro di Kyoto, aprendo la porta all'utilizzo dei crediti del MSP. In senso ampio, l'idea è che ogni ettaro di foresta tropicale che invece di essere abbattuto viene lasciato intatto è un contributo alla mitigazione dei cambiamenti climatici. Se inserito in un sistema analogo al MSP, ciò aprirebbe la porta a flussi potenzialmente massicci di risorse finanziarie verso i paesi con foreste intatte. Una proposta presentata dal Brasile indica un approccio alternativo che chiede la fornitura di nuove risorse supplementari per i paesi in via di sviluppo che volontariamente riducono le loro emissioni di gas serra evitando la deforestazione. Secondo la proposta brasiliana, però, non tutte le riduzioni sarebbero registrate come crediti di mitigazione dei paesi industrializzati. Altri hanno chiesto una revisione delle regole del MSP per consentire un maggiore flusso di finanziamenti per la riduzione delle emissioni per la rigenerazione del suolo e il ripristino delle praterie (riquadro 3.12)

Proposte come queste meritano di essere prese in seria considerazione. Occorre riconoscere i limiti dei mercati delle emissioni come mezzo per evitare la deforestazione. Sono in gioco serie questioni di *governance*. Evitare la deforestazione è chiaramente una fonte di riduzione delle emissioni. Tuttavia, qualsiasi foresta pluviale è potenzialmente classificabile come «deforestazione evitata». L'uso di tassi tendenziali per l'attività di deforestazione non contribuisce a risolvere il problema di quantificazione degli impegni, in parte perché i dati relativi alle tendenze sono imperfetti, e in parte perché modificare gli anni di riferimento può produrre differenze enormi nei risultati. Occorre affrontare anche altre preoccupazioni, espresse diffusamente durante l'ultima tornata di negoziati di Kyoto. Se la «deforestazione evitata» fosse integrata nel MSP senza chiari limiti quantificati, il volume puro e semplice dei crediti di CO₂

potrebbe sommergere i mercati delle emissioni, causando un crollo dei prezzi. Inoltre, è difficile stabilire la permanenza della mitigazione ottenuta evitando la deforestazione.

Considerata la serietà delle sfide relative alla *governance*, nessuno di questi problemi rappresenta un motivo per contrastare l'uso di strumenti di mercato ben formulati al fine di creare incentivi per la conservazione, il rimboschimento o il ripristino di praterie per l'assorbimento del carbonio. Potrebbero esistere limiti a ciò che possono realizzare i mercati delle emissioni. Tuttavia, vi sono anche enormi opportunità di mitigazione al momento non sfruttate mediante la riduzione della deforestazione e cambiamenti più ampi della destinazione d'uso dei suoli. Qualsiasi azione che impedisca il rilascio nell'atmosfera di una tonnellata di CO₂ ha lo stesso impatto sul clima, indipendentemente da dove avviene. Collegare tale azione alla protezione degli ecosistemi potrebbe creare benefici di ampia portata per lo sviluppo umano.

Sarà necessaria una cooperazione che vada al di là dei mercati delle emissioni per affrontare le forze più generali che spingono alla deforestazione.

Le foreste del mondo forniscono un'ampia serie di beni pubblici globali, uno dei quali è la mitigazione dei cambiamenti climatici. Pagando per la protezione e il mantenimento di questi beni attraverso trasferimenti finanziari, i paesi industrializzati potrebbero creare forti incentivi per la conservazione.

I trasferimenti finanziari internazionali, come propugnato dal Brasile, potrebbero svolgere un ruolo fondamentale nella gestione sostenibile delle foreste. I meccanismi multilaterali per tali trasferimenti dovrebbero essere sviluppati nel quadro di una strategia ampia per lo sviluppo umano. Senza tali accordi è improbabile che la cooperazione internazionale riesca a rallentare la deforestazione. Tuttavia, non si otterranno risultati positivi semplicemente mediante trasferimenti finanziari incondizionati. I meccanismi istituzionali e le strutture di *governance* per il controllo degli obiettivi condivisi dovrebbero estendersi oltre gli obiettivi di conservazione e di emissioni per abbracciare un insieme molto più vasto di problemi relativi all'ambiente e allo sviluppo umano, incluso il rispetto dei diritti umani delle popolazioni indigene.

Vi sono anche enormi opportunità di mitigazione al momento non sfruttate mediante la riduzione della deforestazione e cambiamenti più ampi della destinazione d'uso dei suoli

3

Prevenzione dei mutamenti pericolosi del clima: strategie di mitigazione

Conclusione

Una rigorosa mitigazione dei cambiamenti climatici richiederà cambiamenti fondamentali nelle politiche energetiche e nella cooperazione internazionale. Nel caso delle politiche energetiche, non esistono alternative alla definizione del prezzo delle emissioni mediante tassazione e/o scambio di quote di emissioni. L'elaborazione di un bilancio del carbonio sostenibile richiede la gestione di un bene scarso (in questo caso la capacità della Terra di assorbire gas serra). In assenza di mercati che riflettano questa scarsità, esplicitata dall'obiettivo di stabilizzazione di 450 ppm CO₂e, i sistemi energetici continueranno a essere governati dal controproducente incentivo ad abusare di energia ad alta intensità di emissioni.

Senza una riforma di fondo basata sul mercato, il mondo non riuscirà a evitare mutamenti

pericolosi del clima. Ma fissare il prezzo delle emissioni non sarà sufficiente. Una normativa di sostegno e la cooperazione internazionale rappresentano gli altri due pilastri di una politica per la mitigazione dei cambiamenti climatici. Come abbiamo illustrato nel presente capitolo, si sono registrati progressi su tutti e tre i fronti, ma questi progressi sono largamente insufficienti. I negoziati sul quadro post-2012 per il Protocollo di Kyoto offrono un'opportunità per apportare i necessari miglioramenti. È urgente e necessario introdurre un'agenda ambiziosa per il trasferimento di finanziamenti e tecnologia verso i paesi in via di sviluppo. Un altro requisito urgente è il ricorso alla cooperazione internazionale per rallentare la deforestazione.

