

## **Lo scenario energetico italiano e le politiche di abbattimento dei gas serra**

**Enzo Di Giulio**

**Eni Corporate University - Scuola Mattei**  
enzo.digiulio@enicorporateuniversity.eni.it

*Abstract:* The Kyoto Protocol sets greenhouse gas reduction targets for several countries. Nevertheless, models show that the emissions of many countries are increasing. The Kyoto mechanisms (CDM, JI, ET) can reduce the CO<sub>2</sub> abatement costs but they CDM and JI be characterised by high transaction costs. According to the base scenario of the CEPRIG model, which was used in the new Italian policy guidelines issued by CIPE, Italy's emissions are increasing: 19% more than the Italian target. Greenhouse gas emissions will grow a lot in the transportation and electricity sectors (+14% and + 6%). Also the reference scenario of the CIPE guidelines, which incorporates some policy actions, is characterised by a surplus equal to 8.4% of the emissions assigned amount. All this could render some purchases of carbon credits on the Emissions Trading market necessary.

*Sommario:* Il Protocollo di Kyoto prevede, per molti paesi, obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra. Gli scenari dei principali modelli mostrano, al contrario, che numerosi paesi sono caratterizzati da trend di emissione crescenti. I meccanismi di Kyoto (CDM, JI, ET) possono ridurre sostanzialmente i costi di abbattimento delle emissioni; d'altra parte, i progetti di CDM e JI sono spesso caratterizzati da elevati costi di transazione. Anche l'Italia è caratterizzata da emissioni crescenti. Lo scenario tendenziale elaborato dal modello CEPRIG, che è alla base della nuova delibera del CIPE, evidenzia un eccesso di emissioni rispetto all'obiettivo di Kyoto pari al 19%. I settori le cui emissioni crescono in maggiore misura sono i trasporti e l'elettrico, rispettivamente +14% e +6% nello scenario tendenziale. Anche nello scenario di riferimento della Delibera CIPE, che incorpora azioni già avviate, si è di fronte ad un surplus dell'8,4%. Ciò potrebbe rendere necessario il ricorso all'acquisto di crediti di carbonio sul mercato dell'Emissions Trading.

*Keywords:* Kyoto Protocol, CO<sub>2</sub> emissions, Abatement Costs, Clean Development Mechanism, Joint Implementation, Emissions Trading, Delibera CIPE, CEPRIG model.

### 1. *Il Protocollo di Kyoto: cos'è, quali aree d'intervento prevede*

Come noto, il Protocollo di Kyoto ha come obiettivo la riduzione delle emissioni di un "basket" di sei gas: anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), ossido di azoto (N<sub>2</sub>O), esafluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>), idrofluorocarburi (HFCs) e perfluorocarburi (PFCs). I Paesi soggetti a vincolo di emissione sono 39, indicati nell'Annex I. Il tasso di riduzione delle emissioni (misurate in CO<sub>2</sub> equivalenti, in relazione al "Global Warming Potential" indicato dall'IPCC per ciascun gas) è differenziato per ogni Paese. Il valore medio di riduzione è pari al 5,2%. Alcuni significativi tassi di riduzione sono: Europa -8%, USA -7%, Canada, Ungheria, Polonia e Giappone -6%, Russia, Ucraina e Nuova Zelanda stabilizzazione delle emissioni, Norvegia +1%, Australia +8% ed Islanda +10%.

L'obiettivo di riduzione è da realizzare nell'intervallo 2008-2012, utilizzando come anno base il 1990 per i primi tre gas o, per i restanti tre e a discrezione della Parte, il 1995.

La *Kaya identity* offre una prima idea sulle aree d'intervento per conseguire gli obiettivi di Kyoto:

$$CO_2 = \frac{CO_2}{Energia} * \frac{Energia}{Reddito} * \frac{Reddito}{Popolazione} * Popolazione$$

Concentrandoci sui paesi industrializzati, vediamo subito che dei quattro fattori che spiegano la CO<sub>2</sub>, solo i primi due possono essere usati per centrare in target. Gli ultimi due, infatti, rappresentano leve sulle quali non si può o non si vuole intervenire. Infatti, nessun paese sembra oggi disposto a barattare la crescita economica (reddito pro-capite) con le emissioni di CO<sub>2</sub>, mentre la popolazione non rappresenta una leva d'intervento per le aree ricche, svolgendo un ruolo marginale, e a volte nullo, nella crescita delle emissioni di anidride carbonica.

Rimangono gli altri due coefficienti, ovvero l'intensità carbonica per energia consumata (CO<sub>2</sub>/Energia) e l'intensità energetica (Energia/Reddito). Ciò significa che si può agire sul mix energetico, per abbassare il rapporto CO<sub>2</sub>/Energia, oppure sulla struttura dell'economia, sull'efficienza tecnica e sugli stili di vita, al fine di

abbassare il rapporto Energia/Reddito. In altre parole, ciò che gli stati possono fare è: a) espandere la quota delle fonti rinnovabili, del nucleare e del gas, ovvero di fonti con nulli o bassi coefficienti di emissione; b) alleggerire le economie attraverso l'espansione dei servizi e la dematerializzazione, migliorare l'efficienza tecnica degli impianti industriali e delle centrali elettriche attraverso l'introduzione di tecnologie più efficienti, orientarsi verso stili di vita a basso consumo energetico attraverso programmi di risparmio e di gestione ottimale dell'energia (vedi Tab. 1).

Tab. 1 - Coefficienti della Kaya identity, fattori e politiche che li influenzano

Coefficienti di Kaya sui quali agire	Fattori che determinano i coefficienti di Kaya	Principali politiche per mitigare le emissioni di CO <sub>2</sub>
CO <sub>2</sub> /Energia	- mix energetico	espansione delle energie rinnovabili, del nucleare e del gas
Energia/Reddito	- struttura dell'economia - efficienza tecnica - stili di vita	espansione dei servizi, dematerializzazione, diffusione tecnologie efficienti, risparmio energetico, DSM, audit energetici, ecc.

Il Protocollo di Kyoto, tuttavia, lascia alle Parti un certo grado di libertà nel raggiungimento dell'obiettivo. Oltre a ridurre le emissioni di gas serra al proprio interno attraverso interventi domestici sul mix energetico e sull'intensità energetica, i paesi possono utilizzare alcuni meccanismi che dovrebbero dar luogo, attraverso la flessibilità, alla minimizzazione dei costi. La forma più importante di flessibilità è quella economica. Essa è generata dai seguenti strumenti, denominati meccanismi di Kyoto, oppure meccanismi flessibili:

- Emissions Trading (ET): i paesi dell'Annex I che riducono le emissioni in misura maggiore rispetto al target loro imposto,

possono vendere tale surplus ad altri Paesi soggetti a vincolo di emissione (Articoli 3 e 17).

- Joint Implementation (JI): i paesi dell'Annex I possono collaborare per raggiungere i loro obiettivi. Le Parti possono trasferire o acquisire *emission reduction units* (ERUs) realizzate attraverso specifici progetti implementati in altri paesi dell'Annex I (Articolo 6).
- Clean Development Mechanism (CDM): governi o privati dei Paesi industrializzati possono realizzare progetti di riduzione delle emissioni in Paesi in via di sviluppo ottenendo *certified emission reductions* (CERs) il cui ammontare contribuisce al rispetto del loro target (Articolo 12).

Infine il Protocollo prevede un'altra forma di flessibilità che si potremmo definire “flessibilità di compensazione”, generata dal fatto che il target di riduzione si riferisce alle emissioni nette calcolate tenendo conto della capacità di assorbimento della natura risultante da cambiamenti nell'uso del territorio indotti dall'uomo (attività di forestazione, riforestazione e deforestazione avvenute a partire dal 1990). In altri termini, le foreste assorbono carbonio e, pertanto, possono essere utilizzate come strumento di compensazione delle emissioni di gas serra. In ultimo, i paesi possono porre in essere interventi di stoccaggio dei gas serra nel suolo (es. giacimenti petroliferi esauriti) oppure in mare. Questo tipo di intervento, naturalmente, prevede la “cattura” dei gas serra durante i diversi processi produttivi (es. estrazione petrolifera).

## ***2. Il contesto istituzionale***

Il Protocollo entrerà in vigore 90 giorni dopo la ratifica del Protocollo effettuata da almeno 55 Parti aderenti alla UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change), le cui emissioni rappresentino almeno il 55% del totale delle emissioni di anidride carbonica, al 1990, dei paesi appartenenti all'Annex I, ovvero dei paesi OCSE e delle Economie in Transizione (paesi dell'Europa Centrale e dell'Est). Alla data del 13/03/2003, il Protocollo è stato

ratificato da 105 Parti, 31 delle quali Annex I, le cui emissioni rappresentano il 43,9% delle emissioni di gas serra dei paesi Annex I. In altri termini, manca l'11,1% delle emissioni affinché esso diventi operativo. Ciò potrebbe accadere se la Russia, le cui emissioni rappresentano il 17,4% del totale Annex I, ratificherà il Protocollo. Tale ipotesi non è improbabile.

Gli incontri di Bonn (COP 6 bis, luglio 2001) e Marrakech (COP 7, novembre 2002) hanno mutato il contesto di implementazione dei meccanismi, sia per i progetti (CDM e JI) che per l'Emissions Trading. I punti più significativi degli accordi sono i seguenti:

- rimozione di limiti quantitativi all'uso dei meccanismi (questione della "supplementarità"). Pertanto le parti, nelle loro strategie di rispetto dei vincoli ad esse imposti, possono ricorrere ai meccanismi in misura cospicua, in caso estremo fino al 100%. L'unico vincolo che s'impone è quello del 10% alle vendite del net *buyer* nell'ET. Net *buyer* sono quei paesi che non riescono a raggiungere il target solo con le misure interne e, pertanto, ricorrono all'ET. Ora, nel caso in cui oltre ad acquistare crediti essi volessero, al fine di sfruttare meglio il mercato, vendere crediti, potrebbero farlo nella misura massima del 10% delle emissioni ad essi consentite. Esempio: il paese A, secondo il vincolo di Kyoto, può immettere nell'atmosfera al massimo 100 GHGs, però immette 150. E' quindi costretto a ricorrere al mercato (è un net *buyer*) e, pertanto, decide di acquistare 60 e vendere 10. Grazie a tale operazione rispetta il proprio vincolo. Ora, il paese ha anche rispettato la regola del 10% perché 10 è il massimo che esso può vendere sul mercato. Se, invece, avesse voluto acquistare per 70 e vendere per 20, non avrebbe potuto perché ciò avrebbe implicato la violazione della regola del 10%.
- E' ammesso il CDM unilaterale, ovvero i paesi non Annex I possono dar luogo, autonomamente, senza la collaborazione dei paesi Annex I, a progetti di CDM. I crediti così ottenuti (CER) possono essere venduti sul mercato.
- Sono ammessi progetti di riforestazione (*sinks*) nell'ambito del CDM. Tali progetti sono limitati ad afforestazione e riforestazione

durante il primo *commitment period* (2008-2012). Nell'ambito del CDM i progetti di *sinks* sono limitati ad un massimo dell'1% delle emissioni dell'anno base del paese.

- La realizzazione di impianti nucleari nell'ambito del CDM e della JI è scoraggiata, anche se non formalmente esclusa (<<Annex I parties are to refrain from using credits generated from such projects>>).
- Il 2% dei profitti del CDM rimane nel paese ospitante a copertura dei costi di adattamento.
- Un ampio gruppo di attività è eleggibile per crediti da *sinks* (LULUCF, Land Use Land Use Change and Forestry: es. gestione dei raccolti, gestione delle risorse, rivegetazione). Non vi è un tetto ai crediti da *sinks* complessivamente; al contrario, si pone un tetto ai crediti derivanti dalle attività di *forest management*. In aggregato, essi sono limitati a circa il 3.4% dell'ammontare assegnato ai paesi Annex I. Ciò significa che il 5,2% di riduzione potrà essere realizzato per il 3,4% attraverso interventi di management forestale e per il rimanente 1,8% ricorrendo ad interventi domestici oppure ai meccanismi di Kyoto.
- Viene creata una nuova unità di credito vendibile sul mercato, la *Removal Unit* (RMU), derivante da riduzioni di emissioni di gas serra derivanti da attività di LULUCF (anche attraverso progetti di JI) nei paesi Annex I.
- Degno di menzione è l'elevazione del cap ai *sinks* russi dai 17 milioni di tonnellate annue di CO<sub>2</sub> della COP 6 bis ai 33 milioni di tonnellate annue di CO<sub>2</sub>.
- Viene decisa la perfetta fungibilità tra le unità (CER, ERU e RMU), ovvero esse saranno trattate come uguali. Ciò implica un mercato più liquido.
- Viene concesso il *banking* delle *allowances* in eccesso rispetto a quelle necessarie a rispettare il target. Per le CER e le ERU il *banking* è consentito nella misura del 2.5% dell'*assigned amount* del Paese, ovvero del target di emissione. Al contrario, per le RMU il *banking* non è consentito.

### 3. Lo scenario internazionale

Le emissioni di gas serra sono in crescita. Lo confermano molti scenari proposti da diversi modelli. Qui riportiamo quello dell'Agencia Internazionale dell'Energia. In Fig. 1 (fonte: IEA, 2002) vediamo come la crescita della domanda di energia e delle emissioni di CO<sub>2</sub> continuino ad essere sostenute, oltre l'1,6% annuo.

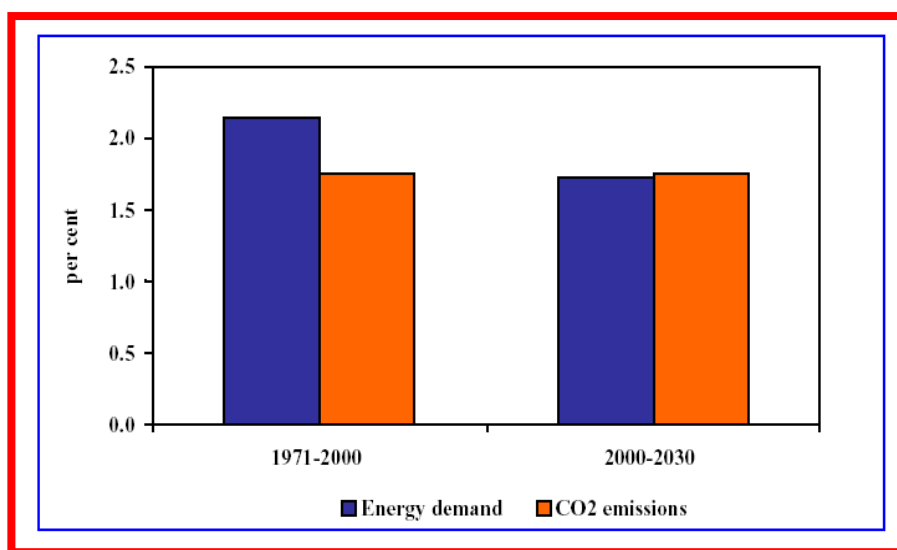


Fig. 1 – Tassi di crescita medi annui della domanda di energia e delle emissioni di CO<sub>2</sub>

Nel complesso tale crescita darà luogo ai trend evidenziati in Fig. 2 (fonte: IEA, 2002). E' possibile vedere come l'espansione della CO<sub>2</sub> sia legata principalmente alla sua crescita nei paesi in via di industrializzazione ed, in misura minore, a quella nell'area OCSE. Le economie in transizione, invece, non sono caratterizzate da un andamento crescente.

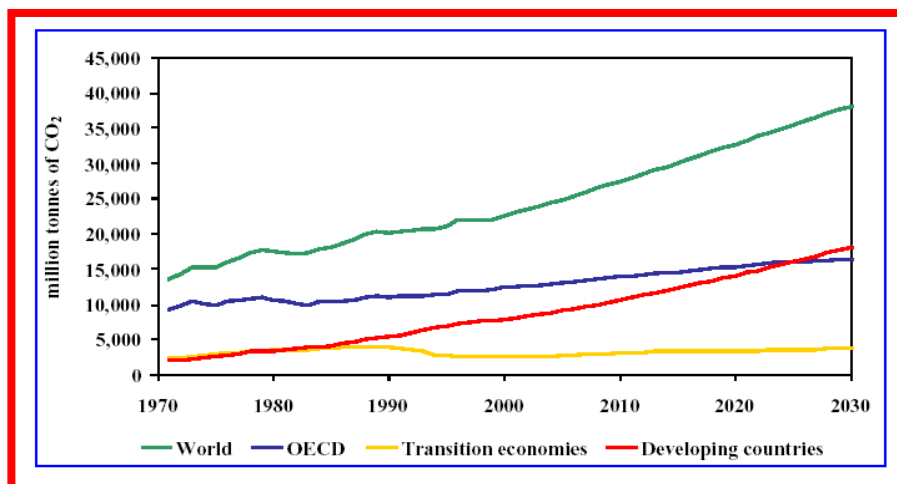


Fig. 2 – Emissioni di CO<sub>2</sub> dal 1970 al 2030 (Mton.)

Per quanto concerne la situazione dei paesi Annex I, l'IEA prevede un surplus di emissioni rispetto al target pari al 15,8%. Tuttavia, come è possibile vedere dalla Fig. 3 (fonte: IEA, 2000), il contributo delle aree geografiche è alquanto diverso.

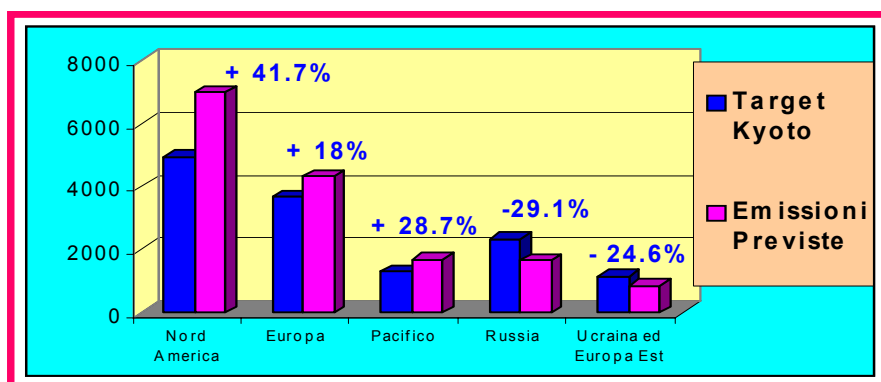


Fig. 3 – Confronto obiettivi di Kyoto ed emissioni previste

In particolare, a fronte di una contrazione delle emissioni in Russia, Ucraina ed Europa dell'Est, si assiste ad una crescita sostenuta nelle altre aree, in particolare nel Nord America, dove le emissioni supererebbe il target del 41,7%. Anche l'Europa - pur essendo

caratterizzata da una posizione decisamente favorevole alla ratifica del Protocollo – è caratterizzata da una previsione di eccesso di emissioni rispetto all’obiettivo (+ 18%).

#### 4. I costi di abbattimento

Come sintesi della letteratura sui costi di abbattimento delle emissioni di gas serra, riportiamo qui una tavola di confronto. Tab. 2 (fonte: IEA, 2001) confronta i costi marginali di abbattimento, espressi in US \$ dell’anno 2000, per gli Stati Uniti, l’Europa e il Giappone, in caso di assenza di *trading*.

Tab. 2 – Costi marginali di abbattimento con e senza *trading* (US\$2000/ton CO<sub>2</sub>)

Modello	No Trading Costi per gli USA	No Trading Costi per l’Europa	No Trading Costi per il Giappone	Costi con Trading tra Annex I	Costi con Trading Globale
<b>SGM</b>	48			22	8
<b>MERGE</b>	81			34	24
<b>G-Cubed</b>	19	49	74	11	4
<b>POLES</b>	24	38-41	71	33	10
<b>GTEM</b>	111	228	222	36	
<b>WorldScan</b>	11	23	26	6	
<b>GREEN</b>	44	58	23	20	7
<b>AIM</b>	49	63	75	19	13
<b>Media</b>	<b>48</b>	<b>77</b>	<b>82</b>	<b>24</b>	<b>8</b>

In Tab. 2 vengono riportati anche i costi che vigerebbero nel caso in cui venisse implementato il *trading* tra i paesi Annex I ed in caso di *trading* globale, ovvero di *trading* con i paesi non Annex I realizzato attraverso il CDM. In quest’ultimo caso si ipotizza che i paesi non Annex I offrano sul mercato tutto l’abbattimento derivante da

emissioni di gas serra inferiori a quelle previste da scenari *business as usual*. Tutti i modelli convergono sulla riduzione sensibile dei costi in caso di *trading* e, ancor più, in caso di *trading* globale. In caso di assenza di *trading*, i costi per l'Europa vanno da un minimo di 23\$/ton CO<sub>2</sub> ad un massimo di 228\$/ton CO<sub>2</sub>. In caso di *trading* tra paesi Annex I, gli estremi sono 6\$/ton CO<sub>2</sub> e 34\$/ton CO<sub>2</sub>. Infine, in caso di *trading* globale, 4\$/ton CO<sub>2</sub> e 24\$/ton CO<sub>2</sub>. Per l'Europa si passerebbe da un costo marginale medio, per i diversi modelli, di 77\$/ton CO<sub>2</sub> ad uno di 24\$/ton CO<sub>2</sub> (*trading* negli Annex I) e di 8\$/ton CO<sub>2</sub> (*trading* globale). In sintesi, sulla base delle stime dei modelli, il risparmio con il *trading* può essere di circa il 60% (*trading* negli Annex I) e di circa il 90% (*trading* globale).

I modelli, dunque, dimostrano che i meccanismi di Kyoto possono abbassare sensibilmente i costi di abbattimento. Come esempi di aree di intervento, nonché di localizzazione dei progetti, si mostrano in Fig. 4 e 5 (fonte: Rosenzweig et al., 2002) alcuni interventi nell'ambito dell'USJI e dell'AIJ, iniziative che hanno preceduto temporalmente il CDM vero e proprio.

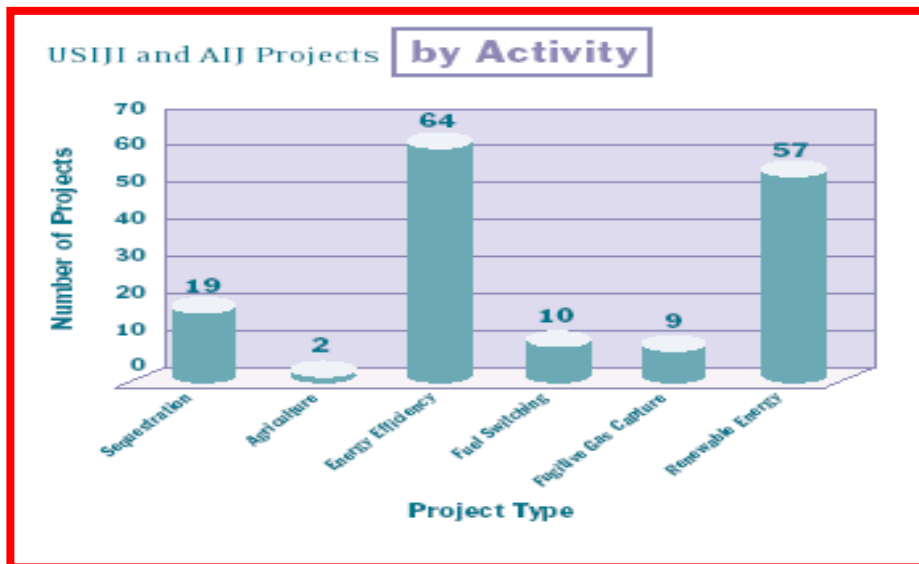


Fig. 4 – Progetti USJI e AIJ per attività

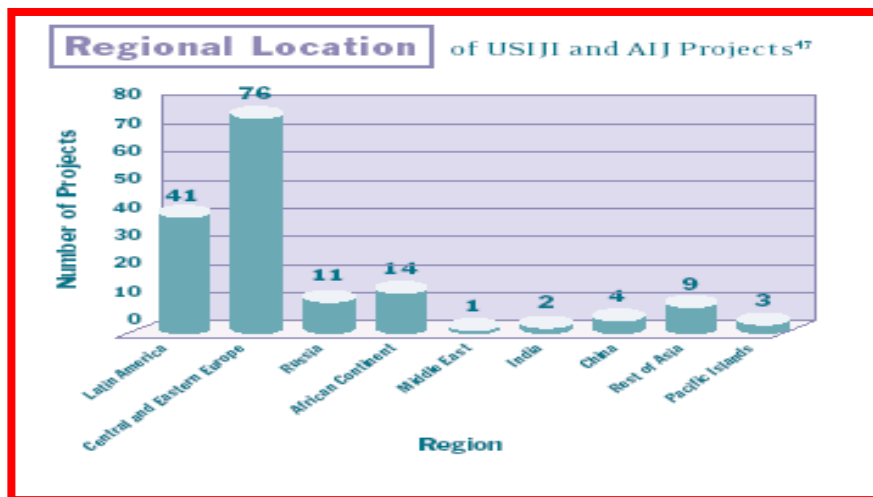


Fig. 5 – Progetti USIJI e AIJ per aree geografiche

Si può vedere come molti progetti concernano l'efficienza energetica e l'energia rinnovabile, e come l'Europa centrale e dell'Est, insieme al Sud America, rappresentino le aree di maggiore investimento. D'altra parte tali progetti, se da un lato comportano un abbassamento dei costi di transazione, dall'altra sono associati ad elevati costi di transazione. Qui citiamo lo studio di Woerdman (E. Woerdman, 2000) nel quale si afferma, con riferimento ai progetti realizzati in Est Europa nell'ambito dell'AIJ, che <<total transaction costs, including JI specific transaction costs such as baseline determination and GHG emission reduction monitoring, ranged from 12 to 19% of the total initial investment in energy sector projects, and from 15 to 30% in smaller and more complex industrial sector projects>>.

## 6. L'Italia

Il 2002 è stato un anno molto importante per le politiche energetiche e ambientali italiane. Anzitutto, nel mese di giugno l'Italia ha ratificato il Protocollo di Kyoto; in secondo luogo, nel mese di

dicembre, è stato definito un nuovo pacchetto di azioni politiche per il raggiungimento del target di riduzione delle emissioni di gas serra. Questi ultimi interventi sono contenuti nella delibera CIPE (Comitato Interministeriale di Programmazione Economica), che rivede un precedente documento, pubblicato nel 1998. La nuova delibera, oltre ad introdurre mutamenti sostanziali nella politica energetica italiana, propone nuovi scenari per le emissioni al 2005 e al 2010. Il quadro generale che emerge da queste previsioni prefigura un sensibile incremento delle emissioni. Gli scenari italiani sono stati studiati con il modello CEPRIG (Calcolo delle Emissioni e delle Politiche di **RI**duzione dei **G**as serra). Il modello fornisce:

- le previsioni delle emissioni di GHGs in Italia per il periodo 2000-2020;
- un *framework* per la valutazione di misure di riduzione alternative.

Il modello fa riferimento al sistema energetico italiano, elaborando previsioni per il sistema nel suo complesso, ma anche per i singoli settori: la generazione elettrica, undici sottosettori industriali, agricoltura, servizi, residenziale e trasporti. Le previsioni sono disaggregate anche per fonte energetica. Facciamo riferimento alla figura 6: il modello consta sostanzialmente di tre blocchi: il blocco A (il mercato delle fonti primarie) il blocco B (la generazione elettrica) e il blocco C (utenti finali: industria, servizi, residenziale, agricoltura e trasporti). Entrambi i blocchi B e C domandano fonti primarie al blocco A ed emettono gas serra. Inoltre, il blocco B fornisce energia elettrica al blocco C. La tecnica di modellazione è specifica per ciascun blocco: il mercato delle fonti primarie è modellato con una struttura molto snella, attraverso scenari di prezzo delle singole fonti (carbone, greggio, olio combustibile, gas naturale) che influenzano la domanda. Gli scenari di prezzo sono esogeni al modello e, dati i prezzi, assumiamo che l'offerta di combustibili sia infinitamente elastica, cosicché il livello d'impiego di una fonte è determinato dalla domanda. Per quanto riguarda il blocco B, il modello fornisce il dettaglio per impianto della capacità di generazione elettrica esistente. Questo significa che vengono esplicitamente modellate quasi 200 centrali, che abbiano una potenza superiore a 100MW. Oltre a questo, sono prese in considerazione informazioni aggiuntive tratte dalle stime

annuali di Enel, e ipotesi di prossime espansioni del parco centrali. Tutti i dati sono divisi in 14 classi, secondo le caratteristiche tecniche delle centrali. Data la domanda elettrica proveniente dal blocco C, il modello colloca la produzione tra i vari impianti secondo un meccanismo di borsa elettrica, simile a quello attualmente in funzione in UK.

Il blocco C include gli utenti finali di energia: industria, trasporti, residenziale, servizi e agricoltura. Ciascuno di questi settori è modellato con una struttura simile, in cui la domanda di energia emerge da un processo stocastico, le cui proprietà sono stimate sulla base della serie storica dei consumi. Inoltre, sullo scenario di ciascun sottosectore sono stati consultati gli esperti, in modo da disporre di un elemento in più per completare il quadro previsivo.

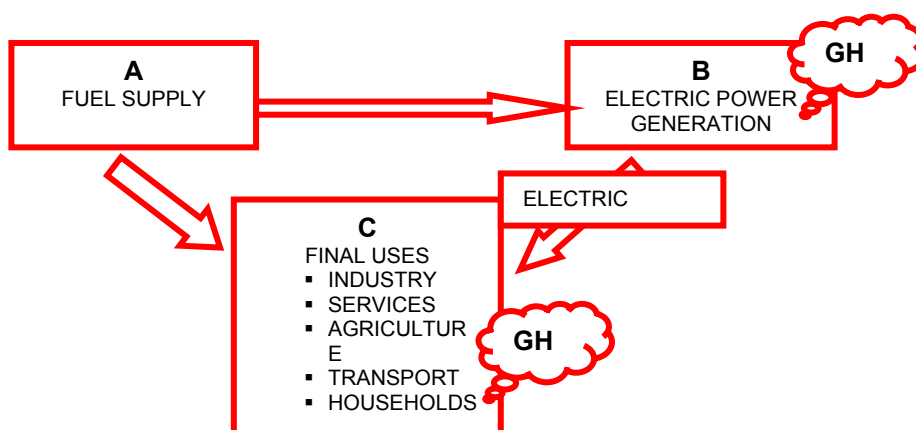


Fig. 6 – Struttura del modello CEPRIG

Sulla base di tale modello è stato elaborato uno scenario tendenziale al 2010. Tale scenario ha costituito il dato di partenza delle linee guida per la riduzione delle emissioni di gas serra contenute nella nuova delibera del CIPE (CIPE, 2002), che aggiorna il

precedente documento del 1998 (CIPE, 1998). Lo schema della Delibera è riportato in Fig. 7:

- sono previsti due scenari al 2010: lo scenario tendenziale e lo scenario di riferimento. Il secondo è costruito sottraendo al primo le riduzioni ottenute con l'applicazione di misure già individuate, sia domestiche che esterne (CDM, JI);
- le emissioni stimate nello scenario di riferimento costituiscono il limite superiore vincolante per ciascun settore. In particolare il settore industriale ed elettrico, se dovessero superare quel tetto, saranno obbligati a compensare questo surplus acquisendo CER (*Certified Emissions Reductions*) oppure ERU (*Emissions Reduction Units*) attraverso progetti di Joint Implementation o Clean Development Mechanism. Una terza possibilità sarebbe acquistare crediti di CO<sub>2</sub> sul carbon market. Il settore dei trasporti richiede invece un approccio diverso: in questo caso i responsabili delle emissioni sono milioni di agenti individuali, ed il controllo dei singoli comportamenti è molto difficile. Per questo motivo si sceglie di intervenire con meccanismi di compensazione basati sulla tassazione e il riciclaggio del gettito. A partire dal 2004, verrà prelevata una tassa di un centesimo di Euro per litro di carburante per finanziare la riforestazione sul territorio italiano. Questa misura dovrebbe permettere l'assorbimento di 10,2 Mton. CO<sub>2</sub> /anno.
- Pur considerando una serie di interventi e misure già individuate, lo scenario di riferimento prevede che le emissioni italiane supereranno il target di Kyoto di 41 Mton. Per compensare questo surplus occorrerà realizzare ulteriori politiche, sia domestiche sia esterne. Il ventaglio di proposte in merito è molto ampio: nel solo settore trasporti si stima che vi sia un potenziale di ulteriori riduzioni tra i 13,3 e i 19,1 Mton. CO<sub>2</sub>. Nel settore industriale si oscilla tra i 5,1-9,6 Mton. mentre 3,8-6,5 Mton. potrebbero essere abbattute nel residenziale come conseguenza dei decreti sull'efficienza energetica del 2001. Inoltre un forte potenziale di riduzione è attribuito ai progetti di JI e CDM: nell'ambito delle fonti rinnovabili, del *gas flaring* e *venting* e dell'efficienza

energetica la riduzione stimata si aggira intorno ai 15,5-38 Mton., mentre con riferimento ai *sinks* si stima un *range* di 5-10 Mton.

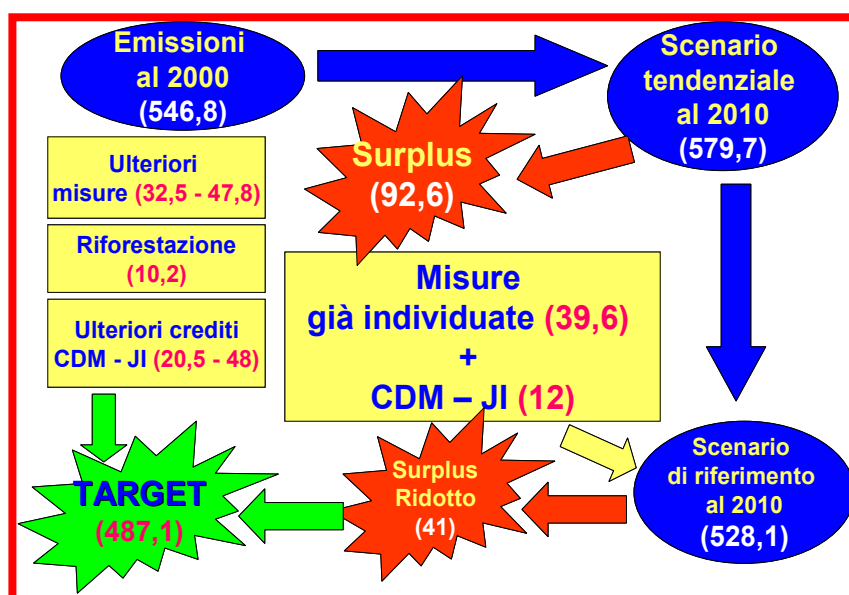


Fig. 7 – Schema della Delibera CIPE 2002 (Mton. CO<sub>2</sub> eq.)

In Tab. 3 e 4 (fonte: CIPE, 2002) si mostra, rispettivamente, il dettaglio dello scenario di riferimento ed l'eccesso di emissioni, rispetto al target italiano, nello scenario base tendenziale ed in quello di riferimento. Il set di misure incorporate nello scenario di riferimento è mostrato in tab. 5 (fonte: CIPE 2002). Gli abbattimenti di CO<sub>2</sub> realizzati nelle diverse aree di intervento possono essere così sintetizzati:

- Industria elettrica: 26 Mton. CO<sub>2</sub>, originati dall'espansione dei cicli combinati, da maggiori importazioni di elettricità e dall'espansione delle fonti rinnovabili.
- Settore civile: 6,3 Mton. CO<sub>2</sub>, derivanti dall'attuazione dei decreti sull'efficienza energetica che prevedono interventi di risparmio

energetico e di razionalizzazione degli usi energetici da parte dei distributori di energia elettrica e gas.

- Trasporti: 7,5 Mton. CO<sub>2</sub>, originati da interventi di diverso genere concernenti lo sviluppo di infrastrutture, la razionalizzazione del sistema, il ricorso a combustibili a minore intensità carbonica.
- Infine, 12 Mton. CO<sub>2</sub> saranno originati dalla realizzazione di progetti di CDM e JI all'estero.

Tab. 3 - Scenario di riferimento (Mton. CO<sub>2</sub> eq.)

SCENARIO di RIFERIMENTO	2010
DA USI ENERGETICI <i>di cui</i>	444,5
- Settore energetico	144,4
- Manifatturiero e costruzioni	80,2
- Trasporti	134,7
- Residenziale e servizi	68
- Agricoltura	9,6
- Altro	7,6
DA ALTRE FONTI <i>di cui</i>	95,6
- Processi industriali	30,4
- Agricoltura	41
- Rifiuti	7,5
- Altro	16,7
Crediti generati da CDM-JI	-12
TOTALE	528,1

Tab. 4 - Bilancio delle emissioni (Mton. CO<sub>2</sub> eq.)

Scenario Base	579.7
Scenario di riferimento	528.1
Kyoto target	487.1
Surplus di emissioni	41.0

Tab. 5 - Misure incluse nello scenario di riferimento (Mton. CO<sub>2</sub> eq.)

	<b>Riduzione</b>
<b>Industria elettrica</b>	<b>26,0</b>
Espansione CC per 3200 MW	8,9
Espansione capacità import per 2300 MW	10,6
Ulteriore crescita rinnovabili per 2800 MW	6,5
<b>Civile</b>	<b>6,3</b>
Decreti efficienza usi finali	6,3
<b>Trasporti</b>	<b>7,5</b>
Autobus e veicoli privati con carburanti a minor densità di carbonio (Gpl, metano)	1,5
Sistemi di ottimizzazione e collettivizzazione del trasporto privato Rimodulazione dell'imposizione Attivazione sistemi informatico-telematici	2,1
Sviluppo infrastrutture nazionali e incentivazione del trasporto combinato su rotaia e del cabotaggio	3,9
<b>Totale misure nazionali</b>	<b>39,8</b>
<b>Crediti di carbonio da JI e CDM</b>	<b>12</b>
<b>TOTALE MISURE</b>	<b>51,8</b>

La Delibera CIPE fornisce anche delle stime di costo, che vengono mostrate in Tab. 6.

Tab. 6 - Investimento e costo netto delle politiche (Milioni di Euro)

	<b>Investimento (Mil. Euro)</b>	<b>Costo netto (Mil. Euro)</b>
Misure dello scenario di riferimento	8.940 – 10.450	1.170 – 1.603
LULUCF	526,7	526,7
Altre misure	7.300 – 14.500	300 – 800
<b>Totale</b>	<b>16.766,7 – 25.476,7</b>	<b>1.996,7 – 2.929,7</b>

### ***Conclusioni***

I principali punti esposti fin qui possono essere così riassunti:

- molti paesi sono caratterizzati da trend di emissione crescenti. A livello globale, se non verranno introdotte sostanziali politiche correttive, il target di Kyoto non sarà raggiunto;
- i meccanismi di Kyoto (CDM, JI, ET) possono ridurre sostanzialmente i costi di abbattimento delle emissioni e ciò rappresenta uno stimolo al loro utilizzo. D'altra parte, i progetti di CDM e JI sono spesso caratterizzati da elevati costi di transazione;
- l'Italia è caratterizzata da emissioni crescenti. Lo scenario tendenziale evidenzia un eccesso di emissioni rispetto all'obiettivo di Kyoto pari al 19%. I settori le cui emissioni crescono in maggiore misura sono i trasporti e l'elettrico, rispettivamente +14% e +6% nello scenario tendenziale;
- anche nello scenario di riferimento, che incorpora azioni già avviate, si è di fronte ad un surplus dell'8,4%;
- l'annullamento di tale surplus - ad opera di ulteriori azioni, oppure di interventi di riforestazione o di progetti di CDM e JI all'estero - non è affatto scontato. D'altra parte, le stesse misure incluse nello scenario di riferimento sono caratterizzate da un certo grado di incertezza;
- tali incertezze potranno rendere necessario, nel futuro, una revisione degli scenari ed il ricorso all'acquisto di crediti di carbonio sul mercato dell'Emissions Trading.

### ***Riferimenti bibliografici***

CIPE (1998), *Linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni di gas serra*, CIPE, Roma.

CIPE (2002), *Revisione delle linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni di gas serra*, CIPE, Roma.

IEA (2002), *World Energy Outlook*, IEA/OECD.

IEA (2001), *International Emissions Trading. From concept to reality*, IEA/OECD.

IEA (2000), *World Energy Outlook*, IEA/OECD.

ROSENZWEIG ET AL. (2002), *The emerging international GHG*, Pew Center

WOERDMAN E. (2000), *Implementing the Kyoto protocol: why JI and CDM show more promise than international emission trading*, Energy Policy 28 (2000).