

## ***Il Protocollo di Kyoto e oltre*** ***I costi economici per l'Italia***

# **IBL** *Special Report*

---

## **Premessa**

---

- Oggetto** Questo studio intende valutare i costi economici per l'Italia derivanti dalla riduzione delle emissioni di anidride carbonica prodotte dal settore dell'energia. Il Protocollo di Kyoto impone ai paesi che lo hanno ratificato dei limiti alle emissioni di sei diversi "gas serra". La presente analisi, tuttavia, si fonderà sull'assunto che, in ciascun anno, gli obiettivi di riduzione delle emissioni relativi agli altri gas siano raggiunti, ma che ciò non compensi le riduzioni imposte al settore dell'energia. Inoltre, nei nostri calcoli non verranno inclusi i costi derivanti dalla riduzione delle emissioni di altri tipi di gas serra.
- Sponsor** Il presente studio è stato approntato per conto dello International Council on Capital Formation. Le opinioni in esso espresse, tuttavia, sono esclusivamente quelle degli autori.
- Partecipanti** Il presente studio è stato approntato sotto la direzione di Mary H. Novak, Managing Director, Energy Services. I principali collaboratori sono stati Junya Tanizaki, Senior Economist, e Raj Badiani, Senior Economist

# **IBL** *Special Report*

---

<b>Sintesi e conclusioni dello studio</b>	<b>7</b>
<b>Introduzione</b>	<b>9</b>
Fini e struttura dello studio	9
<b>Conseguenze dei limiti alle emissioni di gas serra proposti per l'Italia</b>	<b>11</b>
<b>Risultati dello studio</b>	<b>15</b>
Meccanismi per ottenere le riduzioni di emissioni di carbonio stabilite	15
I prezzi delle quote che permettono di ottenere le riduzioni volute	15
Gli effetti sui prezzi al consumo per famiglie e attività industriali	16
Gli effetti sui consumi energetici	16
Gli effetti economici	19
<b>Appendice A: Compendio del Protocollo di Kyoto</b>	<b>21</b>
<b>Appendice B: Le prospettive per l'Italia secondo Global Insights</b>	<b>23</b>

**Italia**  
Obiettivi di emissione di CO<sub>2</sub> da impiego di energia  
(milioni di tonnellate)

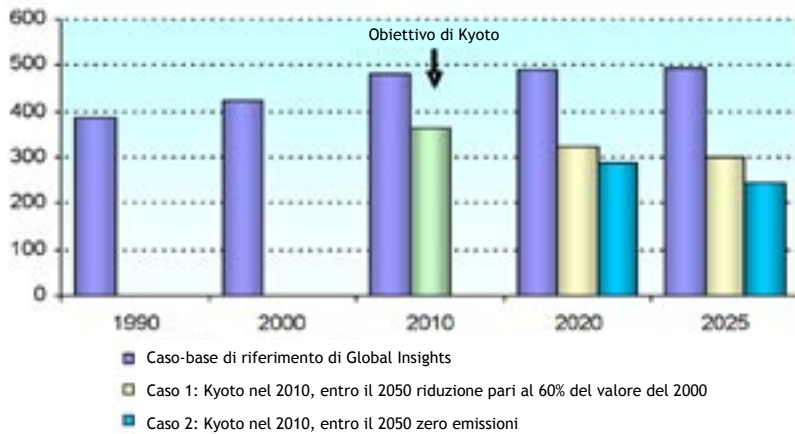


Figura 1

**Italia**  
Variazione percentuale del PIL rispetto al caso-base di riferimento

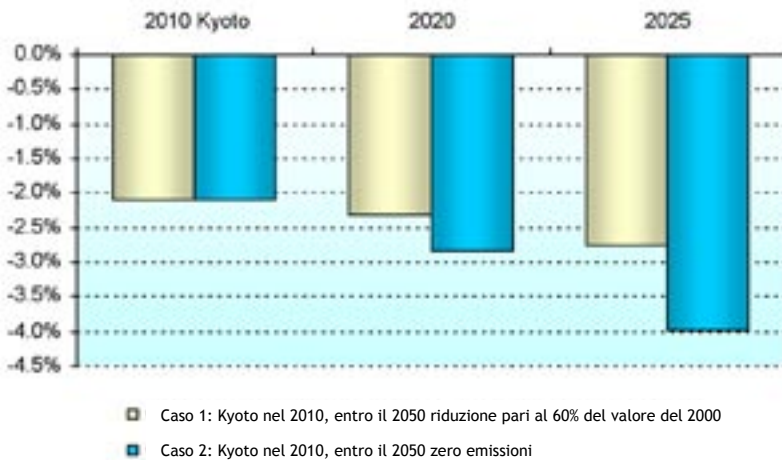


Figura 2

**Italia**  
Variazione nell'occupazione rispetto al caso-base di riferimento  
(migliaia di unità)

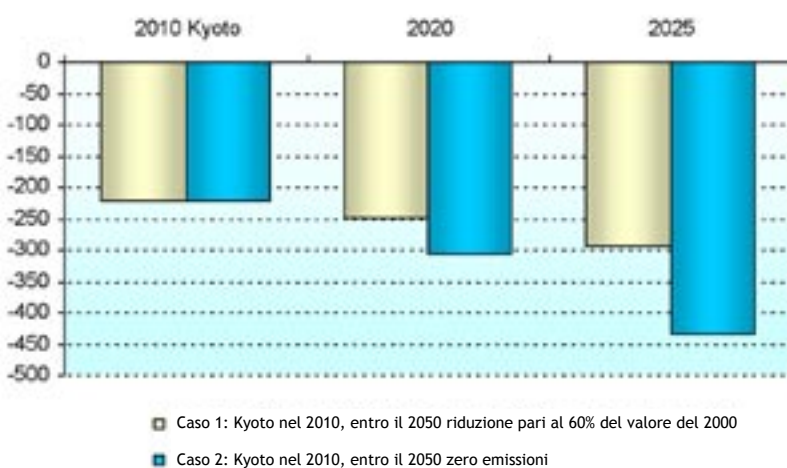


Figura 3

## Sintesi e conclusioni dello studio

Per i paesi che lo hanno ratificato, il Protocollo di Kyoto è entrato in vigore con forza di trattato internazionale il 16 febbraio 2005. Tra i paesi compresi nell'Allegato B che hanno ratificato il Protocollo di Kyoto, sono ben pochi quelli che hanno iniziato a tradurre in pratica le misure necessarie per limitare le rispettive emissioni di gas serra nella misura stabilita dagli obblighi descritti nell'Allegato B. Di conseguenza, le emissioni di gas serra di numerose tra le economie enumerate nell'Allegato B continuano a crescere. I provvedimenti iniziali e gli opportuni incentivi che si sono tradotti in pratica sono risultati relativamente inefficaci ed è verosimile che, se non verranno adottate misure decisamente più onerose, i paesi dell'Allegato B oltrepasseranno i limiti previsti.

Per quanto le possibilità che gli obiettivi relativi alle emissioni di carbonio vengano effettivamente raggiunti appaiano alquanto esigue, si sta già iniziando a prendere in considerazione per il futuro l'imposizione di vincoli ancora più restrittivi. Tra le proposte recentemente esaminate e che verranno analizzate nel presente studio, vi sono:

Caso 1: Mantenimento degli impegni attualmente previsti dal Protocollo di Kyoto per il primo periodo (2008-2012) e obiettivo di qui al 2050 di una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> fino ad un livello inferiore del 60% rispetto all'anno 2000, da raggiungere per il tramite di una riduzione annuale continuata in ciascuno degli anni successivi al primo periodo (nel caso dell'Italia, ciò comporterebbe per il 2025 l'obiettivo di un livello di emissioni pari al 77% dei livelli del 1990, ossia del 23% inferiore rispetto ai livelli del 1990).

Caso 2: Mantenimento degli impegni attualmente previsti dal Protocollo di Kyoto per il primo periodo (2008-2012) e obiettivo di qui al 2050 di un livello di emissioni di CO<sub>2</sub> pari a zero, da raggiungere per il tramite di una riduzione annuale continuata in ciascuno degli anni successivi al primo periodo (nel caso dell'Italia, ciò comporterebbe per il 2025 l'obiettivo di un livello di emissioni pari al 63% dei livelli del 1990, ossia del 37% inferiore rispetto ai livelli del 1990).

La riduzione delle emissioni di anidride carbonica farebbe aumentare drasticamente i prezzi dell'energia per consumatori e aziende, anche in presenza di crediti internazionali di emissione. Nel 2010, i crediti internazionali conteranno per oltre l'80% degli impegni di riduzione delle emissioni italiane; inoltre:

- il prezzo del gasolio per riscaldamento domestico aumenterebbe di oltre l'11%.
- i prezzi di benzina e gasolio per autotrazione sarebbero più elevati rispettivamente dell'8% e del 11% rispetto alle stime di riferimento.
- il costo del gas naturale per l'industria sarebbe superiore di quasi il 44%, mentre il prezzo dell'elettricità sarebbe superiore di quasi il 13% rispetto alle stime di riferimento.

Se venisse adottato uno degli obiettivi più rigorosi, nel 2025 consumatori e aziende dovrebbero sostenere prezzi dell'energia ancora più onerosi.

Nel periodo 2008-12, l'economia soffrirebbe di una perdita di produzione, mentre il PIL si ridurrebbe in termini reali del 2,1% (pari a 27 miliardi di euro) al di sotto dei livelli base di riferimento. Nel 2025, il PIL espresso in termini reali potrebbe risultare inferiore del 2,8% o del 4,0% (rispettivamente pari a 45 e a 65 miliardi di euro) al livello base di riferimento, a seconda degli obiettivi (Caso 1 o Caso 2) prefissati.

Le perdite annuali di posti di lavoro potrebbero raggiungere il valore di 221.000 unità nel 2010. Nel 2025, la perdita annuale di posti di lavoro sarebbe pari a 295.000 se venissero adottate le proposte del Caso 1, o di 433.000 qualora si verificasse la situazione del Caso 2.

# **IBL** *Special Report*

---



Il 16 febbraio 2005 Protocollo di Kyoto è entrato in vigore con forza di trattato internazionale per i paesi che l'avevano ratificato. Dei paesi enumerati nell'Allegato B del Protocollo, solo pochi hanno iniziato ad attuare le misure necessarie per limitare le proprie emissioni di gas serra. Di conseguenza, la gran parte delle economie dei paesi dell'Allegato B continuano ad essere contraddistinte da crescenti emissioni di gas serra. I provvedimenti iniziali e gli incentivi che si sono tradotti in pratica sono risultati relativamente inefficaci ed è verosimile che, se non verranno adottate misure decisamente più onerose, i paesi elencati nell'Allegato B oltrepasseranno i limiti previsti.

Per quanto sia da dubitare che, nel corso del primo periodo di bilancio, i limiti alle emissioni vengano effettivamente rispettati, si sta già iniziando a prendere in considerazione per il futuro l'imposizione di limiti alle emissioni ancora più restrittivi. Tra le proposte recentemente esaminate e che verranno analizzate nel presente studio, vi sono:

**Caso 1:** Mantenimento degli impegni attualmente previsti dal Protocollo di Kyoto per il primo periodo (2008-2012) e obiettivo di qui al 2050 di una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> fino ad un livello inferiore del 60% rispetto all'anno 2000, da raggiungere per il tramite di una riduzione annuale continuata in ciascuno degli anni successivi al primo periodo (nel caso dell'Italia, ciò comporterebbe per il 2025 l'obiettivo di un livello di emissioni pari al 77% dei livelli del 1990, ossia un livello di emissioni inferiore del 23% rispetto ai livelli del 1990).

**Caso 2:** Mantenimento degli impegni attualmente previsti dal Protocollo di Kyoto per un primo periodo (2008-2012) e obiettivo di qui al 2050 di un livello di emissioni di CO<sub>2</sub> pari a zero, da raggiungere per il tramite di una riduzione annuale continuata in ciascuno degli anni successivi al primo periodo (nel caso dell'Italia, ciò comporterebbe per il 2025 l'obiettivo di un livello di emissioni pari al 63% dei livelli del 1990, ossia un livello di emissioni inferiore del 37% rispetto ai livelli del 1990).

### Scopi e struttura dello studio

**Obiettivi e tempi:** Lo scopo del presente studio consiste nella valutazione del costo economico che comporterebbe il rispetto dei limiti alle emissioni di carbonio stabiliti per l'Italia nel Protocollo di Kyoto e nelle due proposte per la riduzione delle emissioni di carbonio successivamente al 2012. Il Protocollo di Kyoto ha fissato per i paesi che lo hanno sottoscritto l'imposizione di limiti alle emissioni di sei diversi gas serra. La presente analisi, tuttavia, si fonderà sull'assunto che, in ciascun anno, gli obiettivi di riduzione delle emissioni relativi ai gas ad effetto serra diversi dalla CO<sub>2</sub> siano raggiunti, ma che ciò non compensi le riduzioni imposte al settore dell'energia. Inoltre, nei nostri calcoli non verranno inclusi i costi derivanti dalla riduzione delle emissioni di altri tipi di gas serra.

**In questa analisi, si presume che gli USA, il Giappone e i paesi esclusi dall'Allegato B non partecipino**

**Partecipazione:** Questo studio si fonda sull'assunto che partecipino solo i paesi enumerati nell'Allegato B che hanno annunciato l'intenzione di rispettare gli obiettivi e i tempi stabiliti nel Protocollo di Kyoto. Gli Stati Uniti hanno dichiarato di non voler partecipare, mentre il Giappone ha dichiarato voler rispettare i propri impegni per mezzo di misure volontarie.

**L'analisi tiene conto dello scambio internazionale di emissioni**

**Attuazione:** Ai fini del presente studio, Global Insights parte dall'assunto che venga istituito un meccanismo internazionale di cessione dei diritti di emissione di anidride carbonica. Tale sistema, che non è ancora stato sviluppato, sarebbe notevolmente più esteso nelle dimensioni e nei meccanismi rispetto all'attuale sistema di commercio delle emissioni operativo nell'Unione Europea. Lo studio ipotizza che ciascuna azienda possa acquistare crediti d'emissione sul mercato internazionale al fine di coprire la quota di riduzione delle emissioni di carbonio che non può essere raggiunta con i propri sforzi. Nella presente analisi sono implicitamente inclusi, ma non esplicitati nei modelli, i crediti derivanti da progetti di

assorbimento di carbonio, da attuazione congiunta e da meccanismi di sviluppo pulito. In questa analisi ci si avvarrà di un prezzo internazionale per i permessi di emissione di CO<sub>2</sub> omogeneo con quello utilizzato nell'analisi *International Energy Outlook 2005*, "Kyoto Case" della U.S. Energy Information Administration.

# **IBL** *Special Report*

---

## Conseguenze dei limiti alle emissioni di gas serra proposti per l'Italia

La ratifica e l'attuazione del Protocollo di Kyoto avrebbe considerevoli effetti negativi sul rendimento dell'economia italiana. Le riduzioni nelle emissioni di anidride carbonica sono considerevoli già nel primo periodo (2008-2012), mentre quelle necessarie a rispettare i limiti alle emissioni previsti in ciascuno dei due casi proposti per il secondo periodo (2013-2017) e per gli anni successivi sono enormi.

Al crescere della produzione, sarà sempre più difficile raggiungere gli obiettivi stabiliti dal Protocollo di Kyoto, per non parlare dei possibili vincoli successivi, ancora più rigorosi. Anche la crescita della popolazione, almeno fino al 2020, acuirà le difficoltà del compito di ridurre le emissioni.

Figura 4

### Prospettive per l'Italia

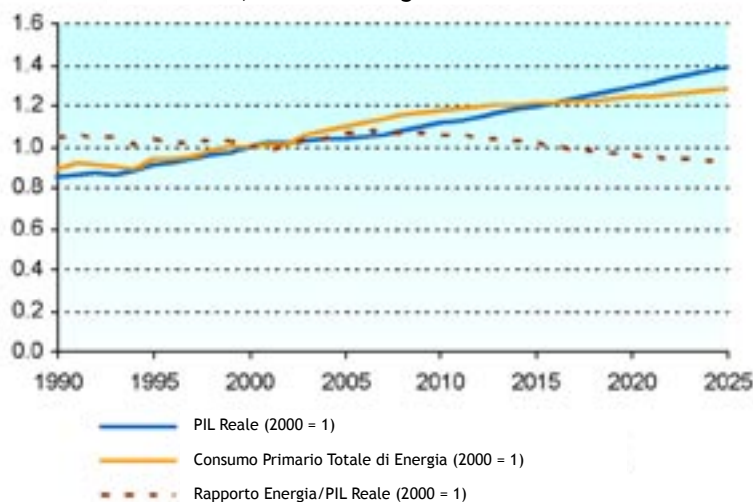
	1990	2000	2010	2020	2025
Popolazione (milioni di abitanti)	56.7	57.5	57.8	57.6	57.3
% variazione dal 2000			0.6%	0.2%	-0.3%
PIL reale (miliardi di €-valori 2000)	995	1,169	1,294	1,507	1,624
% variazione dal 2000			10.7%	29.0%	39.0%
Consumo di energia (milioni di TEP)	155.3	174.4	204.3	215.4	222.5
% variazione dal 2000			17.1%	23.5%	27.6%
Emissioni di CO <sub>2</sub> * (milioni di tonn.)	386	421	480	488	493
% variazione dal 2000			14.2%	16.1%	17.3%
CO <sub>2</sub> /Energia (tonnellate/TEP)	2.49	2.41	2.35	2.27	2.22
% variazione dal 2000			-2.5%	-6.0%	-8.0%
CO <sub>2</sub> /PIL reale (ton/migliaia di €)	0.39	0.36	0.37	0.32	0.30
% variazione dal 2000			3.1%	-9.9%	-15.6%

\* derivanti dall'uso di energia

TEP: tonnellate equivalenti di petrolio

Le previsioni relative al consumo di energia e alle emissioni di CO<sub>2</sub> in Italia dipendono dalle prospettive di crescita economica. Rispetto al 2000, ci si può attendere che il PIL italiano aumenti dell'11% nel 2010 e del 39% entro il 2025. Le proiezioni del caso-base presumono che in Italia proseguano le attività miranti ad aumentare l'efficienza energetica e di mutamento strutturale dell'economia, il che condurrà ad un minore aumento dei consumi energetici. Ciò nonostante, nella previsione base di riferimento il consumo di energia aumenta del 17,1% nel 2010 e del 27,6% nel 2025 (sempre rispetto ai valori del 2000). In virtù della progressiva sostituzione del petrolio con altre fonti di energia, in particolare con gas naturale e fonti rinnovabili, si prevede che il tasso di crescita delle emissioni di anidride carbonica sia inferiore rispetto a quello del consumo di energia. Si prevede che l'intensità carbonica italiana (pari alle emissioni di carbonio per ciascun euro di PIL) migliori del 16% di qui al 2025; tale fenomeno si verificherà dopo che, in questo decennio, una forte crescita dei consumi elettrici sta portando ad un aumento dell'intensità.

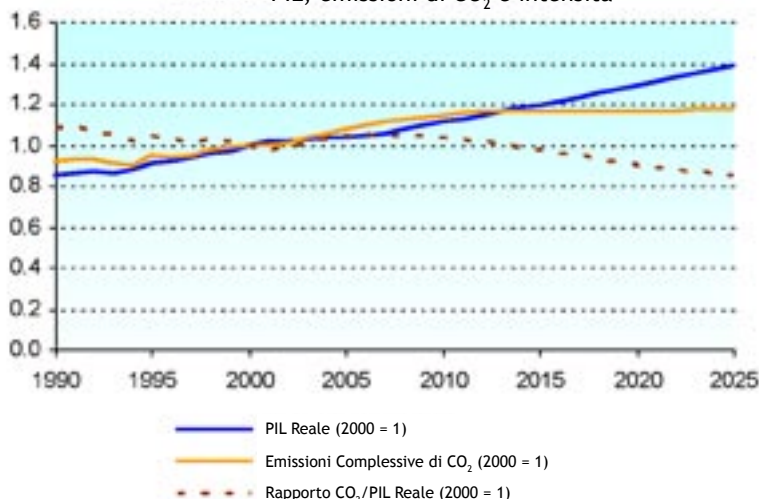
**Italia**  
PIL, consumi energetici e intensità



**Figura 5**

La crescita della popolazione e dell'economia compenseranno gli effetti dei miglioramenti nel consumo di energia per unità di PIL reale, provocando un maggiore uso di combustibili fossili.

**Italia**  
PIL, emissioni di CO<sub>2</sub> e intensità



**Figura 6**

La riduzione nell'intensità carbonica (CO<sub>2</sub>/PIL reale) viene compensata dalla crescita della popolazione e dell'economia, conducendo ad un aumento delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

In questo studio abbiamo esaminato gli effetti sull'economia e sul settore dell'energia del Protocollo di Kyoto e delle due proposte miranti ad ottenere ulteriori riduzioni nel periodo successivo al 2012. La tabella qui di seguito (Figura 7) illustra gli obiettivi relativi ai livelli di emissione di anidride carbonica prodotti dal settore dell'energia in relazione alle emissioni del 1990.

**Figura 7**

**Obiettivi di emissione di anidride carbonica da parte del settore dell'energia in relazione ai livelli del 1990**

Italia	2010	2020	2025
Caso 1: Protocollo di Kyoto + raggiungere livelli inferiori del 60% ai valori di emissione del 2000 entro il 2050	0.935 * 1990	0.835 * 1990	0.773 * 1990
Caso 2: Protocollo di Kyoto + raggiungere livelli di emissione pari a zero entro il 2050	0.935 * 1990	0.748 * 1990	0.631 * 1990

Secondo quanto stabilito dal Protocollo di Kyoto, le emissioni di anidride carbonica prodotte dal settore italiano dell'energia dovranno essere inferiori del 25% rispetto alla valutazione di riferimento di Global Insights. Se, dopo il 2012, verranno imposti livelli di emissioni ancora più stringenti, l'obiettivo di emissione di anidride carbonica da parte dell'Italia dovrà essere inferiore del 39-51% rispetto alla proiezione di riferimento.

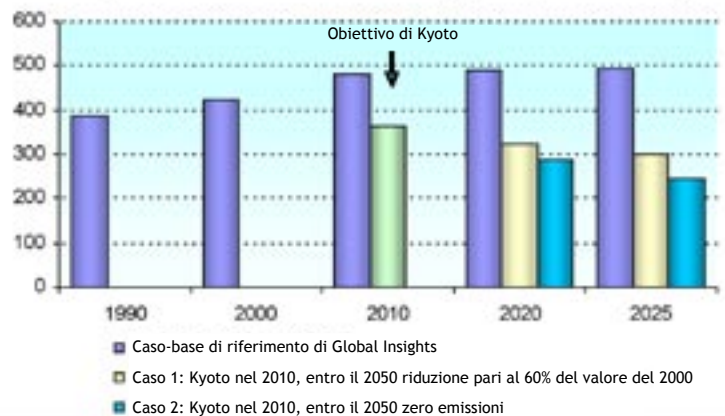
**Figura 8**

**Emissioni italiane di CO<sub>2</sub> (in milioni di tonnellate)**

	1990	2000	2010	2020	2025
Emissioni del caso-base di riferimento	386	421	480	488	493
Obiettivo per le emissioni					
Caso 1: Kyoto + Post-2012 (60% sotto il 2000 nel 2050)			361	323	299
Caso 2: Kyoto + Post-2012 (zero nel 2050)			361	289	244
Differenza dalla base di riferimento					
Caso 1: Kyoto + Post-2012 (60% sotto il 2000 nel 2050)			-119	-166	-195
Caso 2: Kyoto + Post-2012 (zero nel 2050)			-119	-199	-250
Differenza percentuale dalla base di riferimento					
Caso 1: Kyoto + Post-2012 (60% sotto il 2000 nel 2050)			-25%	-34%	-39%
Caso 2: Kyoto + Post-2012 (zero nel 2050)			-25%	-41%	-51%

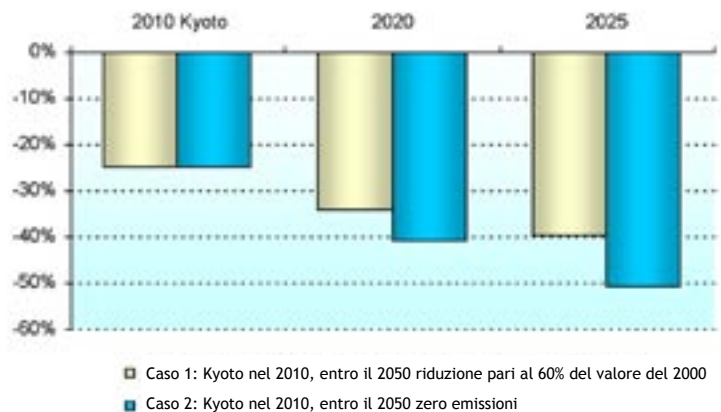
**Figura 9**

**Italia**  
Obiettivi di emissione di CO<sub>2</sub> da impiego di energia  
(milioni di tonnellate)



**Figura 10**

**Italia**  
Obiettivi di riduzione delle emissioni rispetto al caso-base di riferimento



# ***IBL*** Special Report

---

### **Meccanismi per ottenere le riduzioni di emissioni di carbonio stabilite**

Affinché l'Italia possa raggiungere gli obiettivi stabiliti di riduzione delle emissioni di carbonio sarebbe necessaria una drastica riduzione dei consumi di energia attualmente previsti. Giacché oggi non è disponibile alcuna tecnologia economicamente conveniente in grado di segregare le emissioni di CO<sub>2</sub>, le azioni a livello nazionale necessarie nei prossimi decenni per ottenere una riduzione delle emissioni di carbonio prodotte dal settore dell'energia ricadono sostanzialmente in tre categorie:

- sostituzione dei combustibili fossili con combustibili privi di emissioni di carbonio: la riduzione di emissioni potrebbe essere almeno in parte ottenuta aumentando il ricorso all'energia nucleare o ad altre fonti rinnovabili per la produzione di elettricità. Ai fini della presente analisi, non sono state introdotte modifiche agli assunti relativi al settore nucleare inclusi nell'analisi di riferimento. Nell'ambito di una politica di limitazione delle emissioni di carbonio, le altre tecnologie rinnovabili per la produzione di energia diventerebbero gradualmente più allettanti sotto il profilo economico. Tuttavia sono già in corso considerevoli investimenti nel settore delle energie rinnovabili e questo fattore è stato incluso nel caso-base esaminato da Global Insight. È verosimile che la prossima generazione di tecnologie rinnovabili verrà sviluppata dopo il 2020.
- sostituzione di combustibili ad elevato livello di emissioni con combustibili aventi emissioni più ridotte: passare da combustibili fossili contraddistinti da elevati tassi di emissione di carbonio (ad esempio, carbone e petrolio) a combustibili aventi tassi di emissione più ridotti (ad esempio, gas naturale) può permettere di ottenere parte delle riduzioni necessarie per il raggiungimento dell'obiettivo. Tuttavia, per i prossimi 10-20 anni, il potenziale di questo indirizzo è limitato, giacché il crescente ricorso a combustibili ad emissioni ridotte è già incluso nell'analisi di riferimento. Per di più, la prospettiva di continue riduzioni delle emissioni di carbonio che rappresenta uno degli assunti per il periodo successivo al 2012 riduce l'incentivo allo sviluppo delle grosse infrastrutture necessarie per un deciso aumento dell'impiego di gas naturale.
- riduzione dell'uso di energia: raggiungere i livelli di emissioni di carbonio prefissi per il tramite di riduzioni dell'uso di energia richiederebbe dei tagli grosso modo pari all'obiettivo di riduzione di emissioni di carbonio rispetto alla base di riferimento. Considerando il fatto che parte delle riduzioni in termini di emissioni verrebbero ottenute per il tramite delle due opzioni illustrate in precedenza, i tagli da imporre all'uso di energia sarebbero comunque inferiori. Giacché non si prevede che tali opzioni andranno ad incidere significativamente sugli obiettivi di riduzione previsti dal Protocollo di Kyoto, per ottenere la riduzione desiderata nell'impiego di energia sarà necessaria qualche forma di intervento sul mercato (come una tassa o un permesso scambiabile). Una volta attuato tale intervento, l'uso di energia verrebbe ridotto per mezzo di quattro meccanismi:
  - 1: investimento in beni capitali ad alta efficienza energetica
  - 2: investimento nella trasformazione dei processi lavorativi
  - 3: riduzione dell'acquisto di energia e di elettricità da parte di aziende e consumatori
  - 4: delocalizzazione delle attività industriali in altri paesi

### **I prezzi delle quote che permettono di ottenere le riduzioni volute**

Vi sono ben poche possibilità di raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni di anidride carbonica derivanti dalla produzione di energia stabiliti dal Protocollo di Kyoto per mezzo della sostituzione delle fonti energetiche attuali. Pertanto, ridurre i consumi di energia richiederebbe considerevoli cambiamenti dei prezzi dell'energia stessa e/o l'acquisto di crediti internazionali. Nell'ambito della presente analisi ci siamo fondati sull'assunto che il prezzo dei crediti internazionali partirebbe da 48 dollari per tonnellata di anidride carbonica nel 2010 per raggiungere i 64 dollari per tonnellata nel 2025 (prezzi espressi in dollari del 2004). Questo assunto deriva dalla valutazione del prezzo dei crediti internazionali sotto il regime del Protocollo di Kyoto pubblicata nell'analisi International Energy Outlook 2005, "Kyoto Case" della U.S. Energy Information Administration.



In conseguenza di tale assunto, le aziende partecipanti dovranno intraprendere azioni autonome al fine di ridurre le emissioni, azioni che saranno economicamente convenienti purché non superino il prezzo dei crediti internazionali. Qualora fossero necessarie ulteriori quote, le aziende dovrebbero acquistarle sul mercato internazionale dei crediti.

Per l'Italia, il prezzo delle quote che sarebbe necessario per raggiungere pienamente gli obiettivi stabiliti dal Protocollo di Kyoto per il 2010 tramite azioni autonome supererebbe il prezzo previsto per i crediti internazionali. In particolare, le azioni a livello nazionale potrebbero soddisfare il 18% degli impegni assunti e quindi le varie aziende dovrebbero acquistare crediti internazionali per il restante 82%.

Il valore complessivo di mercato delle quote di emissioni di CO<sub>2</sub> in Italia sfiorerebbe nel 2010 i 18 miliardi di euro (in euro del 2004), crescendo fino ad un valore superiore ai 24 miliardi di euro nel 2025 nei Casi 1 e 2. Nel 2010, il valore di mercato dei crediti di emissione di CO<sub>2</sub> acquistati sul mercato internazionale sarebbe pari a 3,8 miliardi di euro (in euro del 2004), che crescerebbe fino ad un valore variabile dai 7,6 miliardi e i 10,6 miliardi di euro nel 2025 secondo i Casi 1 e 2.

## ***Gli effetti sui prezzi al consumo per famiglie e attività economiche***

Rispettare gli obiettivi stabiliti dal Protocollo di Kyoto nel periodo 2008-2012 per il tramite di una combinazione di azioni a livello nazionale e dell'acquisto di crediti sul mercato internazionale farebbe aumentare di oltre l'11% il prezzo del gasolio per riscaldamento domestico. I consumatori, inoltre, pagherebbero di più anche per benzina e gasolio per autotrazione.

Qualora l'Italia dovesse rispettare gli obiettivi di riduzione delle emissioni imposte dal Protocollo, i prezzi a carico dell'industria aumenterebbero in misura considerevole. Le industrie italiane pagherebbero almeno il 44% in più per il gas naturale e il 13% in più per l'elettricità rispetto alle proiezioni del caso di riferimento.

Basandosi sull'assunto che nel periodo successivo al 2012 i livelli di emissione vengano ulteriormente ridotti rispetto ai valori stabiliti dal Protocollo di Kyoto, le conseguenze sui prezzi del gasolio per riscaldamento consisterebbero in un aumento superiore al 15% rispetto alle stime di riferimento per il 2025. Per quella data, inoltre, anche i prezzi di benzina e gasolio per autotrazione subirebbero un aumento considerevole aumento, tra l'11 e il 16%.

## ***Gli effetti sui consumi energetici***

In generale, la riduzione percentuale della richiesta di energia non dovrebbe essere pari alla riduzione percentuale delle emissioni di carbonio imposta dal Protocollo di Kyoto, giacché non tutte le unità di energia sono contraddistinte dal medesimo contenuto di carbonio. Per giunta, l'acquisto di crediti di emissione di CO<sub>2</sub> sul mercato internazionale significa che le riduzioni attuate all'estero diminuiscono la necessità di attuare riduzioni entro i confini nazionali, evitando così almeno in parte la diminuzione nell'uso di energia che sarebbe altrimenti necessaria. Tuttavia anche il ricorso ai crediti internazionali ha delle conseguenze, in quanto le singole aziende trasferiscono il costo dei crediti ai consumatori di energia sotto forma di prezzi più elevati. L'attuazione di un limite alle emissioni di anidride carbonica per il tramite di un sistema di scambio di quote di emissione sul mercato internazionale produrrebbe le seguenti conseguenze.

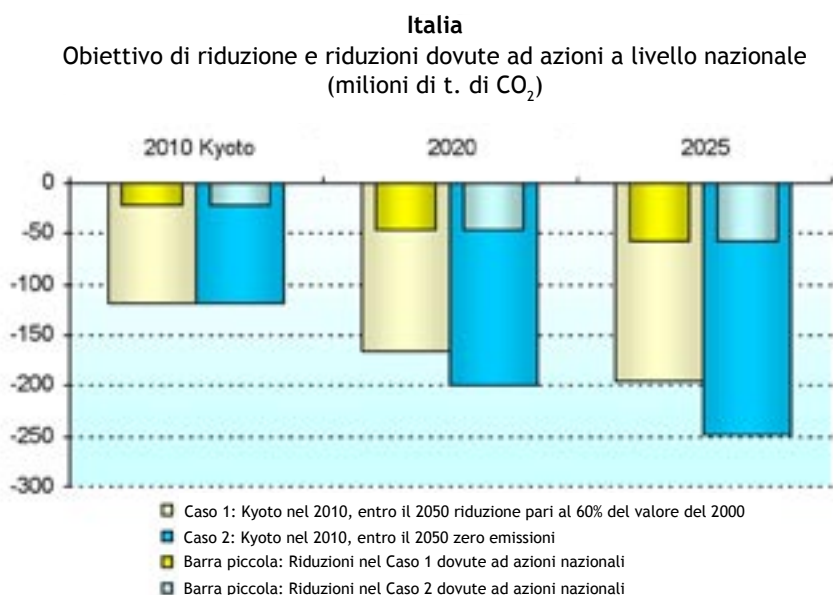
**Consumi domestici:** Il drastico aumento dei prezzi dell'energia obbligherebbe i consumatori a ridurre i propri consumi energetici. Nel corso del periodo 2008-2012, le possibilità di sostituire gli elettrodomestici attuali con altri modelli contraddistinti da una maggiore efficienza sono piuttosto limitate. Pertanto i consumatori ridurranno i propri consumi di energia. Nel lungo periodo, i consumatori cercheranno di rimpiazzare questi consumi sostituendo gli elettrodomestici più energivori.



**Figura 11**

**Effetto sull'Italia del rispetto degli impegni del Protocollo di Kyoto nel periodo 2008-2012 e del rispetto di obiettivi alternativi per il periodo successivo al 2012**

	2010	2020		2025	
	Kyoto:	Caso 1:	Caso 2:	Caso 1:	Caso 2:
	6.5% al di sotto delle emissioni del 1990	60% al di sotto delle emissioni del 2000	Emissioni pari a zero entro il 2050	60% al di sotto delle emissioni del 2000	Emissioni pari a zero entro il 2050
	.94 * 1990	.84 * 1990	.75 * 1990	.77 * 1990	.63 * 1990
<b>Prezzo dei crediti internazionali (2004 €/tonn. di CO<sub>2</sub>)</b>	€ 39	€ 50	€ 50	€ 55	€ 55
<b>Prezzo dei crediti internazionali (2004 \$/tonn. di CO<sub>2</sub>)</b>	\$48	\$59	\$59	\$64	\$64
<b>Obiettivo di riduzione rispetto al caso di riferimento (%)</b>	24.8%	33.9%	40.8%	39.5%	50.6%
<b>Obiettivo di riduzione delle emissioni *</b>	119.2	165.8	199.5	194.9	249.6
<b>Riduzioni risultanti da attività nazionali *</b>	21.2	44.7	44.7	57.8	57.8
<b>Crediti acquistati sul mercato internazionale *</b>	98.0	121.1	154.8	137.1	191.8
<b>% da riduzioni risultanti da attività nazionali *</b>	18%	27%	22%	30%	23%
<b>Valore dei crediti internazionali acquistati (milioni di € al valore del 2004)</b>	3,776	6,001	7,668	7,598	10,629
<b>Effetti sui prezzi finali (aumento %)</b>					
Benzina per auto, prezzo alla pompa	8.2%	10.4%	10.4%	11.5%	11.5%
Gasolio per autotrazione, prezzo alla pompa	11.1%	14.1%	14.1%	15.6%	15.6%
Gasolio per riscaldamento	11.1%	14.1%	14.1%	15.6%	15.6%
Gas naturale, settore industriale	43.8%	53.5%	53.5%	58.7%	58.7%
Elettricità, settore industriale	12.8%	14.0%	14.0%	14.8%	14.8%
<b>Effetti sul rendimento economico</b>					
PIL reale (riduzione %)	-2.1%	-2.3%	-2.8%	-2.8%	-4.0%
PIL reale (miliardi di € in termini reali)	-27.2	-35.0	-42.8	-45.0	-64.8
Occupazione (riduzione in migliaia di unità)	-221	-247	-305	-295	-433
* unità: milioni di tonnellate di CO <sub>2</sub>					



**Industria:** L'industria risponderà ai forti aumenti dei prezzi servendosi di svariati meccanismi. Per prima cosa, le industrie ridurranno il consumo di energia per il tramite di cambiamenti ai processi produttivi. Quindi, l'industria sostituirà i beni capitali ad elevato consumo di energia con attrezzature più efficienti. Infine, nella misura del possibile, la produzione di beni ad alta intensità energetica verrà trasferita in paesi che non partecipano al Protocollo di Kyoto.

**Generazione di energia:** In tutti gli scenari delineati, questo settore verrebbe fortemente colpito. L'imposizione di permessi di emissione di carbonio causerebbe fortissimi aumenti del prezzo al consumo dell'elettricità, specialmente per l'industria. L'imposizione di livelli di emissione sempre più bassi innescherebbe una radicale trasformazione di questo settore. Il ricorso al carbone diminuirebbe, prima lentamente, quindi ad un ritmo sempre più rapido, in quanto il suo costo farebbe aumentare il prezzo dell'elettricità, riducendo la domanda e favorendo la sua sostituzione con gas naturale o fonti rinnovabili. Gli investimenti in centrali termoelettriche a gas naturale potrebbero alleggerire in parte la pressione sui prezzi dell'elettricità ma, in presenza di obiettivi di riduzione delle emissioni sempre più stringenti, gli investimenti a favore dell'efficienza nell'uso finale dell'energia prodotta dovrebbero comunque essere almeno pari, se non superiori, ai miglioramenti nell'efficienza nella produzione di energia.

**Trasporti:** Gli effetti sui trasporti sarebbero notevoli. Tuttavia, in considerazione del fatto che i carburanti per autotrazione sono già soggetti ad una forte tassazione, l'aumento percentuale del prezzo dei carburanti dovuto all'onere aggiuntivo dei permessi di emissione di carbonio sarebbe inferiore agli aumenti dei prezzi che si verificherebbero in altri settori. In prospettiva futura, il prezzo dei permessi dovrebbe essere abbastanza elevato da ridurre l'impiego di energia in questo settore, di pari passo con l'adozione di obiettivi di emissione sempre più stringenti.

Anche presumendo l'esistenza di un sistema internazionale di scambio di quote di emissione di anidride carbonica, rispettare gli obiettivi stabiliti dal Protocollo di Kyoto avrebbe le seguenti conseguenze:

- Il carbone, ossia la fonte di energia contraddistinta dal più elevato contenuto in carbonio, sarebbe il combustibile maggiormente colpito.
- Tra i combustibili fossili, l'uso del petrolio vedrebbe la riduzione percentuale più esigua, a causa della domanda sostenuta e delle limitate opzioni tecnologiche per la sostituzione del petrolio nel settore dei trasporti, almeno entro gli orizzonti temporali delle nostre previsioni.
- Inizialmente, la domanda di gas naturale aumenterebbe in relazione alla base di riferimento, in quanto andrebbe a sostituire carbone e petrolio, ma in seguito dovrebbe ridursi, a seguito dei tagli nella domanda necessari per rispettare i limiti—sempre più ridotti—imposti alle emissioni di CO<sub>2</sub>, e che non sarebbero compensati dagli effetti della sostituzione.

- La domanda di fonti rinnovabili aumenterebbe in ogni caso.
- Ai fini della presente analisi, si è presunto che l'energia nucleare e quella idroelettrica non subirebbero mutamenti.

## **Gli effetti economici**

Tra gli effetti del Protocollo di Kyoto è verosimile attendersi una riduzione della produzione e dell'occupazione. Questo per diversi motivi: le attrezzature e i veicoli che utilizzano più energia verrebbero resi prematuramente obsoleti; i consumatori verrebbero spaventati dal rapido aumento del costo della vita e infine le autorità economiche, preoccupate dal pericolo dell'inflazione, molto probabilmente dovrebbero trarre un rallentamento dell'economia, al fine di ridurre i prezzi non legati all'energia e, in tal modo, stabilizzare il quadro complessivo dei prezzi.

Uno degli assunti della presente analisi è che il costo delle quote di emissione verrebbe trasmesso ai consumatori sotto forma di prezzi dell'energia più alti e, in ultima analisi, di un aumento dei prezzi di tutti i beni e servizi. Il potere d'acquisto dei consumatori verrebbe ridotto dall'aumento del prezzo relativo all'uso di energia, fenomeno che a sua volta ridurrebbe il reddito disponibile reale.

A causa della riduzione del reddito disponibile reale, le componenti del PIL reale maggiormente colpite sarebbero i consumi e gli investimenti fissi residenziali. La brevità del periodo disponibile per l'introduzione dei permessi d'emissione (2005-2008) causerebbe nel periodo 2008-2012 un considerevole abbassamento dei consumi reali rispetto al caso-base di riferimento. Sempre rispetto al caso di riferimento, le importazioni si rafforzerebbero, favorite dal vantaggio in termini di prezzi a favore dei paesi inclusi nell'Allegato B che non partecipano all'attuazione del Protocollo di Kyoto e delle altre nazioni.

Nel periodo 2008-2012, il PIL reale subirebbe una diminuzione del 2,1% (pari a 27 miliardi di euro) rispetto al caso-base di riferimento. Per il 2025, questo valore passerebbe al 2,8% (45 miliardi di euro) nel Caso 1 e al 4,0% (65 miliardi) nel Caso 2.

Il potenziale produttivo dell'economia italiana scenderebbe inizialmente al di sotto dei livelli del caso-base di riferimento in virtù della riduzione dei consumi di energia, giacché quest'ultima è un fattore produttivo di fondamentale importanza. Nel lungo periodo si renderebbero necessari maggiori investimenti al fine di ricostituire il capitale necessario a controbilanciare le perdite relative a questo fattore. Sul breve periodo, tuttavia, la riduzione nei consumi e negli investimenti fissi residenziali rispetto al caso-base di riferimento avrebbe l'effetto di deprimere gli investimenti fissi commerciali.

Si prevede che, nel periodo 2008-2012, la perdita annuale di posti di lavoro in Italia sarebbe pari a 221.000 unità. La riduzione percentuale dell'occupazione rispetto al caso-base di riferimento sarebbe minore del calo della produzione. Ciò si spiega con l'aumento del tasso lavoro-produzione (ovvero, con un calo di produttività) attribuito al programma di acquisto di permessi di emissione. La produttività del lavoro diminuirebbe perché gli altri fattori produttivi risulterebbero meno efficienti. Solo una crescita degli investimenti e un aumento del capitale fisso potrebbe indurre un aumento della produttività.

Per il periodo successivo al 2012, qualora venisse mantenuto l'obiettivo di emissione stabilito dal Protocollo di Kyoto, gli effetti negativi sul rendimento dell'economia si farebbero più lievi. La drastica variazione nei prezzi dell'energia avvenuta tra il 2008 e il 2012 non si ripeterebbe. L'aumento percentuale dei prezzi rispetto al caso-base di riferimento si farebbe più accentuato, ma in compenso la variazione dei prezzi su base annuale sarebbe minore. Tuttavia, se venissero adottati obiettivi di emissione ancora più stringenti, ciò comporterebbe l'imposizione di tasse sul carbonio ancora più elevate e ciò continuerebbe a pesare significativamente sul rendimento economico del paese.

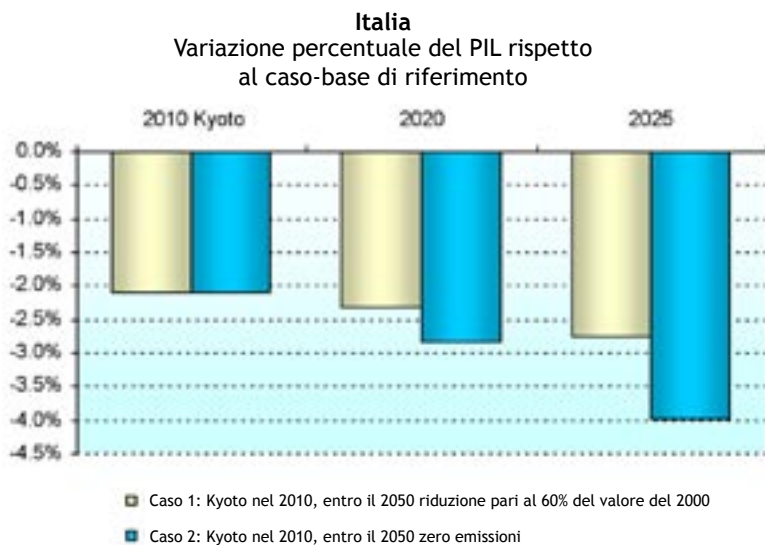


Figura 13

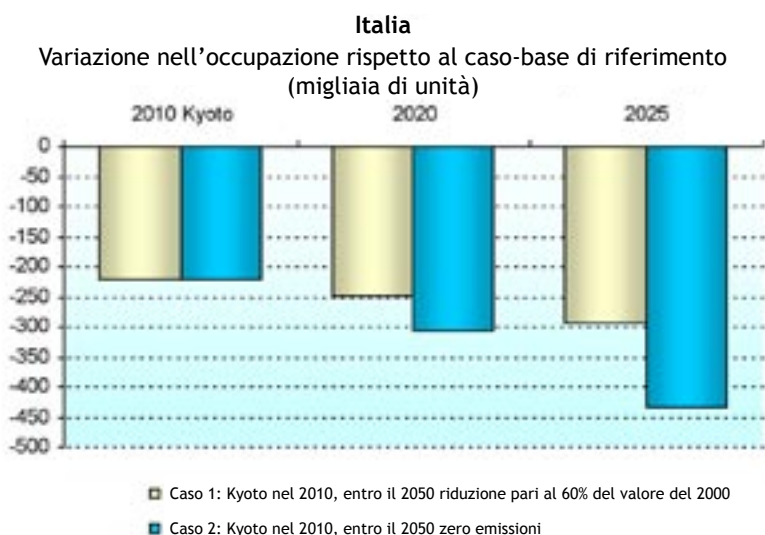


Figura 14

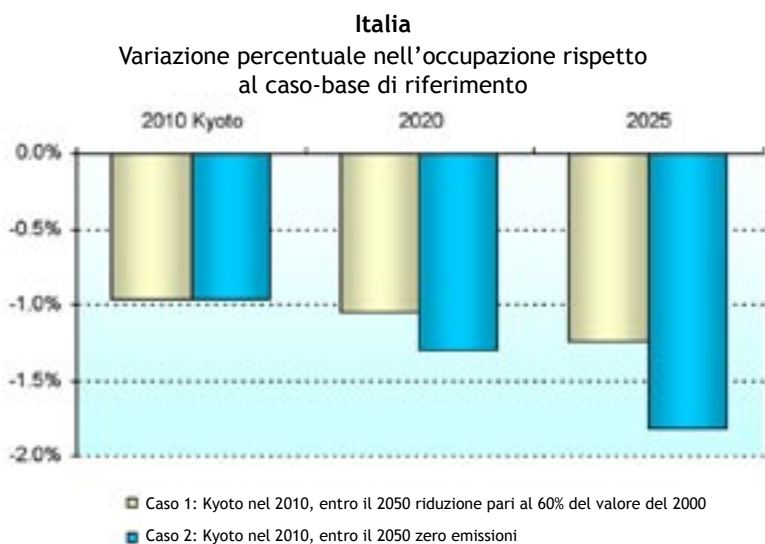


Figura 15

## Appendice A Quadro riassuntivo del Protocollo di Kyoto

**Paesi.** Il Protocollo stabilisce in maniera vincolante per i paesi inclusi nell'Allegato B che hanno ratificato il Protocollo di Kyoto precisi limiti alle emissioni. I paesi inclusi nell'Allegato B del Protocollo sono: Stati Uniti, Canada, Giappone, Australia, Nuova Zelanda, paesi dell'Unione Europea, paesi dell'Europa orientale, Russia e Ucraina. Con l'eccezione di Turchia e Bielorussia e con l'aggiunta di alcuni piccoli paesi europei, si tratta dello stesso gruppo di paesi indicati nell'Allegato I della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UN Framework on Climate Change/UN/FCCC).

**Emissioni di gas-serra e assorbitori di carbonio (Isolamento del carbonio).** Il Protocollo di Kyoto quantifica i limiti delle «emissioni antropiche aggregate, espresse in equivalente "biossido di carbonio"» di sei gas ad effetto serra: anidride carbonica (biossido di carbonio—CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), ossido d'azoto (N<sub>2</sub>O), idrofluorocarburi (HFC), perfluorocarburi (PFC) ed esafluoro di zolfo (SF<sub>6</sub>). Al fine di determinare l'obiettivo di riduzione delle emissioni di ciascun paese, per i primi è stato preso come anno di riferimento il 1990, mentre per gli ultimi tre è possibile utilizzare come base di riferimento il 1990 o il 1995 per gli impegni presi per il periodo 2008-2012. Inoltre il Protocollo di Kyoto prevede che nel calcolo vengano prese in considerazione le variazioni delle emissioni relative ai livelli del 1990 e derivanti da variazioni nella destinazione d'uso dei terreni e dei boschi direttamente indotte dall'uomo e che abbiano effetti sull'assorbimento del carbonio. Tali attività si limitano a imboschimento, rimboschimento e disboscamento. In seguito sarà possibile conteggiare attività antropiche supplementari, legate alle variazioni delle emissioni, nelle categorie dei terreni agricoli e della destinazione d'uso dei terreni e dei boschi.

**Limiti quantificati alle emissioni.** Nell'ambito dell'accordo UE di "condivisione degli oneri" nell'attuazione del Protocollo di Kyoto, per il periodo 2008-2012 l'Italia si è impegnata a ridurre in media le proprie emissioni di gas-serra al 93,5% dei valori del 1990. Anche altri paesi industrializzati si sono impegnati a limitare nel corso di questo periodo le proprie emissioni a varie percentuali dei livelli del 1990. Per i periodi successivi non sono stati ancora stabiliti limiti ancora più stringenti, che sono comunque presi in considerazione.

**Emission Banking.** Sotto il profilo concettuale, l'accumulo e lo scambio di crediti di emissione è permesso a partire dalla data di entrata in vigore del Protocollo di Kyoto.

**Cessione dei diritti di emissione.** Lo scambio di quote di emissione tra i paesi dell'Allegato B è permesso, almeno sotto il profilo concettuale. Tuttavia i particolari, quali i principi, le modalità, le norme, le linee guida, i criteri di verifica, di relazione e di responsabilità che dovranno governare tale sistema, sono ancora in discussione.

**"Bolle".** È permesso a più paesi (operanti in una "bolla") di considerare i propri limiti quantificati di emissioni aggregate come se provenissero da una sola Parte. Ad esempio, questa norma permette agli Stati Membri dell'UE di operare nell'ambito della "bolla" UE, peraltro dichiarata da tempo. Ciò significa che le emissioni di singoli paesi possono risultare superiori o inferiori al livello stabilito del 92% dei valori del 1990, a patto che le emissioni complessive dell'Unione Europea rispettino gli obiettivi stabiliti.

**Joint Implementation (JI).** Sono permesse attività di attuazione congiunta tra i paesi dell'Allegato B. Si tratta di attività di riduzione delle emissioni legate a progetti specifici intraprese da una delle Parti in un altro paese incluso nell'Allegato B. I progetti di JI devono essere approvati dalle parti e di norma comportano il trasferimento nel corso del tempo di un flusso di crediti di emissione tra paesi inclusi nell'Allegato B.

**Clean Development Mechanisms (CDM).** Permettono l'attuazione di attività di riduzione delle emissioni legate a progetti specifici in paesi esclusi dall'Allegato B. I "crediti" di emissione risultanti possono quindi essere utilizzati dai paesi dell'Allegato B. La certificazione di riduzioni di emissioni ottenute a partire dall'anno 2000 in paesi in via di sviluppo può valere a raggiungere gli obiettivi stabiliti per il primo periodo di adempimento. È stata proposta l'istituzione di un nuovo organo in ambito ONU/FCCC incaricato di certificare tutti i progetti di JI e CDM. Una parte dei ricavi derivanti da progetti di CDM verrà destinata a questo organo al fine di coprirne i costi amministrativi e di aiutare i paesi in via di sviluppo a sopportare i costi dell'adattamento al cambiamento climatico.

**Adempimento.** Ancora in discussione.

## Limiti di emissione quantificati stabiliti dal Protocollo di Kyoto

Percentuale delle emissioni di gas-serra rispetto al 1990 (anno-base di riferimento) permesse nel periodo di adempimento 2008-2012

Paesi OCSE non europei		Economie in transizione		Europa occidentale	
OCSE, Nord America		Ex-Blocco sovietico		Unione Europea**	
USA	93%	Federazione Russa	100%	Austria	(87%)
Canada	94%	Ucraine	100%	Belgio	(92.5%)
				Danimarca	(79%)
OCSE Oceano Pacifico		Europa orientale*		Finlandia	(100%)
Giappone	94%	Bulgaria	92%	Francia	(100%)
Australia	108%	Croazia	95%	Germania	(79%)
Nuova Zelanda	100%	Rep. Ceca	92%	Grecia	(125%)
		Estonia	92%	Irlanda	(113%)
		Ungheria	92%	Italia	(93.5%)
		Lettonia	92%	Lussemburgo	(72%)
		Lituania	92%	Paesi Bassi	(94%)
		Polonia	94%	Portogallo	(127%)
		Romania	92%	Spagna	(115%)
		Slovacchia	92%	Svezia	(104%)
		Slovenia	92%	Regno Unito	(87.5%)
				Altri paesi europei	
				Islanda	100%
				Monaco	92%
				Liechtenstein	92%
				Norvegia	101%
				Svizzera	92%

Note:

Dal 1992 ad oggi, svariati paesi sono entrati a far parte dell'OCSE.

Come paesi non inclusi nell'Allegato B: Messico (1994), Corea del Sud (1996)

Come paesi inclusi nell'Allegato B: Polonia (1996), Ungheria (1996), Repubblica Ceca (1996)

Alcuni paesi inclusi nell'Allegato I della Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici del 1992 non fanno parte di quelli enumerati nell'Allegato B del Protocollo di Kyoto del 1997: si tratta di Bielorussia e Turchia.

\* L'obiettivo stabilito dal Protocollo di Kyoto per l'Europa orientale è stato ricalcolato per adeguarsi all'Articolo 3.5 del Protocollo, che permette a quattro paesi di utilizzare come anno-base di riferimento una data diversa dal 1990: si tratta di Bulgaria (1989), Romania (1989), Polonia (1988), Ungheria (media del periodo 1985-1987). Il risultato del diverso calcolo è che le emissioni complessive permesse a questi paesi sono pari al 107% del livello del 1990. Le cifre in tabella relative a ciascuno di tali paesi rappresentano i multipli ufficiali dei rispettivi anni-base di riferimento. [Fonte: US Department of Energy, Energy Information Administration, *International Energy Outlook 1999*.]

\*\* La ripartizione della condivisione interna degli oneri per i paesi dell'Unione Europea è riportata tra parentesi.



## Appendice B Le prospettive per l'Italia secondo Global Insights

### Prospettive nel settore dell'energia

	1990	2000	2010	2015	2020	2025
Prezzi finali reali (2003 €/TEP)						
Benzina per auto, prezzo alla pompa	1,181	1,481	1,285	1,273	1,285	1,294
Gasolio per autotrazione, prezzo alla pompa	--	1,113	945	934	947	954
Gasolio per riscaldamento	702	1,100	943	932	944	952
Gas naturale, settore industriale	135	214	178	179	185	188
Elettricità, settore industriale (cents/kWh)	7.55	10.51	11.66	11.52	11.56	11.60
Consumo di energia (milioni di TEP)						
Energia primaria	155.3	174.4	204.3	210.6	215.4	222.5
Petrolio (1)	92.0	90.9	91.8	88.5	87.6	88.8
Gas naturale	39.1	57.9	80.1	89.3	97.0	98.6
Combustibili solidi (2)	14.6	12.5	16.6	16.5	13.1	12.9
Nucleare, idroelettrico, rinnovabili (3)	8.7	10.9	12.1	12.6	13.0	13.2
Rifiuti solidi e biomassa	0.9	2.3	3.6	3.7	4.7	9.1
Vendita di elettricità (milioni di TEP)	18.5	23.5	31.0	33.8	36.2	38.5
Emissioni di CO2 (milioni di tonn.)	386	421	480	489	488	493

(1) Il consumo di petrolio include i bunkeraggi marittimi internazionali.

(2) Il consumo e le importazioni di combustibili solidi includono le importazioni nette di carbon coke.

(3) Nell'energia idroelettrica viene compresa l'energia geotermica. Le fonti rinnovabili comprendono energia solare, eolica e maremotrice (maree, correnti, moto ondoso).

### Prospettive per l'economia

	1990	2000	2010	2015	2020	2025
PIL reale (miliardi di €-valori 2000)	995	1,169	1,294	1,396	1,507	1,624
Popolazione (milioni di abitanti)	56.7	57.5	57.8	57.8	57.6	57.3
Occupazione (milioni di persone)	23.4	21.2	23.0	23.2	23.5	23.8
Spese al consumo (miliardi di €-valori 2000)	591	701	790	854	923	997
Compensazione ai lavoratori dipendenti (miliardi di €-valori 2000)	458	474	549	587	623	667
Indice dei prezzi al consumo (2000=100)	69.7	100.0	123.8	137.0	150.9	164.3
Indice di produzione industriale (2000=100)	86.6	100.0	104.0	109.9	116.2	124.5

## **IBL** Istituto Bruno Leoni



### *L'ISTITUTO BRUNO LEONI*

L'Istituto Bruno Leoni (IBL), intitolato al grande giurista e filosofo torinese, nasce con l'ambizione di stimolare il dibattito pubblico, in Italia, promuovendo in modo puntuale e rigoroso un punto di vista autenticamente liberale. L'IBL intende studiare, promuovere e diffondere gli ideali del mercato, della proprietà privata, e della libertà di scambio. Attraverso la pubblicazione di libri (sia di taglio accademico, sia divulgativi), l'organizzazione di convegni, la diffusione di articoli sulla stampa nazionale e internazionale, l'elaborazione di brevi studi e briefing papers, l'IBL mira ad orientare il processo decisionale, ad informare al meglio la pubblica opinione, a crescere una nuova generazione di intellettuali e studiosi sensibili alle ragioni della libertà.