



**Area Previsione e Monitoraggio Ambientale**

**Torino 21-9-2006**

# **Il protocollo di Kyoto: azioni di mitigazione e scenari futuri globali**



**Corso-Laboratorio Educazione Ambientale**

**Modulo “ Il Cambiamento Climatico”**

**Dott. Christian Ronchi**



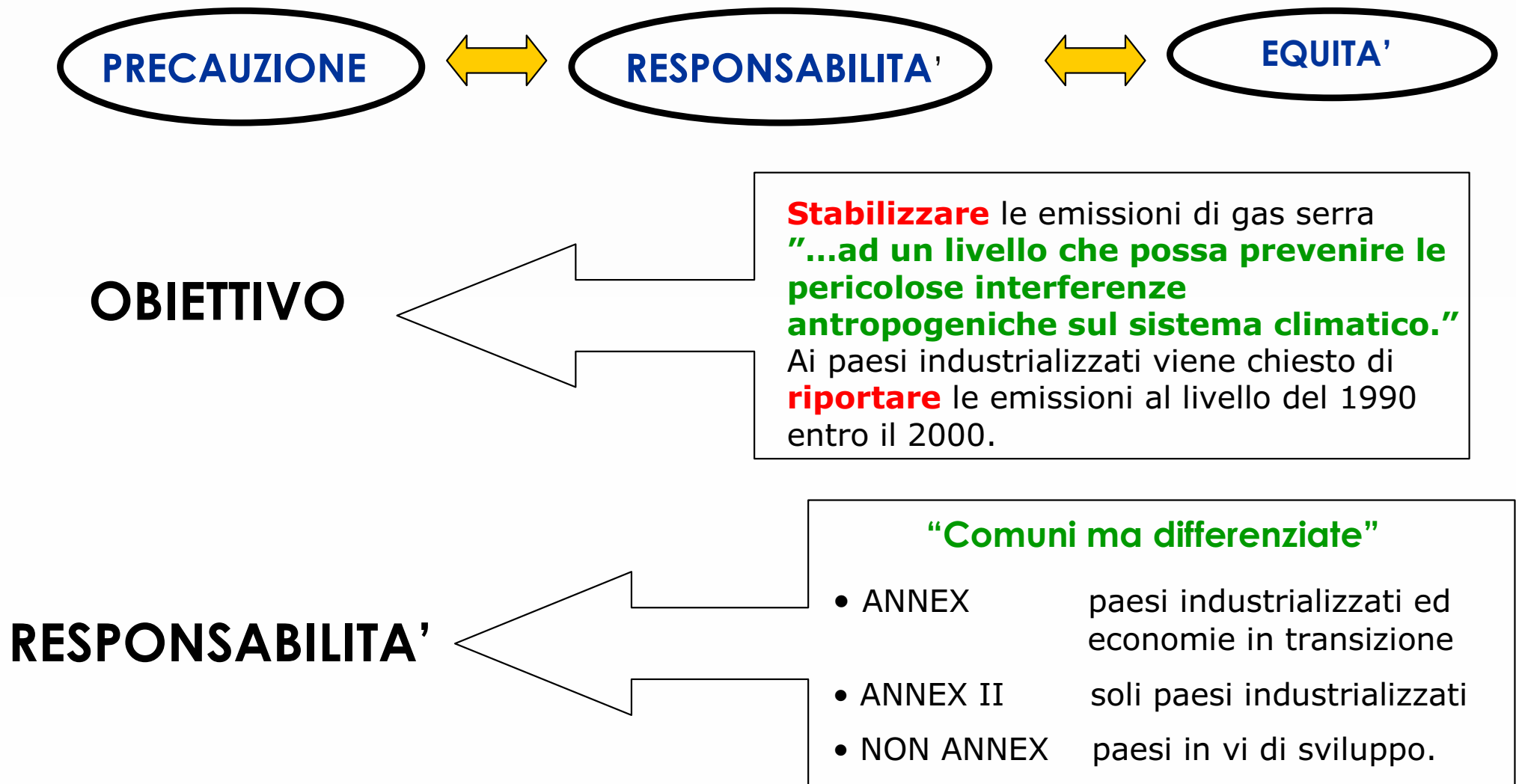
# La comunità internazionale e la protezione del sistema climatico: le tappe

---

- ❑ 1968 Conferenza intergovernativa di Parigi (UNESCO) per l'uso razionale e la conservazione delle risorse della Biosfera. *"Navicella Spaziale Terra"*
- ❑ 1972 Prima Conferenza Mondiale sull'ambiente, Stoccolma. Nucleare militare, apartheid e colonialismo condannati per ragioni ecologiche.
- ❑ 1983 L'ONU crea la Commissione CMED che nel 1987 stila il **"Rapporto Burtland"** in cui si espone il problema del consumo energetico da parte dei paesi "avanzati" e la questione del debito pubblico dei paesi in via di sviluppo.
- ❑ 1992 *"Vertice della Terra"* di Rio de Janeiro, 179 stati. Adozione della **"Carta della Terra"** per uno sviluppo durevole che non comprometta le generazioni future (principio di precauzione) e **l'Agenda 21** dove si stimano i capitali necessari. **Firma della UNFCCC.**
- ❑ 1997 Kyoto, III Conferenza delle parti firmatarie della "Carta della Terra", adozione del **Protocollo di Kyoto** incentrato sulla riduzione dei gas serra di origine antropica.
- ❑ 2001 Marrakesh, VII Conferenza delle parti, adozione degli **accordi di Marrakesh**
- ❑ 2005 16 febbraio, **il Protocollo entra in vigore**
- ❑ 2005 Montreal, XI Conferenza delle parti, **accordi sul dopo 2012.**



## Convenzione quadro ONU sul Cambiamento Climatico UNFCCC



**UNFCCC non ha valore giuridico vincolante!**



## Impegni delle parti

### ANNEX I

- **sviluppare** in modo sostenibile se stessi e i paesi con economie in transizione;
- adottare politiche e misure per **limitare** le proprie emissioni di gas antropogenici GHG, proteggere le fonti di assorbimento dei GHG e dimostrare di **fare da guida** alle modifiche sul lungo periodo.

### ANNEX II

- Trovare nuovi **mezzi finanziari** per farsi carico degli interi oneri incontrati dai paesi in via di sviluppo in modo che possano adempiere ai loro obblighi previsti nella convenzione.
- **Promuovere**, nel modo più appropriato, il trasferimento, o facilitare e finanziare l'accesso a, tecnologie e **"know-how"** che rispettino l'ambiente, agli altri Paesi, specialmente a quelli in via di sviluppo, per permettere loro di adempiere alle disposizioni della convenzione.

### NON ANNEX

- **Nessun impegno** per ridurre le emissioni di GHG, ma soltanto "sviluppare, aggiornarsi periodicamente, pubblicare e mettere a disposizione degli altri Paesi i loro inventari nazionali di emissioni di GHG e le loro fonti di assorbimento degli stessi".



# Il Protocollo di Kyoto: sintesi

---

## Adozione degli impegni delle Parti definite nell'UNFCCC

- **Obiettivi di riduzione delle emissioni  
(giuridicamente vincolanti)**

Ridurre le emissioni globali di almeno il **5,2%** rispetto al 1990, nel primo periodo di attuazione 2008-2012.

- **Definizione di scadenze precise**

I periodo di attuazione **2008-2012**  
II periodo di attuazione 2013-2017

- **Meccanismi di flessibilità**

Definizioni di una serie di meccanismi che consentano il **contenimento dei costi** derivanti dall'attuazione degli obiettivi del Protocollo



## Il protocollo di Kyoto: ratifica e scenari globali

---

**Il Protocollo** viene adottato a Kyoto da 159 paesi e, dopo la ratifica della Russia, è entrato in vigore il 16 febbraio 2005 con scadenza il 31 dicembre 2012.

L'obiettivo senza Usa, Australia, Liechtenstein e Monaco (circa il 36% delle emissioni globali) si sposta a una riduzione di gas serra di 3,4% (rispetto al 5,2%)

**L'EU** si è impegnata a ridurre le proprie emissioni dell'8%, **l'Italia** del 6,5%

### ***Il Terzo Rapporto di valutazione IPCC (2001)***

Gli scenari prevedono per il 2100 un aumento delle concentrazioni di CO<sub>2</sub> tra 490-1260 ppm (concentrazione di CO<sub>2</sub> preindustriale 280 ppm e nel 2000 368 ppm). La variazione di temperatura tra il 1990 e il 2100 è compresa tra 1,4 e 5,8 °C. Gli scenari indicano un aumento della temperatura tra il 1990 e il 2025 valutato tra 0,4 e 1,1 °C





## I Gas Serra inclusi nel Protocollo (GHGs)

GHG	GWP	Utilizzo
Anidride Carbonica (CO <sub>2</sub> )	1	Processi di combustione e trasporti
Metano (CH <sub>4</sub> )	21	Discariche, zootecnia, coltivazioni (riso)
Protossido di Azoto (N <sub>2</sub> O)	310	Agricoltura ed industria chimica
Idrofluorocarburi ( HFCs )	140-11700	Industria chimica e manifatturiera
Perfluorocarburi ( PFCs )	6500-9200	
Esafluoro di Zolfo (SF <sub>6</sub> )	23900	

Global Warming Potential (GWP) indice del potenziale di riscaldamento globale di un GHG rispetto alla CO<sub>2</sub>



# Meccanismi di Flessibilità

---

## 1. EMISSIONS TRADING

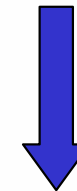
**FINALITA'** : conseguire gli obiettivi di riduzione minimizzando l'impatto sulla crescita dei paesi ANNEX I e ANNEX II.

## 2. JOINT IMPLEMENTATION

**PRESUPPOSTO**: il luogo in cui realizzare la riduzione è indifferente data la portata globale del problema.

## 3. CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM

**MODI**: l'intervento viene effettuato nel luogo in cui i costi sono minori.



**PROBLEMA**

La necessità di riconvertire strutturale degli attuali sistemi energetici e produttivi, dettata da esigenze ambientali, si scontra con la ricerca della crescita economica dei vari Paesi.

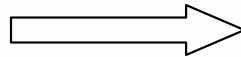




## Emissions Trading (art. 17)

Concede alle varie nazioni di trasferire ad altri parte delle “emissioni di GHG permesse”

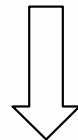
Le problematiche ambientali  
vengono viste come  
**opportunità** economica



Definito un **bene-oggetto** di  
scambio: il diritto di emettere  
una certa quantità di **CO<sub>2</sub>eq**

“Cap and Trade”

- Fissato un tetto (cap) alle emissioni totali di tutti i partecipanti
- Suddivisione delle quote tra i settori interessati
- Assegnazione delle quote agli impianti (asta, prezzo fisso o gratuite)
- Negoziazione (trade)



Ogni anno i partecipanti devono restituire un numero di quote pari alle loro emissioni annuali verificate. Il deficit di quote sarà sanzionato, mentre il surplus di quote potrà essere venduto o accantonato per gli anni successivi.  
**Ogni stato può alienare al massimo il 10% delle quote possedute.**



# La Direttiva Europea 2003/87/EC (EU-ETS)

---

Il 13 Ottobre 2003 la Commissione Europea ha pubblicato la Direttiva Europea sul mercato delle emissioni, meglio conosciuto come Emission Trading System (EU ETS).

## La DIRETTIVA prevede che:

- dal 1 gennaio 2005 nessun impianto interessato della stessa, possa emettere CO<sub>2</sub>, ossia possa continuare ad operare, in assenza di apposita **autorizzazione**;
- i gestori degli impianti restituiscano annualmente all'Autorità Nazionale Competente quote di emissione CO<sub>2</sub> in numero pari alle emissioni di CO<sub>2</sub> effettivamente rilasciate in atmosfera. **L'assegnazione delle quote** di emissioni di CO<sub>2</sub> ai gestori degli impianti regolati dalla direttiva è effettuata dall'Autorità Nazionale Competente sulla base della Decisione di assegnazione;
- le emissioni di CO<sub>2</sub> effettivamente rilasciate in atmosfera siano monitorate secondo le disposizioni di monitoraggio impartite dall'Autorità Nazionale Competente, e **certificate da un verificatore accreditato** dall'Autorità Nazionale Competente

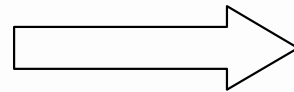
Direttiva copre inizialmente da **12.500 a 15.000** installazioni che ammontano circa al **45-50%** del totale di emissioni di CO<sub>2</sub> dell'Unione Europea.



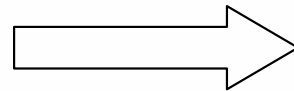
## Emissions Trading: sanzioni

---

**Sanzioni** per il gestore che non restituisce tante quote quante unità si emissione emette



2005-2007: 40 euro per  
Ton di CO<sub>2</sub>eq



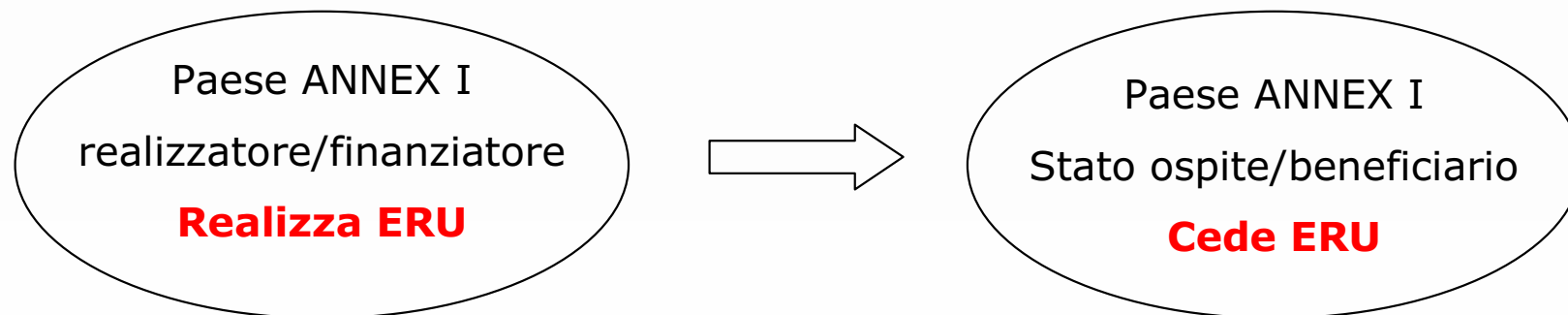
dopo il 2007: 100 euro per  
Ton di CO<sub>2</sub>eq

**Il pagamento di una sanzione pecuniaria non esime il gestore dal raggiungimento della riduzione di emissioni prevista.**



# Joint Implementation

Permette ai Paesi di reclamare crediti per le riduzioni di emissioni derivanti da investimenti in altri paesi industrializzati



## TIPOLOGIA

Operazione a “somma zero”: i crediti di emissione (ERUs) complessivamente posseduti dalle due parti non cambiano.

## VANTAGGI

- minore necessità di controlli rigidi
- riconversione “pulita” del sistema energetico/produttivo

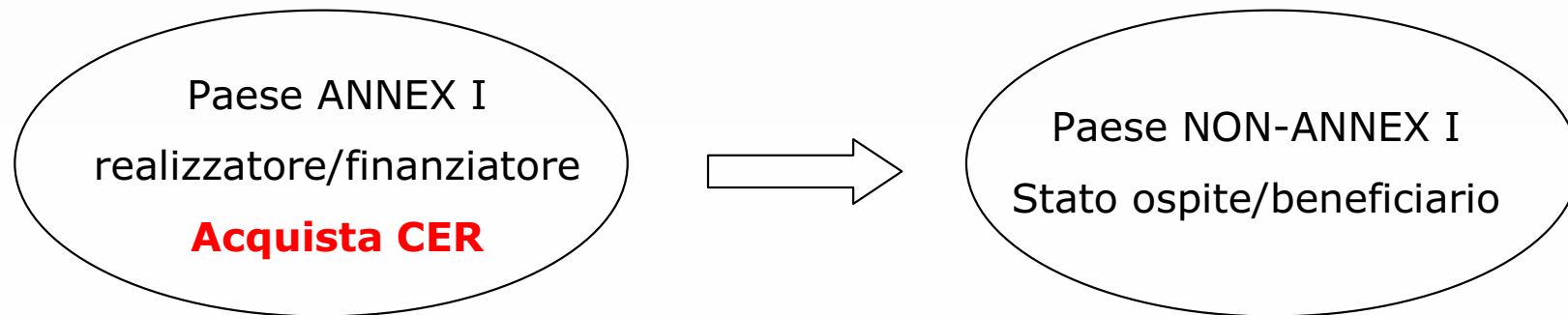
## ESEMPIO

Un'organizzazione italiana può raggiungere gli obiettivi nazionali di riduzione delle emissioni di GHG a costi economicamente convenienti sviluppando un progetto JI in un altro stato soggetto al protocollo di Kyoto. Al tempo stesso questa iniziativa consente ai Paesi industrializzati di condividere tecnologie pulite con altri Paesi.



# Clean Development Mechanism

Permette progetti di riduzione delle emissioni che favoriscono la creazione di uno sviluppo sostenibile nei paesi NON ANNEX I. Vengono generati CER (certified emission reductions)



## TIPOLOGIA

La riduzione delle emissioni deve essere addizionale alla situazione che si avrebbe in assenza di tale progetto, sono **esclusi i progetti nucleari**.

## VANTAGGI

- permette ai paesi in via di sviluppo di disporre di tecnologie più pulite ed orientarsi sulla via dello sviluppo sostenibile;
- permette l'abbattimento delle emissioni lì dove è economicamente più conveniente e quindi la riduzione del costo complessivo d'adempimento degli obblighi derivanti dal Protocollo di Kyoto.



# Clean Development Mechanism: funzionamento

---

- 1. Presentazione del Progetto** I soggetti coinvolti redigono un documento con la descrizione della attività (es. recupero del metano rilasciato da una discarica in Togo);
- 2. Convalida** Il progetto è approvato da una DOE (un'entità giuridica o organizzazione internazionale) accredita presso il CDM-EB (Comitato Esecutivo sotto l'egida del COP);
- 3. Registrazione** La DOE chiede la registrazione del progetto presso CDM-EB;
- 4. Monitoraggio** Il progetto viene realizzato e sottoposto ad un piano di monitoraggio.
- 5. Verifica e Certificazione** Un'altra DOE verifica e certifica periodicamente le riduzioni di emissioni raggiunte col progetto;
- 6. Rilascio dei CER** La DOE chiede al CDM-EB il rilascio dei CER.





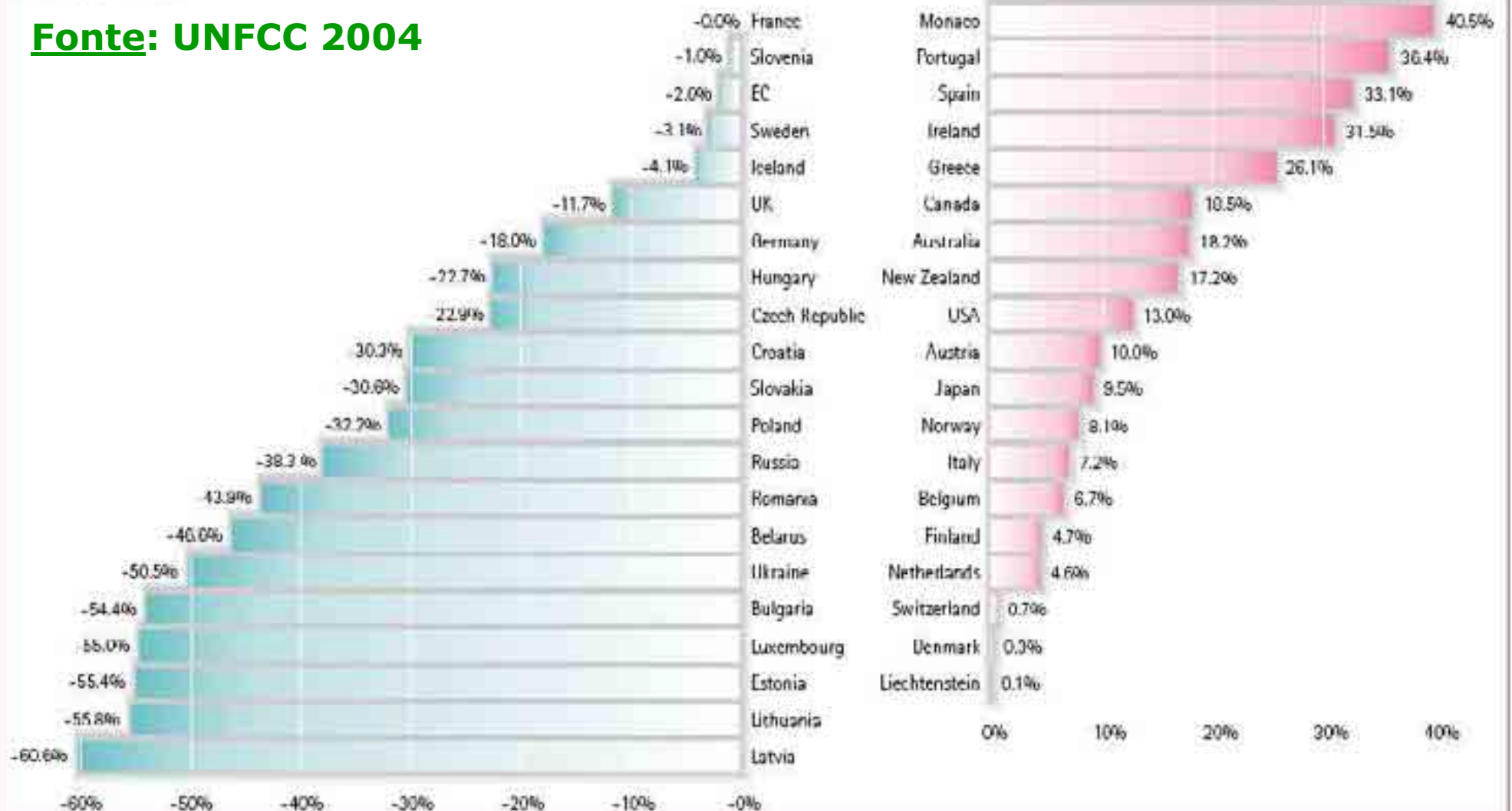
# Emissioni 1990-2001 per i Paesi ANNEX I

Figure 2.9 Changes In greenhouse gas emissions by Annex I Parties, 1990–2001

Decreased emissions

Increased emissions

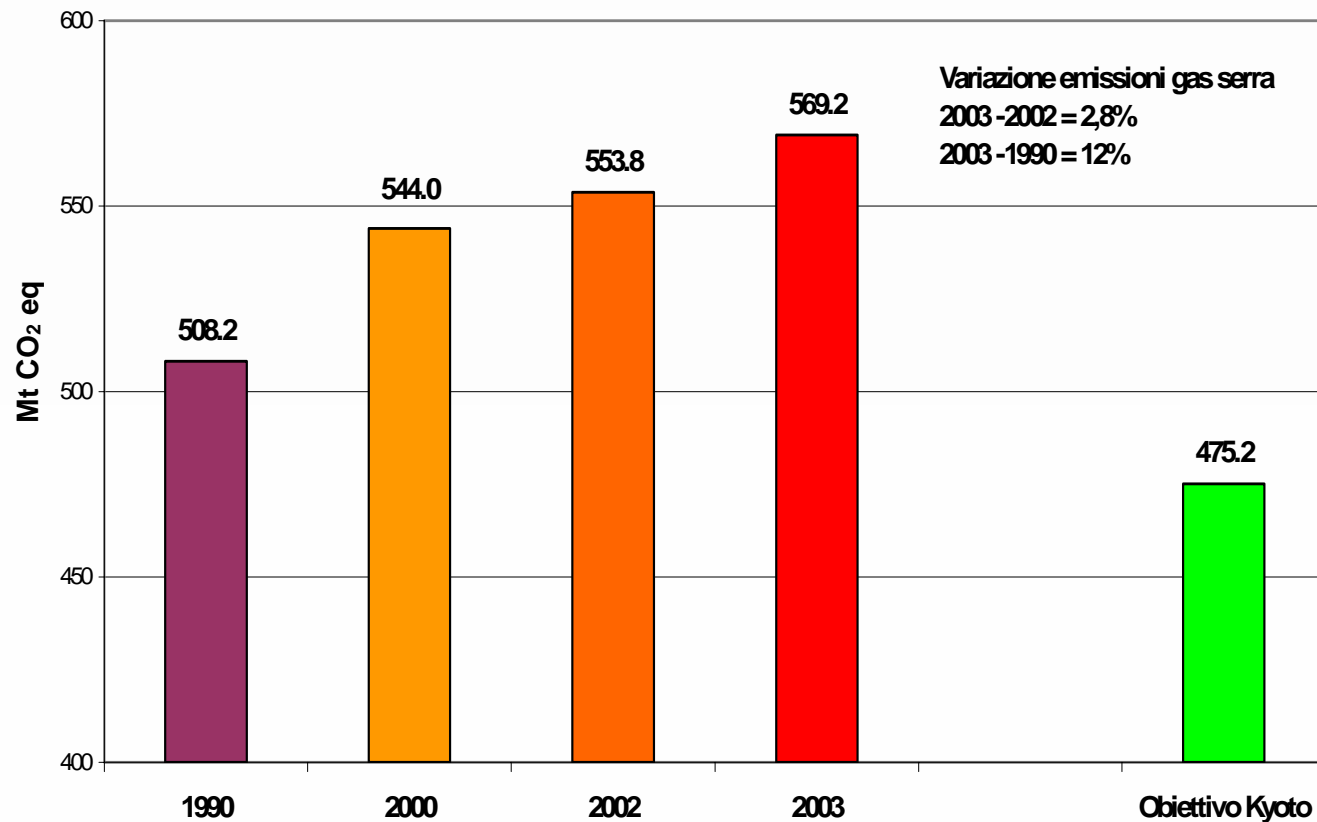
**Fonte: UNFCC 2004**







# Lo Stato delle Emissioni in Italia

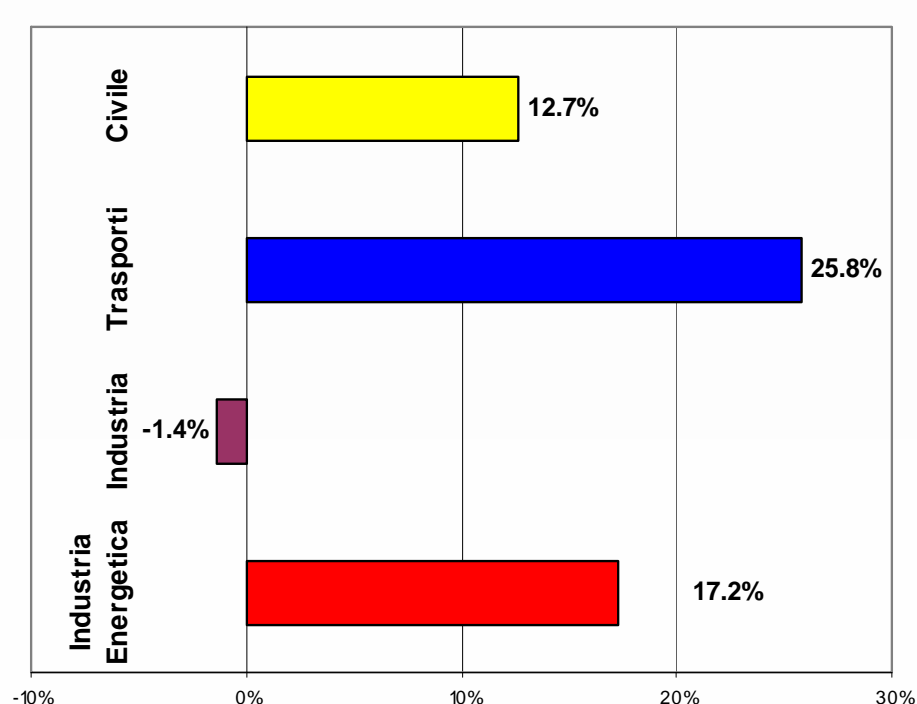


**Fonte:**  
**Rapporto**  
**ISSI 2004**

- ❑ Le emissioni nel 2003 sono stimate in 569,2 Mt CO<sub>2</sub> eq.
- ❑ 2002 - 2003 aumento del 2,8%
- ❑ 1990 - 2003 aumento del 12% (dati ufficiali 1990 - 2002 +9%)
- ❑ Distanza obiettivo Kyoto del 19,8%, pari a circa 94 Mt CO<sub>2</sub>
- ❑ Nel 2003 rispetto al 2002 si è registrato un aumento del PIL del solo 0,26% pertanto le emissioni continuano ad aumentare anche in una fase di stagnazione economica



# Le emissioni nei settori in Italia

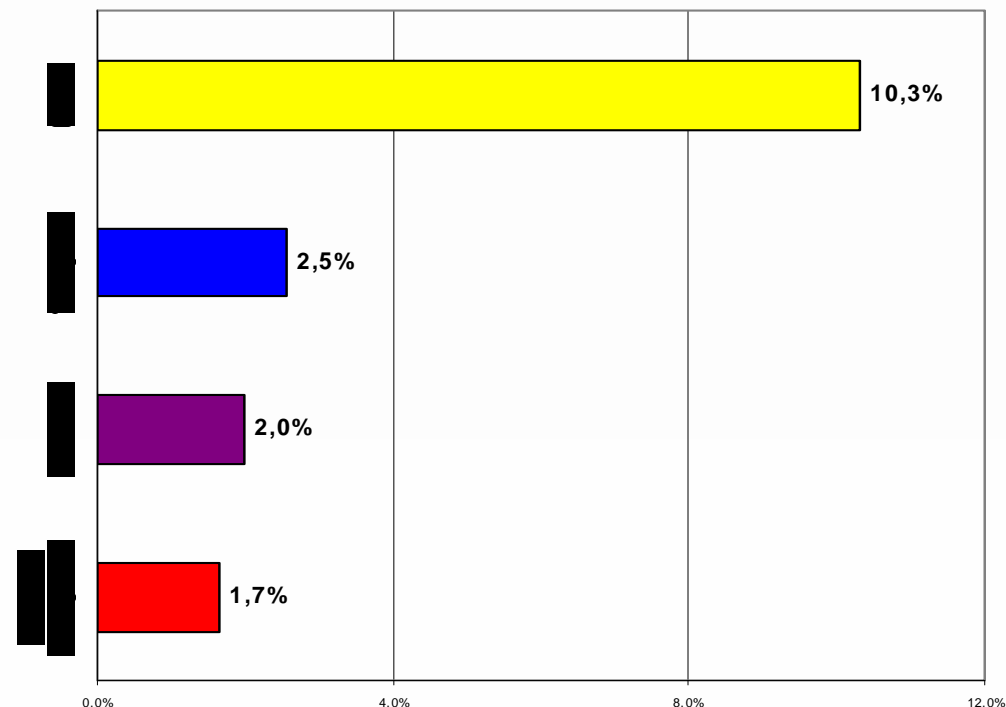


## ***Dal 1990 al 2003 si ha:***

In valore assoluto dal 1990 al 2003 sono aumentate di circa 61 Mt CO<sub>2</sub> eq.

Aumento più consistente nel settore trasporti (26%)

Aumenti per l'industria energetica (il settore che emette di più) e per il civile rispettivamente del 17,2% e del 12,7%



## ***Dal 2002 al 2003 si ha:***

Aumento in tutti i settori

Forte aumento nel civile (fattore climatico ma anche aumento domanda di beni e consumi in fase di stagnazione economica)

Aumento anche nell'industria



## Confronto tra emissioni e quote assegnate EU (15 maggio 2006)

Paese	Differenza in MT CO2 tra emissioni e assegnazioni	Sopra o sotto le quote assegnate
Ungheria	4,3	sotto
Spagna	9,1	sopra
Portogallo	0,4	sotto
Belgio	3,1	sotto
Rep. Ceca	15,7	sotto
Italia	7,9	sopra
UK	31,3	sopra
Germania	25,5	sotto
Grecia	0	-
Irlanda	3,1	sopra
Lettonia	1,2	sotto
Slovenia	0,4	sotto
Francia	19,1	sotto
Finlandia	11	sotto
Svezia	3	sotto
Austria	1	sopra
Slovacchia	5,2	sotto
Danimarca	10,8	sotto
Olanda	6,1	sotto
Estonia	4,1	sotto

Fonte: Reuters

### OSSERVAZIONI CNEL

1. Le emissioni italiane sono aumentate rispetto alle quote assegnate (251,4 Mt contro 207,5);
2. Interventi strutturali anche in settori economici non coperti dall'Emissions Trading;
3. Rinuncia al nucleare comporta un premio da parte di EU.



# Il Piano nazionale di assegnazione delle quote

Ogni stato membro elabora un PNA che deve essere approvato dalla Commissione EU

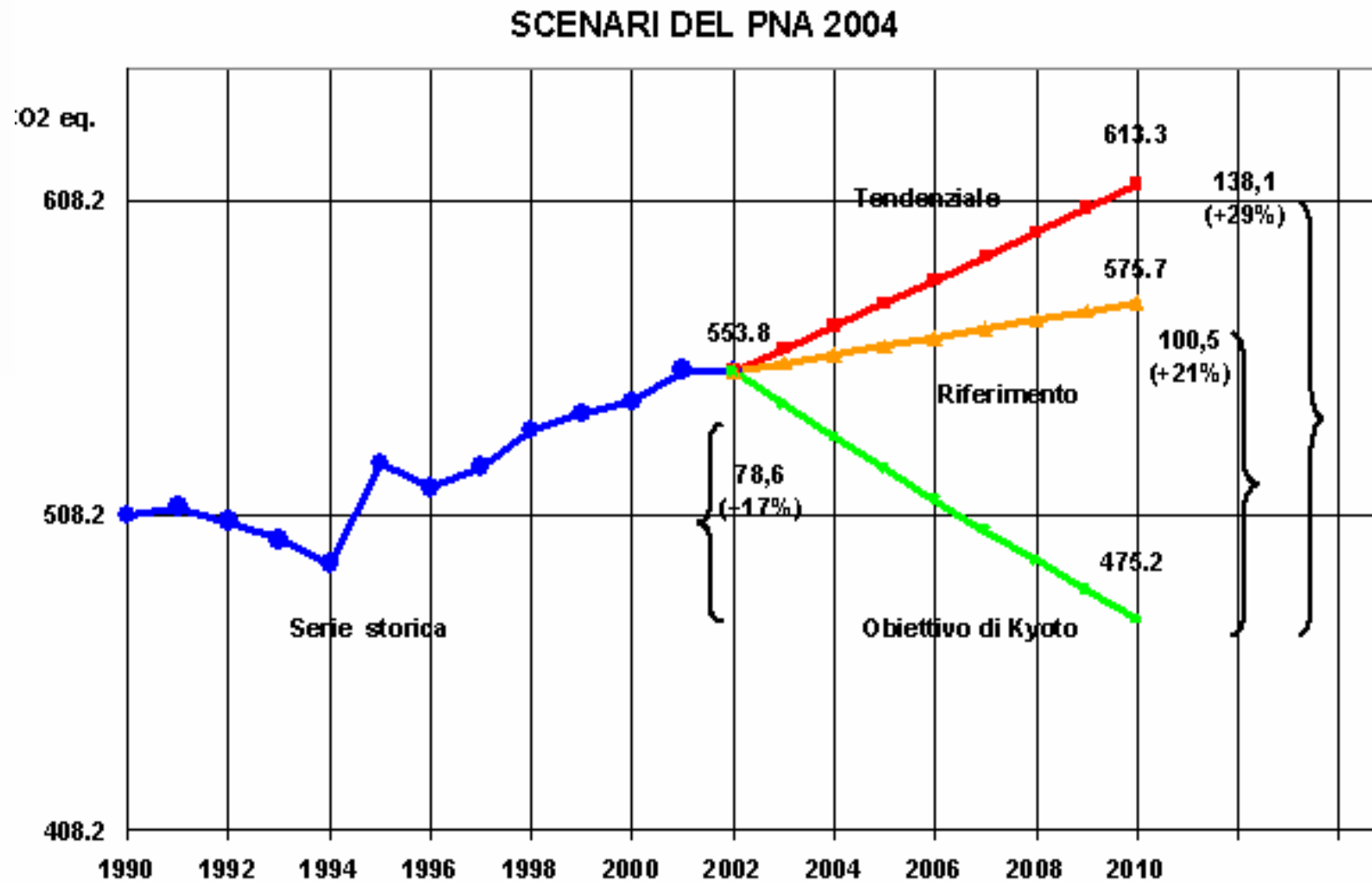
Il PNA è lo strumento che determina le quote di emissione assegnate per i periodi previsti e le modalità di assegnazione ai vari settori industriali e singoli impianti

	Emissioni di GHG [Mt CO <sub>2</sub> eq.]				Rid. rispetto al tend. %
	1990	2000	2010 t	2010 r	2010
<b>A) DA USI DI FONTI ENERGETICHE</b>	<b>412,4</b>	<b>444,5</b>	<b>518,3</b>	<b>480,7</b>	<b>-7,3</b>
a1) Industrie energetiche di cui:	127,6	151,6	201,3	175,3	-12,9
- termoelettrico cogenerativo e non	110,5	134,2	182,1	156,1	-14,3
- raffinazione	17,1	17,4	19,2	19,2	0,0
a2) Industria manifatturiera e costruzioni	89,6	78,0	83,6	83,6	0,0
a3) Trasporti	104,4	124,4	142,1	136,8	-3,7
a4) Civile (incluso terziario e Pubbl. Amm.ne)	70,7	72,9	74,1	67,8	-8,5
a5) Agricoltura	9,2	8,9	9,6	9,6	0,0
a6) Altro (fughe, militari, distribuzione)	10,9	8,7	7,6	7,6	0,0
<b>B) DA ALTRE FONTI</b>	<b>95,6</b>	<b>99,4</b>	<b>95,0</b>	<b>95,0</b>	<b>0,0</b>
b1) Processi industriali (industria mineraria, chimica)	40,9	45,4	51,0	51,0	0,0
b2) Agricoltura	40,4	40,3	36,1	36,1	0,0
b3) Rifiuti	12,6	12,4	6,9	6,9	0,0
b4) Altro (solventi)	1,7	1,3	1,0	1,0	0,0
<b>TOTALE GHG</b>	<b>508,0</b>	<b>543,9</b>	<b>613,3</b>	<b>575,7</b>	<b>-6,1</b>
	<b>521</b>	<b>546</b>		<b>580</b>	
<b>Settori EU ETS - GHG (a1 + a2 + b1)</b>	<b>258,1</b>	<b>275,0</b>	<b>335,9</b>	<b>309,9</b>	<b>-7,7</b>
di cui CO <sub>2</sub>	210,2	224,0	279,8	258,1	-7,7

1. L'esigenza di riduzione **NON** deve avere effetti negativi su **competitività** ed **efficienza** economica
2. Ottimizzare la capacità Nazionale di **assorbimento** CO<sub>2</sub> (foreste e boschi)
3. Promossi e **facilitati** CDM e JI

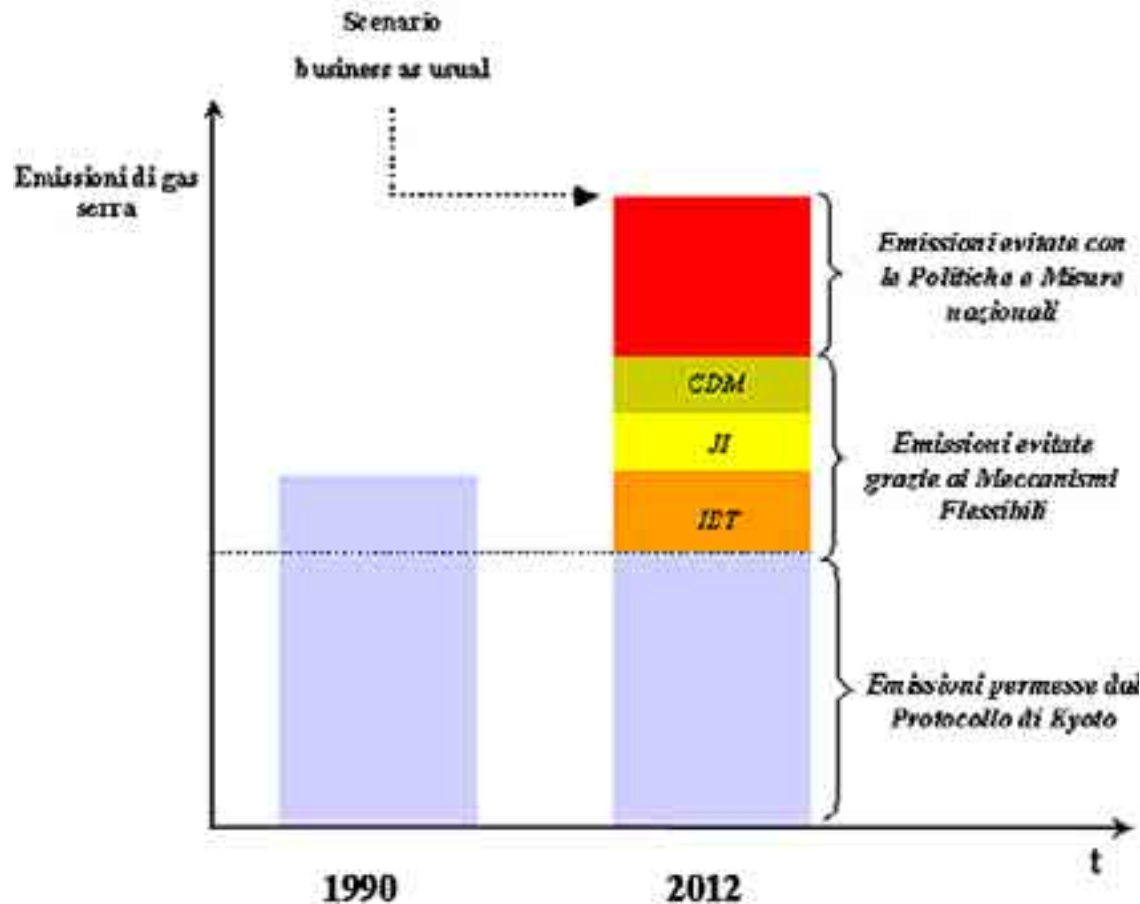


## Gli scenari del PNA al 2004





## Italia: verso gli obiettivi di Kyoto



### CRITICHE WWF E LEGAMBIENTE

- Eccessivo ricorso ai meccanismi flessibili e **all'acquisto** di crediti per bilanciare le emissioni;
- Permette sostanzialmente al settore **Termoelettrico** di aumentare le proprie emissioni;
- Pochi **interventi strutturali** per la modifica delle attività produttive nel senso della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>

**Fonte: MINISTERO AMBIENTE**





## La conferenza di Montreal 2005

---

- **Accordi sul dopo 2012;**
- **Regole più precise per i Meccanismi flessibili;**
- **Piano quinquennale per l'adattamento ai Cambiamenti climatici in atto (Adaptation Fund);**
- **Revisione e Potenziamento del protocollo nella prossima Conferenza CoP in Kenya nel 2006.**

Gli USA si sono detti disponibili a negoziare le risoluzioni CoP, ma **SENZA** impegni vincolanti