

Seminari "Pianeta 3000":  
"A dieci anni dal Protocollo di Kyoto:  
politiche e scenari per il futuro"  
Politecnico di Milano, 18 dicembre 2007

## A che punto siamo con la riduzione delle emissioni di gas-serra?

Domenico Gaudioso  
*Agenzia per la Protezione dell'Ambiente  
e per i Servizi Tecnici (APAT)*

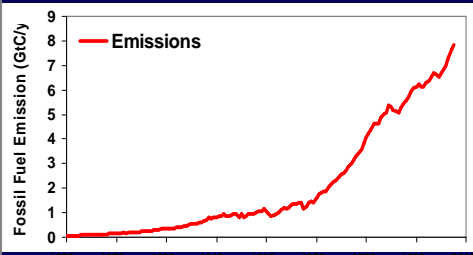
## Schema della presentazione

- Il trend delle emissioni di gas-serra:
  - a livello globale
  - nell'insieme dei paesi industrializzati
  - nell'Unione Europea
  - in Italia
- Il negoziato sulle "azioni future"
- Le conclusioni della Conferenza di Bali

## Emissioni antropogeniche di C dai combustibili fossili

Combustibili fossili - 2006: **8.4 Pg C**

[Totale antropogenico - 2006: 8.4+1.5 = 9.9 Pg]

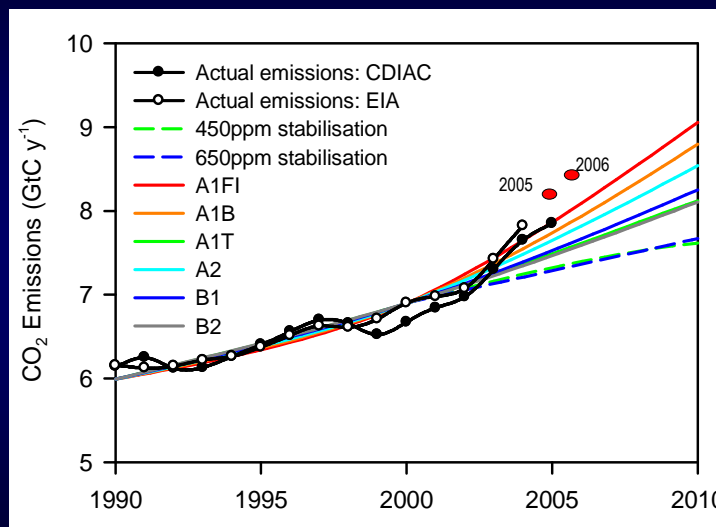


1990 - 1999: 1.3%  $y^{-1}$

2000 - 2006: 3.3%  $y^{-1}$

Raupach et al. 2007, PNAS; Canadell et al 2007, PNAS

## Traiettorie delle emissioni globali di C dai combustibili fossili



tassi di crescita in %  $y^{-1}$  per il 2000-2010 secondo SRES (2000) :

A1B: 2.42  
A1FI: 2.71  
A1T: 1.63  
A2: 2.13  
B1: 1.79  
B2: 1.61

Osservazioni

2000-2006:  
3.3%

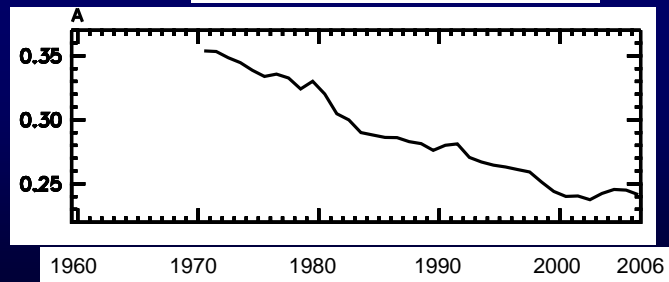
Raupach et al. 2007, PNAS

## Intensità di carbonio dell'economia globale



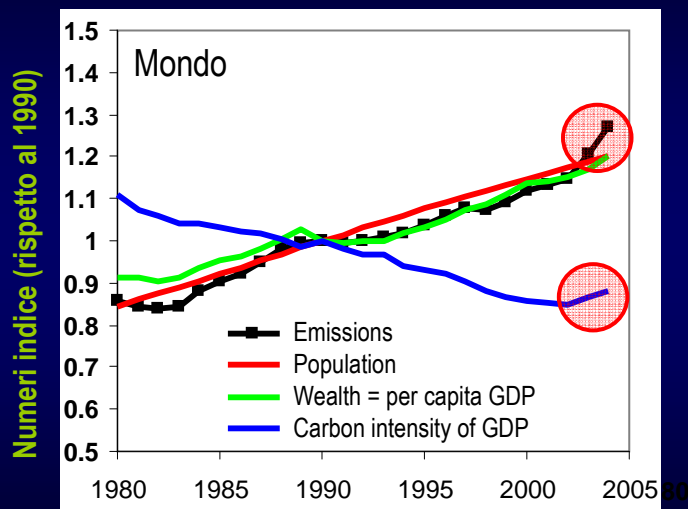
Kg carbonio emessi  
per produrre 1 \$ di ricchezza

Intensità di carbonio  
(KgC/US\$)



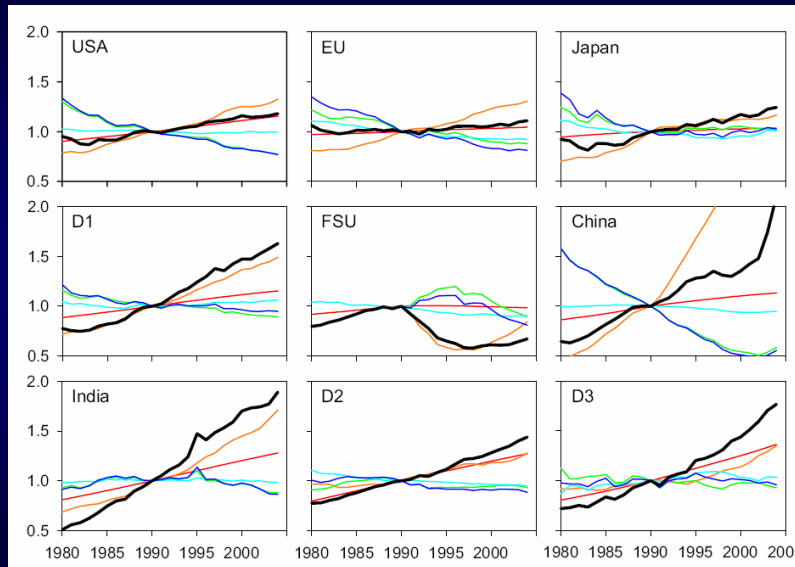
Canadell et al. 2007, PNAS

## Drivers delle emissioni antropogeniche



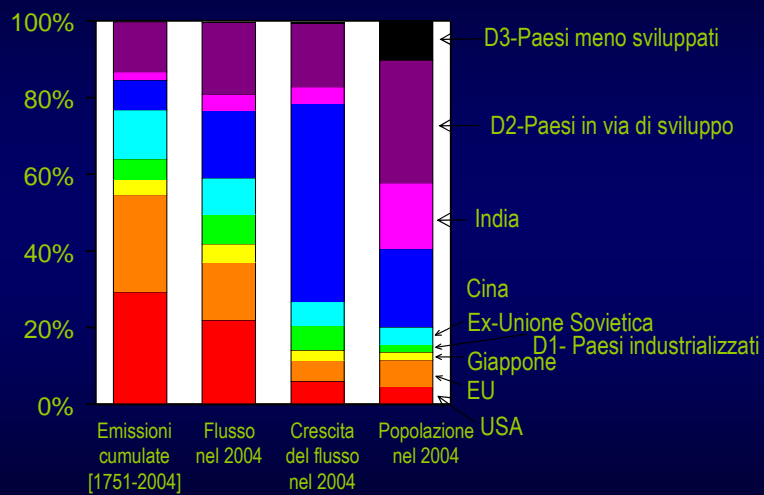
Raupach et al 2007, PNAS

## Drivers delle emissioni regionali di CO<sub>2</sub>



Raupach et al 2007, PNAS

## Emissioni antropogeniche di C: contributi regionali



Raupach et al. 2007, PNAS

## Emissioni antropogeniche di C: cambiamenti dell'uso del suolo



Barnes, Courtesy: Water Boom

Deforestazione tropicale

13 milioni di ettari ogni anno

2000-2005

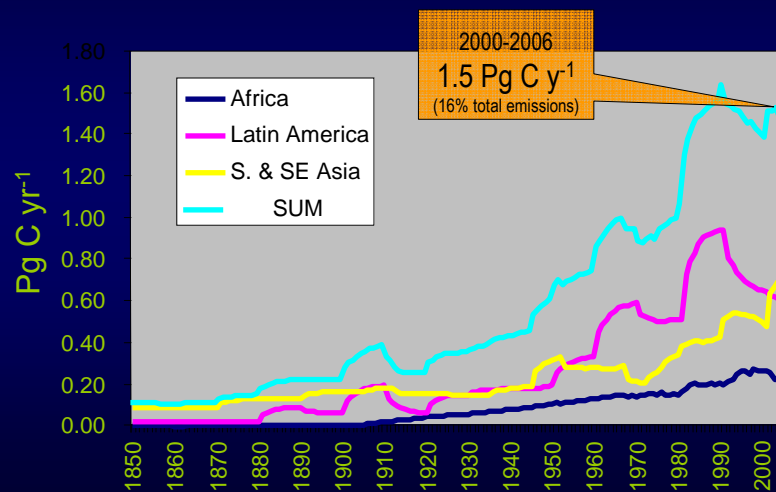


America	0.6 Pg C y <sup>-1</sup>
Asia	0.6 Pg C y <sup>-1</sup>
Africa	0.3 Pg C y <sup>-1</sup>
	1.5 Pg C y <sup>-1</sup>

FAO-Global Resources Assessment 2005; Canadell et al. 2007, PNAS

## Emissioni antropogeniche di C: cambiamenti dell'uso del suolo

Emissioni di carbonio dalla deforestazione tropicale



Houghton, non pubblicato

## Distribuzione delle emissioni antropogeniche di C nei sink

[2000-2006]

Il 45% di tutte le emissioni di CO<sub>2</sub> si è accumulato nell'atmosfera



Il 55% è stato rimosso dai sink naturali

L'oceano ne rimuove il 24%    Il suolo ne rimuove il 30%



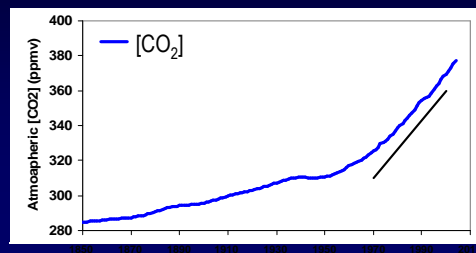
Canadell et al. 2007, PNAS

## Concentrazione di CO<sub>2</sub> in atmosfera

Anno 2006  
Concentrazione di  
CO<sub>2</sub> in atmosfera:

**381 ppm**

35% al di sopra dei livelli  
pre-industriali



1970 – 1979: 1.3 ppm y<sup>-1</sup>  
1980 – 1989: 1.6 ppm y<sup>-1</sup>  
1990 – 1999: 1.5 ppm y<sup>-1</sup>  
2000 - 2006: **1.9 ppm y<sup>-1</sup>**

NOAA 2007; Canadell et al. 2007, PNAS

## Cause dell'accelerazione dalla crescita della concentrazione di CO<sub>2</sub> in atmosfera

1970 – 1979: 1.3 ppm y<sup>-1</sup>

1980 – 1989: 1.6 ppm y<sup>-1</sup>

1990 – 1999: 1.5 ppm y<sup>-1</sup>

2000 - 2006: 1.9 ppm y<sup>-1</sup>

- Crescita economica
- Intensità di carbonio
- Efficienza dei sink naturali

65% - Crescita dell'economia globale

17% - Aumento dell'intensità di carbonio dell'economia globale

18% - Riduzione dell'efficienza dei sink naturali

Canadell et al. 2007, PNAS

## Conclusioni (1)

Since 2000:

- La crescita delle emissioni di carbonio dai combustibili fossili è triplicata rispetto agli anni '90 e sta superando le previsioni più elevate degli scenari di emissione dell'IPCC
- La CO<sub>2</sub> atmosferica è aumentata di 1.9 ppm per anno (rispetto ai circa 1.5 ppm dei 30anni precedenti)
- L'intensità di carbonio dell'economia mondiale ha smesso di decrescere (dopo 100 anni)

## Conclusioni (2)

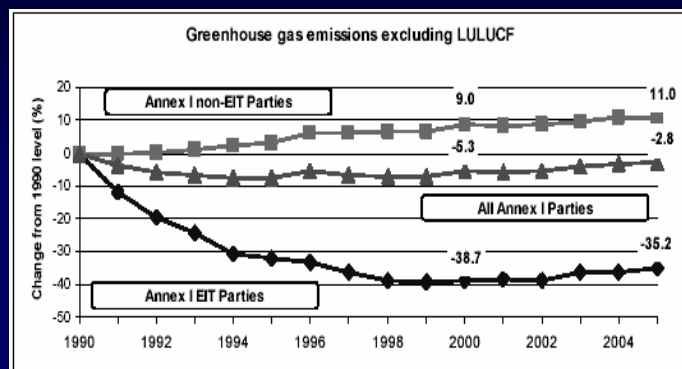
- L'efficienza dei sink naturali si è ridotta del 10% negli ultimi 10 anni (e continuerà a farlo in futuro, per motivi climatici), il che comporta che più tempo aspettiamo a ridurre le emissioni, maggiori saranno i tagli necessari per stabilizzare la CO<sub>2</sub> in atmosfera
- Tutti questi cambiamenti mettono in evidenza che il ciclo del carbonio sta producendo un forcing climatico di intensità crescente, in anticipo rispetto alle previsioni

## Gli obiettivi di riduzione della Convenzione e del Protocollo

- La Convenzione non introduce obiettivi vincolanti di riduzione delle emissioni per tutte le Parti, ma soltanto l'impegno generico per i Paesi industrializzati di riportare, individualmente o insieme, le emissioni antropogeniche di anidride carbonica e degli altri gas-serra non controllati dal Protocollo di Montreal ai livelli del 1990.
- Il Protocollo ha introdotto un impegno legalmente vincolante per i Paesi industrializzati di ridurre le loro emissioni complessive di gas-serra per almeno il 5% rispetto ai livelli del 1990 entro il periodo 2008-2012.

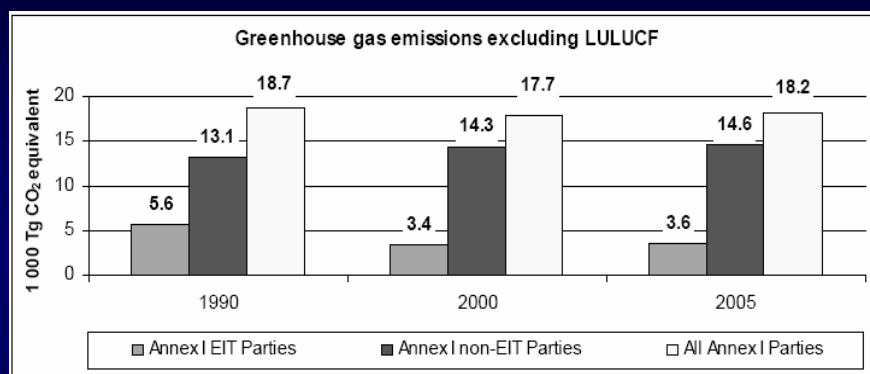


## Emissioni di gas-serra nei Paesi industrializzati



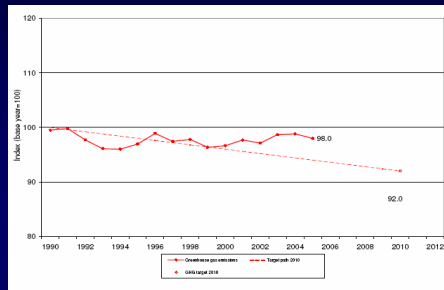
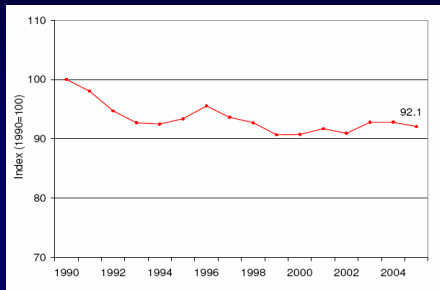
Nel 2005 le emissioni di gas-serra nei Paesi industrializzati sono state inferiori del 2,8% rispetto ai livelli del 1990, ma il dato tende ad aumentare con la ripresa economica nei Paesi ad economia in transizione

## Emissioni di gas-serra nei Paesi industrializzati



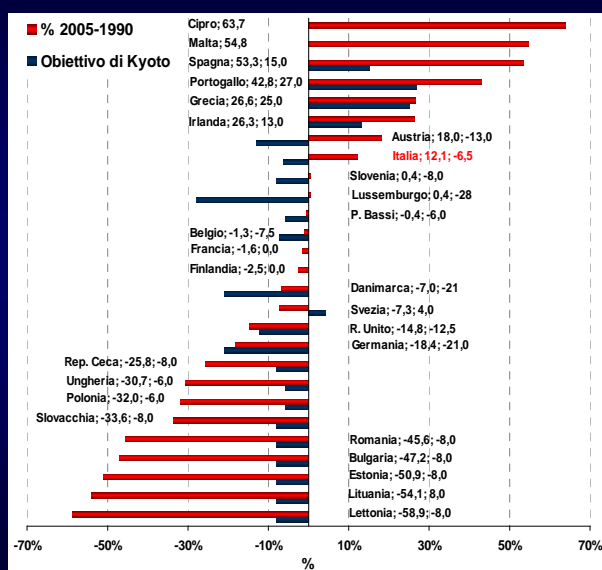
Le emissioni di gas-serra nei Paesi industrializzati, esclusi quelli ad economia in transizione, sono aumentate rispetto al 1990 del 9,2% nel 2000, e dell'11,5% nel 2005

## Emissioni di gas-serra nell'Unione Europea



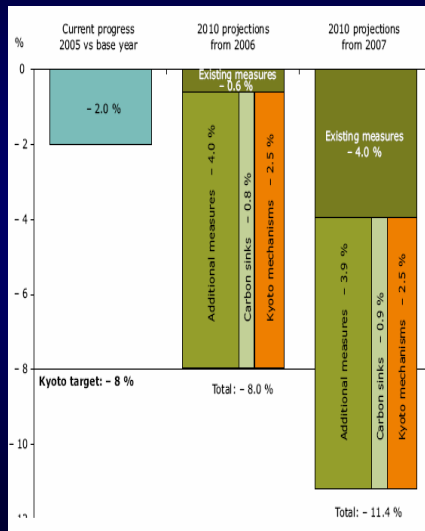
- Nel 2005, le emissioni di gas-serra nell'UE-27 sono state inferiori del 7,9% rispetto ai livelli del 1990
- Nel 2005, le emissioni di gas-serra nell'UE-15 sono state inferiori del 2,0% rispetto ai livelli dell'anno base

## La situazione nei diversi Stati membri



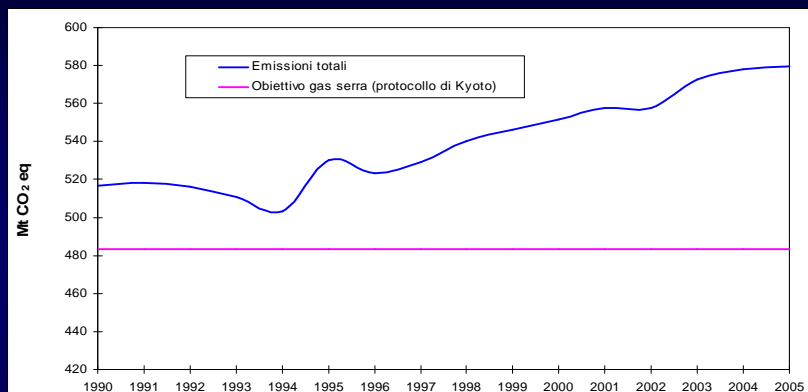
- La maggior parte dei Paesi dell'UE-15, compresa l'Italia, non è in linea con gli obiettivi fissati dal Protocollo di Kyoto.
- In linea con tali obiettivi è la Germania, mentre Regno Unito, Finlandia, Francia e Svezia nel 2005 hanno ridotto le emissioni oltre gli obiettivi fissati per il periodo 2008-2012.

## Proiezioni delle emissioni al 2010 nell'UE-15



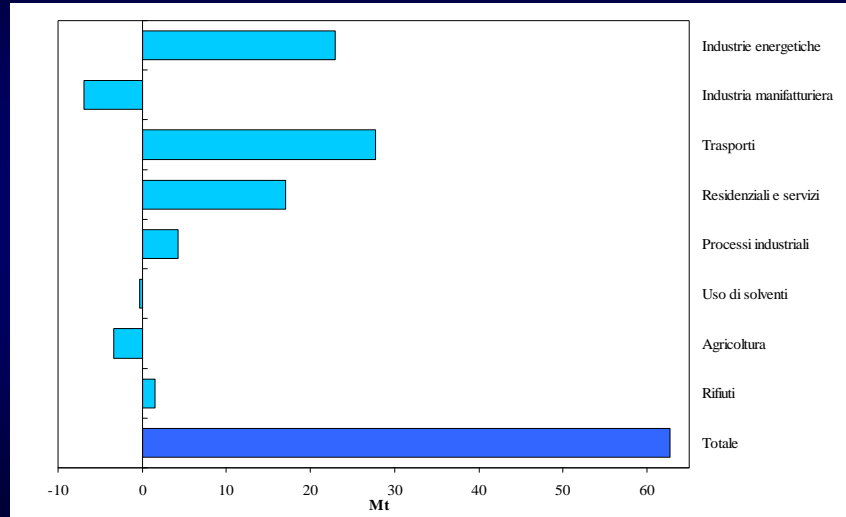
- Le politiche e misure già adottate dagli Stati membri dovrebbero consentire, entro il 2010, una riduzione delle emissioni del 4% rispetto all'anno-base
- Le politiche e misure addizionali, se adottate e attuate in tempo, potrebbero consentire un'ulteriore riduzione del 3,9%.
- L'uso dei meccanismi di Kyoto (CDM e JI), attualmente previsto da 10 Stati membri, fornirebbe un'ulteriore contributo del 2,5%, e quello dei sink dello 0,8%.
- Se tutte le misure previste saranno adottate, l'UE-15 potrebbe ridurre le proprie emissioni al 2010 dell'11,4%, superando così di 3,4 punti percentuali il proprio obiettivo di Kyoto.

## Emissioni di gas-serra in Italia, 1990-2005



- Le emissioni di gas-serra in Italia sono aumentate del 12,1% tra il 1990 e il 2005
- Nel 2005, le emissioni sono aumentate dello 0,3% rispetto all'anno precedente

## Emissioni di gas-serra per settore, 1990-2005



## Scenario di emissione e effetto delle misure al 2010 (4<sup>a</sup> Comunicazione Nazionale)

	1990	1995	2000	2005	2010
<b>Total GHG emissions, all sectors, LULUCF excluded</b>	<b>516.8</b>	<b>530.9</b>	<b>551.6</b>	<b>579.5</b>	<b>587.0</b>
<i>increase from 1990</i>		2.7%	6.7%	12.1%	13.6%
Emission reduction due to implemented measures					7.41
Emission reduction due to emission trading cap by EU Comm. for period 2008-2012					13.25
Certified emission reductions already acquired from the Italian Carbon Found					3.42
- emission reductions possible with art. 3.3 and 3.4, provided the national forestry inventory is prepared					25.30
Total effect of measures already implemented					49.38
<b>Scenario with the effect of all implemented measures</b>	<b>516.8</b>	<b>530.9</b>	<b>551.6</b>	<b>579.5</b>	<b>537.6</b>
<i>increase from 1990</i>		2.7%	6.7%	12.1%	4.0%
<b>Kyoto objective</b>					<b>483.3</b>
Distance from the objective					53.12
Emission reduction with planned measures					16.54
Certified emission reductions to be acquired by JI / CDM (20% of gap)					17.32
Assigned amounts units acquired from other countries					?
<b>Scenario with the effect of all possible measures</b>	<b>516.8</b>	<b>530.9</b>	<b>551.6</b>	<b>579.5</b>	<b>503.7</b>
<i>increase from 1990</i>		2.7%	6.7%	12.1%	-2.5%

## Sintesi della 4<sup>a</sup> Comunicazione Nazionale

- Per l'Italia, l'obiettivo di Kyoto consiste nel riportare le emissioni a 483,3 MtCO<sub>2</sub>eq.
- Sulla base del trend attuale di sviluppo, le emissioni arriverebbero nel 2010 a 587,9 MtCO<sub>2</sub>eq. (+13,6% rispetto ai livelli del 1990).
- L'effetto di tutte le misure fin qui adottate (misure nazionali, *emissions trading*, sinks, acquisto CER) consentirebbe di raggiungere un livello di 537,6 (+4,0%).
- Attraverso l'adozione delle nuove misure identificate dalla 4<sup>a</sup> Comunicazione Nazionale e l'acquisto di crediti nella misura prevista dal Governo, si arriverebbe a un livello di 503,7 MtCO<sub>2</sub>eq. (-2,5%).
- Resta da colmare un gap di 19,3 MtCO<sub>2</sub>eq.

## La delibera CIPE dell'11 dicembre 2007:

- avvia un processo di revisione delle "Linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas-serra", che dovrà concludersi entro il 31 marzo 2008;
- modificare la Delibera CIPE n. 123 del 19.12.2002 inerente la "Revisione delle linee-guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni di gas-serra", nella parte in cui individua le emissioni di gas-serra nell'anno-base 1990 già quantificate in 521,0 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente, nel nuovo dato di 516,85 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente;
- modifica la medesima Delibera, nella parte in cui individua le emissioni di gas-serra nel 2010 secondo lo scenario di riferimento, già quantificate in 579,7 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente, nel nuovo dato di 587,0 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente;
- stabilisce che tale revisione, nella sua fase conclusiva, dovrà prevedere tutte le azioni e le misure necessarie per il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas-serra fissato per l'Italia nell'ambito del Protocollo di Kyoto;

## La delibera CIPE dell'11 dicembre 2007 (continua):

- stabilisce che, in linea di massima, tale revisione non dovrà prevedere ulteriori impegni di riduzione per i settori soggetti all'*emissions trading*;
- stabilisce che le misure ulteriori dovranno essere individuate in via prioritaria nel settore dei trasporti (e in particolare della gestione della mobilità in ambito urbano e extraurbano), nel settore civile (con particolare attenzione all'edilizia scolastica), nel settore dell'agricoltura e nella promozione dell'eco-efficienza nei consumi industriali e civili (pubblici e privati);
- stabilisce che entro il 15 gennaio, i Ministeri competenti, con il supporto delle Regioni e degli Enti Locali, debbano fornire al CTE l'identificazione di tali misure e la quantificazione del loro contributo alla riduzione delle emissioni di gas-serra;
- stabilisce che, qualora entro tale termine non fossero trasmesse al CTE misure sufficienti a garantire che l'Italia raggiunga l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas-serra fissato nell'ambito del Protocollo di Kyoto, sarà compito del MATTM, sentiti i Ministeri competenti, proporre al CTE gli interventi necessari a conseguire tale obiettivo.

## Il negoziato sugli impegni per il post-2012

### UNFCCC, art. 4.2(d)

La COP, nella sua prima sessione, dovrà prendere in esame l'adeguatezza dei sottoparagrafi (a) e (b) di questo articolo ...Un secondo esame dei sottoparagrafi (a) e (b) dovrà avere luogo non oltre il 31 dicembre 1998, e quindi a intervalli regolari determinati dalla COP, fino al raggiungimento dell'obiettivo della Convenzione.

### UNFCCC, art. 7.2(a)

La COP dovrà...esaminare periodicamente gli obblighi delle Parti e l'assetto istituzionale della Convenzione...

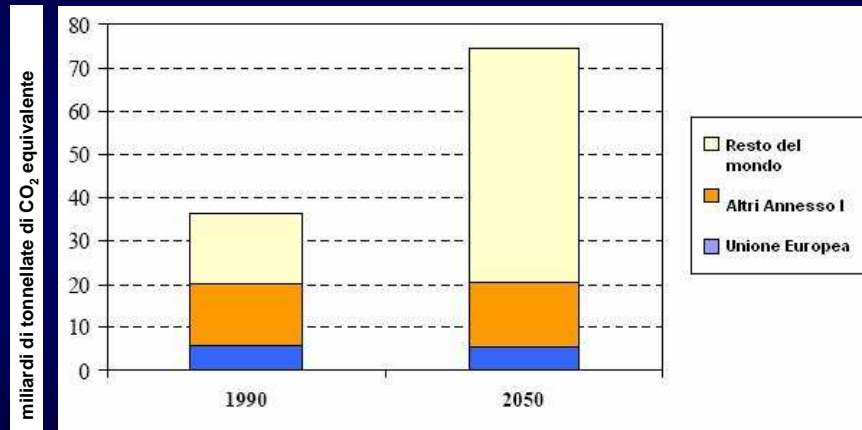
### PK, art. 3.9

La COP/moP dovrà avviare la considerazione degli impegni per i periodi successivi per le Parti dell'Allegato I al più tardi entro sette anni prima della fine del primo periodo di impegno. **(2005)**

### PK, art. 9

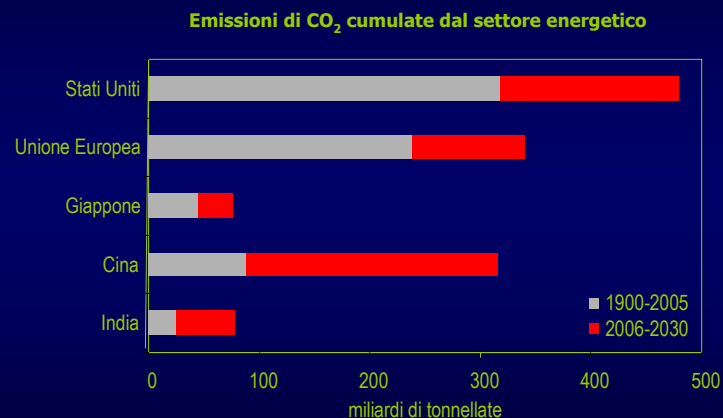
La COP/moP dovrà periodicamente riesaminare questo Protocollo...e prendere le azioni appropriate. Il primo riesame dovrà avere luogo alla COP/mop2.

## Proiezione delle emissioni di gas-serra in diverse regioni del mondo



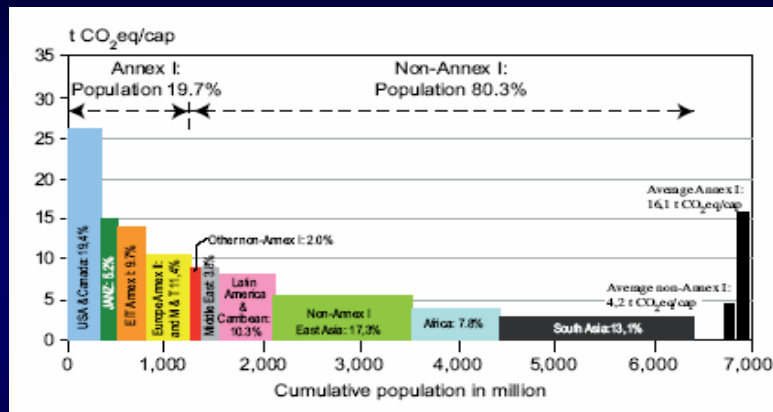
Fonte: Criqui, P., Kitous, A., Berk, M., den Elzen, M., Eickhout, B., Lucas, P., van Vuuren, D., Kouvaritakis N. e Vanregemorter (2003) "Greenhouse Gas Reduction Pathways in the UNFCCC Process up to 2025", studio commissionato dalla Commissione Europea: p. 1-92.

## Il ruolo della Cina e dell'India rispetto all'aumento delle emissioni globali di CO<sub>2</sub>



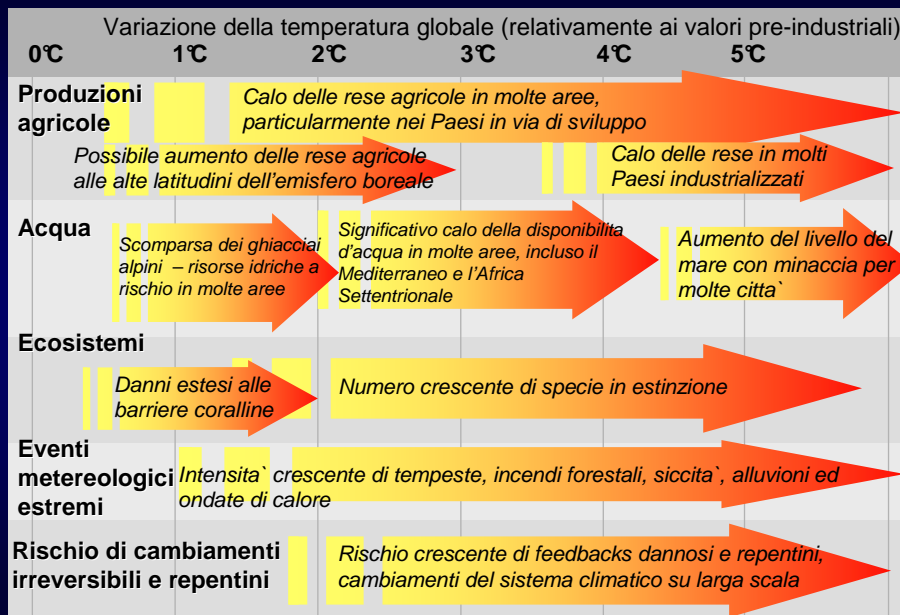
Secondo lo scenario di riferimento del World Energy Outlook 2007 dell'AIE, il 60% circa dell'aumento globale delle emissioni tra il 2005 e il 2030 proverrà dalla Cina e dall'India

## L'importanza del principio di equità



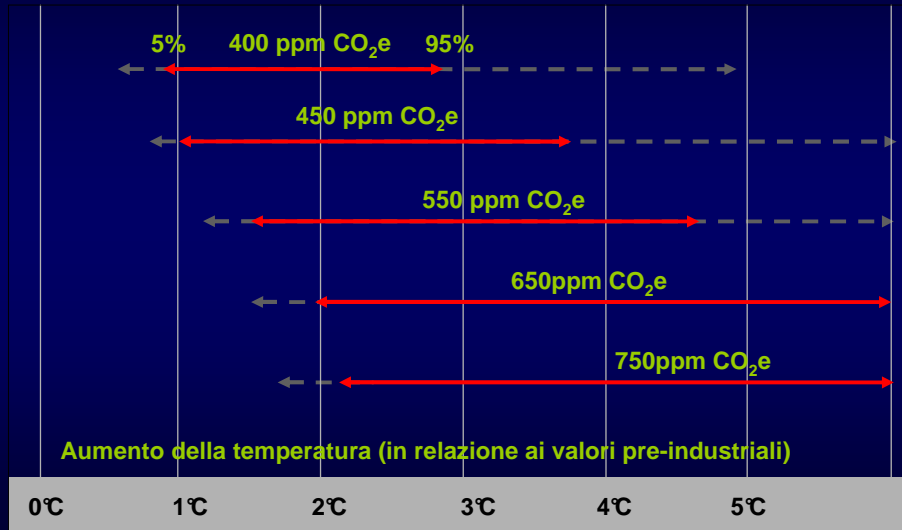
Nel 2004, i Paesi dell'Allegato I della Convenzione sul clima, con una popolazione pari al 20% di quella mondiale, hanno prodotto il 57% del PIL mondiale (espresso in termini di parità di potere di acquisto) e il 46% delle emissioni globali di gas-serra

## Impatti in relazione all'aumento di temperatura





## Livelli di stabilizzazione della CO<sub>2</sub>



## L'obiettivo negoziale dell'UE

- Limitare l'incremento di temperatura a non più di 2°C; a questo fine:
  - ...le concentrazioni di CO<sub>2</sub> equivalente dovranno essere stabilizzate ben al di sotto di 550 ppmv;
  - ...le emissioni globali dovranno cominciare a scendere entro due decenni, per arrivare entro il 2050 a livelli del 15-50% inferiori a quelli del 1990;
  - ...le emissioni dei Paesi industrializzati dovranno ridursi del 15-30% entro il 2020, e del 60-80% entro il 2050.

## Le varie posizioni negoziali

- Stati Uniti: nessuna partecipazione a protocolli o altri accordi internazionali che introducano obblighi di riduzione per i Paesi industrializzati, senza la partecipazione dei principali Paesi in via di sviluppo, (Byrd-Hagel resolution, Senato USA, 1997)
- India, OPEC: nessun nuovo impegno per i Paesi in via di sviluppo
- Cina, Sudafrica: nessun impegno di riduzione delle emissioni per i paesi in via di sviluppo senza un rafforzamento del trasferimento di tecnologia
- Paesi meno sviluppati, AOSIS: i Paesi industrializzati devono mantenere i propri impegni per il supporto ai programmi di adattamento dei Paesi più poveri e vulnerabili

## Che cosa c'è nella *roadmap* di Bali

- La Conferenza di Bali ha approvato un'agenda di lavoro valida fino al 2009, che riguarda tre temi:
  - l'adattamento alle conseguenze negative dei cambiamenti climatici, come siccità e incendi;
  - la riduzione delle emissioni di gas-serra;
  - la diffusione di tecnologie "climate-friendly" e il finanziamento di misure di adattamento e di mitigazione.
- Il negoziato relativo a questi temi si concluderà nel 2009, in modo che il nuovo accordo possa entrare in vigore entro il 2013, alla fine della prima fase del Protocollo di Kyoto.

## Quali sono gli obiettivi di riduzione delle emissioni previsti dal Piano di Azione di Bali?

- Il Piano di Azione di Bali avvia un'azione collettiva per la riduzione delle emissioni globali sul lungo periodo, che si basa sul principio delle "responsabilità comuni, ma differenziate" e prevede:
  - obiettivi quantificati di limitazione e riduzione delle emissioni per i Paesi industrializzati, basati sui principi della comparabilità degli sforzi e del rispetto delle circostanze nazionali (si applica anche ai Paesi industrializzati, come gli USA, che non hanno ratificato il Protocollo di Kyoto);
  - azioni di mitigazione da parte dei Paesi in via di sviluppo, nel contesto dello sviluppo sostenibile e attraverso un adeguato supporto finanziario e tecnologico;
  - interventi diretti e incentivi per combattere la deforestazione e il degrado delle foreste nei Paesi in via di sviluppo, e promuovere la conservazione delle foreste, il loro sviluppo sostenibile e l'accrescimento degli stock di carbonio.

## Che cosa non c'è nel Piano di Azione di Bali

- Il Piano di Azione di Bali non contiene, come aveva invece richiesto l'Unione Europea, una indicazione quantitativa delle riduzioni delle emissioni richieste per i Paesi industrializzati, ma solo un riferimento alla loro urgenza e un richiamo a tre pagine del contributo del Gruppo III al Quarto Rapporto di Valutazione dell'IPCC, dove si legge che:
  - "come gruppo, i Paesi industrializzati dovrebbero ridurre le proprie emissioni in modo significativo entro il 2020 (10-40% al di sotto dei livelli del 1990) e a livelli ancora più bassi entro il 2050 (40-95% al di sotto dei livelli del 1990) al fine di raggiungere livelli di stabilizzazione bassi o medi (450–550 ppm CO<sub>2</sub>-eq)"