

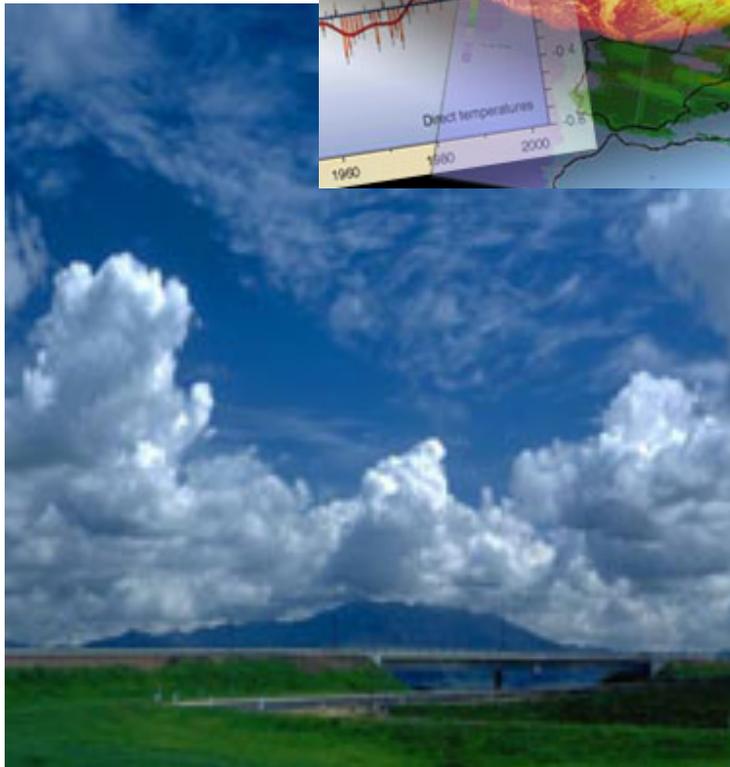
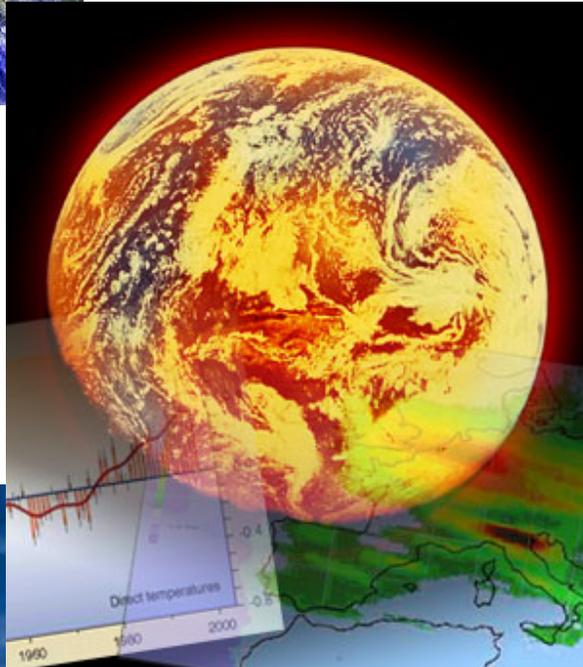
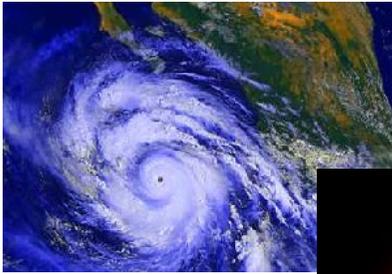
# IL CAMBIAMENTO CLIMATICO E IL PROTOCOLLO DI KYOTO



**caro, hai preso  
dentro qualcosa?**

27 ottobre 2005

*Fabio Guarneri e  
Rosario Mastro Simone*



- **Profili storici**
- **Basi scientifiche**
- **Emissioni**
- **Protocollo di Kyoto**
- **Buone pratiche**

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

## Sintesi storica



Fino alla seconda metà del XX secolo l'uomo inventa tecniche, produce beni, organizza modelli economico-sociali senza immaginare l'impatto delle proprie azioni sulla natura e i suoi ecosistemi.

Parallelamente al progresso delle scienze e della tecnica, cresce la capacità dell'uomo di produrre cambiamenti negli ecosistemi e di misurarne, successivamente, gli effetti.

Schiacciata dalla pressione delle esigenze dell'immediato, la questione ambientale resta sovente ai margini delle preoccupazioni individuali, dell'analisi economica, del dibattito politico e della storiografia.

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

Profili storici: 1945-1972



Nel 1945 nasce l'Organizzazione delle Nazioni Unite, il suo programma si concentra sui diritti umani, sulla pace e sullo sviluppo socio-economico senza alcun accenno alle questioni ambientali.

Nel 1972 il “Club di Roma” commissiona al M.I.T. uno studio sui possibili scenari di sviluppo della società umana



## **"The Limits to Growth" (I limiti dello sviluppo)**

La crescita economica mondiale è soggetta al limite invalicabile dalle risorse naturali disponibili sul pianeta

Nel 1972 si svolge anche la Conferenza dell'ONU sull'ambiente umano



## **Dichiarazione di Stoccolma**

Primo passo verso la costruzione di un'alleanza globale in difesa dell'ambiente.

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

Conferenza ONU sull'ambiente umano – 1972



## Alcuni dei 26 principi sanciti dalla Dichiarazione di Stoccolma

Lo sviluppo economico e sociale è il solo modo per assicurare all'uomo un ambiente di vita e di lavoro favorevole e per creare sulla Terra le condizioni necessarie al miglioramento del tenore di vita.

Le risorse naturali della Terra devono essere salvaguardate a beneficio delle generazioni presenti e future.

La capacità della Terra di produrre risorse naturali rinnovabili deve essere mantenuta e, ove ciò sia possibile, ripristinata e migliorata.

Le risorse non rinnovabili della Terra devono essere utilizzate in modo da evitarne l'esaurimento futuro.

L'uomo ha la responsabilità specifica di salvaguardare e amministrare saggiamente la vita selvaggia e il suo habitat, messi ora in pericolo dalla combinazione di fattori avversi.

Gli Stati devono collaborare al perfezionamento del codice di diritto internazionale per quanto concerne la responsabilità e la riparazione dei danni causati all'ambiente .

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

Conferenza ONU sull'ambiente umano – 1972



## I limiti della Dichiarazione di Stoccolma

Genericità dei principi adottati, formulazioni ridondanti e talora inutili

Mancanza di una diagnosi condivisa sullo stato di salute del pianeta e sulle cause di un ipotetico degrado

Consequente assenza di impegni precisi e concreti a carico dei singoli Stati



A seguito della Conferenza nasce l'UNEP  
il Programma per l'ambiente delle Nazioni Unite

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

Prima Conferenza mondiale sul clima – 1979



## La Conferenza di Ginevra

-  Il mondo scientifico denuncia l'esistenza di alterazioni degli ecosistemi idonee a produrre effetti di lungo periodo sull'ambiente e sull'uomo.
-  Le Nazioni Unite invitano i governi nazionali ad intervenire per ridurre le alterazioni del clima causate dall'uomo.
-  I governi riconoscono che i cambiamenti climatici, per la loro natura globale, non possono essere affrontati solo mediante politiche nazionali.

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

La Carta Mondiale per la Natura – 1982



## L'Assemblea Generale delle Nazioni Unite nel 1982 adotta la “Carta Mondiale per la Natura” che riconosce il legame tra attività umane e degrado degli ecosistemi.....



La specie umana può, con le sue azioni e le loro conseguenze, alterare la natura ed esaurire le risorse naturali e, per questo motivo, deve pienamente riconoscere l'urgenza di mantenere la qualità e la stabilità della natura e preservare le risorse naturali.



La degradazione dei sistemi naturali, derivante dai consumi eccessivi e dall'abuso delle risorse naturali, conduce al crollo delle coordinate economiche, sociali e politiche della civilizzazione.



Gli esseri umani devono acquisire le conoscenze necessarie per mantenere e sviluppare le loro capacità di utilizzare le risorse naturali in modo da assicurare la conservazione delle specie e degli ecosistemi a beneficio delle generazioni presenti e future.

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

La Carta Mondiale per la Natura – 1982



**...e proclama alcuni principi di conservazione, a cui ogni azione umana dovrebbe essere orientata.**

-  I livelli della popolazione di ogni forma di vita dovranno essere almeno sufficienti ad assicurarne la sopravvivenza e gli habitat necessari a tal fine saranno salvaguardati
-  Una protezione speciale sarà accordata alle aree che sono uniche e agli habitat delle specie rare o in pericolo.
-  Nella pianificazione ed esecuzione delle attività sociali ed economiche sarà debitamente considerato che la conservazione della natura fa parte integrante di queste attività.
-  Le risorse viventi non saranno utilizzate al di là della loro capacità naturale di rigenerazione. Le risorse che non sono consumate con l'uso, compresa l'acqua, saranno riutilizzate e riciclate.
-  Le attività che comportano un elevato rischio per la natura saranno precedute da un esame esaustivo; nei casi in cui gli effetti nocivi di queste attività siano perfettamente conosciuti, le attività stesse non dovranno essere intraprese.

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

Convenzione di Vienna – 1985



## Convenzione di Vienna per la protezione dello strato di ozono

### Obiettivi

-  Proteggere l' uomo e l' ambiente dagli effetti prodotti dalla riduzione dello strato di ozono (il cd. “buco dell'ozono”), anche attraverso la predisposizione di una legislazione internazionale in materia
-  Promuovere la ricerca, la cooperazione transnazionale e lo scambio di conoscenze
-  Promuovere la cooperazione transnazionale e lo scambio di conoscenze

La Convenzione non prevedeva obblighi specifici.  
Essa è entrata in vigore nel 1988 ed è stata successivamente assorbita nel Protocollo di Montreal.

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

Protocollo di Montreal – 1987



## Protocollo di Montreal sulle sostanze che impoveriscono lo strato di ozono

### Obiettivi

 Ridurre progressivamente le emissioni di sostanze che possano danneggiare lo strato di ozono, fino ad eliminarle completamente.

### Strumenti

 Fissazione di termini inderogabili, entro cui la produzione e commercializzazione di sostanze lesive per la fascia d'ozono avrebbe dovuto cessare definitivamente.

 Creazione del Fondo internazionale per l'ozono al fine di garantire ai paesi in via di sviluppo un sostegno finanziario e tecnico nell'attuazione del Protocollo.

### Risultati

Il Protocollo è entrato in vigore nel 1987 ed è stato poi modificato a più riprese fino al 2003. I Paesi industrializzati sono in genere riusciti a sostituire le sostanze indicate nel Protocollo con altre non dannose per la fascia d'ozono. L'allargamento del “buco dell'ozono” si è arrestato, ma occorreranno almeno 50 anni perché lo strato di ozono torni ai livelli di consistenza del 1980. Permangono ancora problemi per l'attuazione del Protocollo nei Paesi in via di sviluppo.

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

Dalla “protezione dell'ambiente”  
allo “sviluppo sostenibile” – 1987



Nel 1983 l'ONU costituisce la Commissione mondiale su ambiente e sviluppo e la incarica di elaborare un rapporto che consenta di:



Superare le difficoltà derivanti dall'apparente contrasto tra le esigenze dello sviluppo economico e quelle della protezione dell'ambiente.



Proporre strategie di “sviluppo sostenibile” in modo da migliorare il benessere umano nel breve periodo senza tuttavia minare il buon funzionamento degli ecosistemi nel lungo periodo.

Nel 1987 la Commissione, diretta dal primo Ministro norvegese Gro Harlem Brundtland, pubblica il rapporto “Our common future”

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

Nascita dell'IPCC – 1988



L'Organizzazione meteorologica mondiale (WMO) e il Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente (UNEP) costituiscono un Gruppo di esperti intergovernativo per lo studio dell'evoluzione del clima denominato IPCC ((Intergovernmental Panel on Climate Change).

## Primo Rapporto di valutazione IPCC - 1990

Il Rapporto fa il punto sulle attuali conoscenze scientifiche sul clima e le sue variazioni, nonché sulle ricadute sociali ed economiche dei cambiamenti climatici.

Il Rapporto, denso di grafici e dati statistici, evidenzia la possibilità teorica di un legame tra attività umane e cambiamenti climatici.

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

Il Rapporto Brundtland – 1987



## La diagnosi della Commissione, in sintesi:

Nel XX secolo la capacità dell'uomo di indurre modificazioni ambientali è cresciuta a ritmi vertiginosi. Al contempo lo stato dell'atmosfera, delle acque, dei suoli, della fauna e della flora sono soggetti a profondi e imprevisi cambiamenti.

## Rischi ed incertezze nel settore energetico



La concreta probabilità di cambiamenti climatici generati dall'”effetto serra”



L'inquinamento atmosferico cagionato dall'uso, “urbano” e industriale, dei carburanti fossili

## Le opportunità

E' possibile mantenere la produzione attuale di beni e servizi, dimezzando il consumo di energia, ma per farlo, occorrono cambiamenti strutturali nei sistemi istituzionali e economico-sociali.

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

Conferenza dell'ONU su ambiente e sviluppo

“Vertice della Terra” - 1992



Tre accordi non vincolanti:

- ➔ Dichiarazione di Rio
- ➔ Agenda 21
- ➔ Dichiarazione per la gestione sostenibile delle foreste

Due Convenzioni vincolanti

- ➔ Convenzione quadro sui cambiamenti climatici
- ➔ Convenzione sulla diversità biologica

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

Conferenza dell'ONU su ambiente e sviluppo

Dichiarazione di Rio - 1992



Attraverso 23 principi, si riconosce l'indissolubile nesso tra sviluppo economico, considerazioni sociali e tutela ambientale



Il diritto allo sviluppo deve essere perseguito in modo tale da soddisfare in egual misura i bisogni di sviluppo e ambientali sia delle attuali generazioni che di quelle future.



Per raggiungere lo sviluppo sostenibile, la protezione ambientale dovrebbe costituire una parte integrante del processo di sviluppo e non dovrebbe essere considerata in modo disgiunto da esso.



Tutti gli stati e le persone devono cooperare nel compito primario di sradicare la povertà come condizione necessaria per lo sviluppo sostenibile.



Le autorità nazionali dovrebbero tentare di promuovere l'internazionalizzazione dei costi ambientali e l'uso di strumenti economici, tenendo in considerazione che l'inquinatore dovrebbe, in principio, sostenere i costi del disinquinamento.

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

Conferenza dell'ONU su ambiente e sviluppo

Agenda 21 - 1992



Agenda 21 è il programma d'azione per il XXI secolo, per la concreta implementazione di modelli di sviluppo sostenibile a livello locale, nazionale e mondiale.

## Caratteristiche



Piani d'azione a diversi livelli territoriali per promuovere modelli di sviluppo sostenibili che tengano conto in egual misura delle esigenze economiche, sociali ed ambientali.



Diretta partecipazione della popolazione all'analisi delle esigenze del territorio e alla determinazioni dei piani d'azione locali (processi partecipativi bottom-up)

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

Conferenza dell'ONU su ambiente e sviluppo

Dichiarazione per la gestione sostenibile delle foreste



## I punti principali

-  L'importanza di una gestione sostenibile delle foreste
-  Esigenza di controllare l'inquinamento delle foreste e dei suoli, in particolare per prevenire fenomeni di acidificazione
-  Al fine di conservare le foreste ed assicurare uno sviluppo sostenibile, la necessità di incorporare i costi e i benefici ambientali nei meccanismi di mercato
-  La rimozione delle barriere tariffarie al commercio dei prodotti delle foreste al fine di assicurare ai paesi produttori la possibilità di gestire al meglio le loro risorse boschive rinnovabili.
-  Trasferimento di know-how e tecnologie nei Paesi in via di sviluppo al fine di consentire l'oro un uso piu' razionale e sostenibile delle risorse boschive.

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

Conferenza dell'ONU su ambiente e sviluppo

Convenzione sulla diversità biologica



## Le premesse

Da decenni la diversità biologica è in costante diminuzione a causa delle attività dell'uomo, in primis deforestazione e inquinamento

La diversità biologica ha una importanza essenziale in quanto riduce rischi ambientali come il cambiamento climatico, garantisce la redditività delle attività agricole nel lungo periodo e costituisce una base insostituibile per numerosi processi industriali (in primis nel settore medicinale).

## Obiettivo

Ridurre il tasso di perdita di biodiversità entro il 2010

La Convenzione è entrata in vigore nel 1993. Essa non prevede impegni precisi a carico degli Stati e non ha finora prodotto risultati di particolare rilievo.

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

Conferenza dell'ONU su ambiente e sviluppo

Convenzione quadro sui cambiamenti climatici



-  La Convenzione quadro sui cambiamenti climatici (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC), approvata nel 1992, è entrata in vigore il 21 marzo 1994.
-  Essa prevede un impegno di massima per i Paesi industrializzati a riportare entro il 2000 le proprie emissioni di gas-serra ai livelli del 1990,
-  Mira a stabilizzare le concentrazioni di gas ad effetto serra nell'atmosfera a un livello tale che sia esclusa qualsiasi pericolosa interferenza delle attività umane sul sistema climatico

Annualmente, a partire dal 1994, hanno luogo le conferenze delle parti (COP) per valutare le iniziative adottate e determinare gli impegni giuridicamente vincolanti che occorrerà assumere per il futuro.

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto



Convenzione quadro sui cambiamenti climatici

Secondo Rapporto di valutazione IPCC - 1995

Gli scienziati dell'IPCC esprimono la convinzione che esiste una evidente influenza dell'uomo sul clima mondiale.

Conferenza delle Parti (COP 1) a Berlino - 1995

Gli Stati riconoscono che gli impegni assunti con la Convenzione non sono sufficienti. Essi sono vaghi e indeterminati, pertanto essi non sono in grado di conseguire gli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas ad effetto-serra indicati nella Convenzione del 1992.

Nuovo impegno

Approvazione del “mandato di Berlino” che prevede nuovi colloqui al fine di introdurre nuovi precisi limiti alle emissioni da conseguire entro periodi di tempo determinati con precisione

Conferenza delle Parti (COP 2) a Ginevra - 1996

E' sottolineata l'importanza di individuare obiettivi quantitativi vincolanti. I negoziati aperti dal “Mandato di Berlino” entrano in una fase decisiva..

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto



## Cambiamenti climatici: il ghiaccio artico

### Dal 1979 all' estate 2005

Le dimensioni del ghiaccio artico sono scese al valore minimo di 5,32 milioni di km quadrati. Rispetto ai valori del 1978, la riduzione è nell'ordine del 35%.

Il tasso medio di riduzione del ghiaccio artico è passato dal 2,8% annuo del periodo tra il 1980 e il 1990, all'8,5% dei primi anni del nuovo millennio.

(Dati NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration / USA))

### Le immagini dal satellite



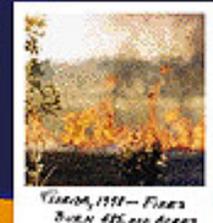
# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto



Il ghiacciaio di Grinnell, (Montana, USA) come si presentava nel 1911 e com'è nel 2000. Se il ritiro continuerà con questo ritmo, il ghiacciaio sarà estinti entro il 2070 - (C) Gary Braasch



# Surriscaldamento globale: avvertimenti



 Caldo eccezionale

 Riscaldamento del mare, aumento del livello e inondazioni

 Scioglimento dei ghiacciai

 Riscaldamento artico e antartico

 Diffusione accentuata malattie portate da insetti

 Primavera anticipate

 Migrazioni di piante e animali, cambiamenti di popolamento

 Anomalie della barriera corallina

 Inondazioni fluviali, alluvioni, nevicate eccezionali

 Incendi

# Surriscaldamento globale: avvertimenti



Caldo eccezionale



Riscaldamento del mare, aumento del livello e inondazioni



Scioglimento dei ghiacciai



Riscaldamento artico e antartico



Diffusione accentuata malattie portate da insetti



Primavere anticipate



Migrazioni di piante e animali, cambiamenti di popolazione



Nomalie della barriera corallina



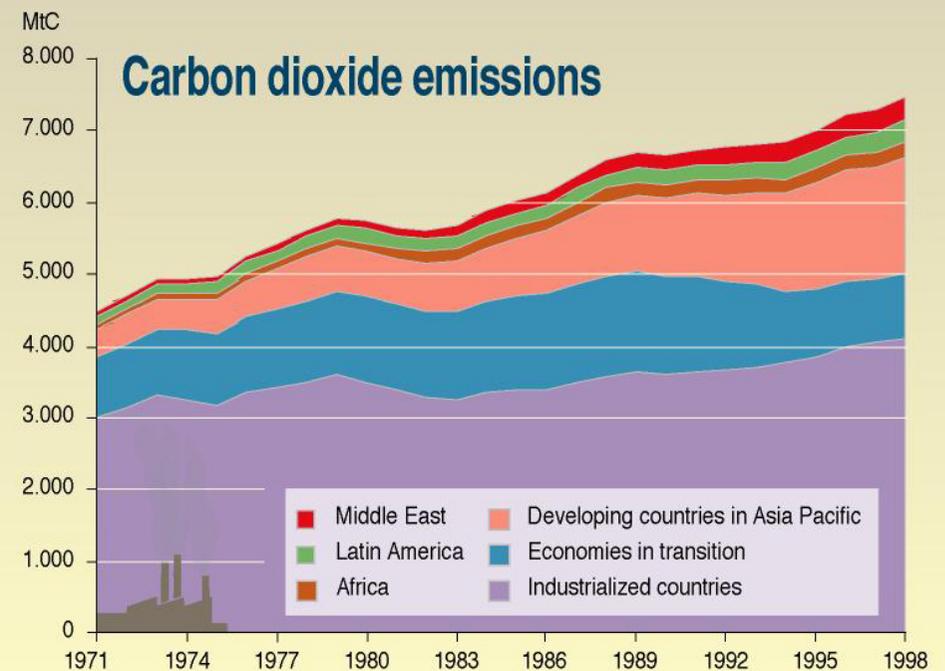
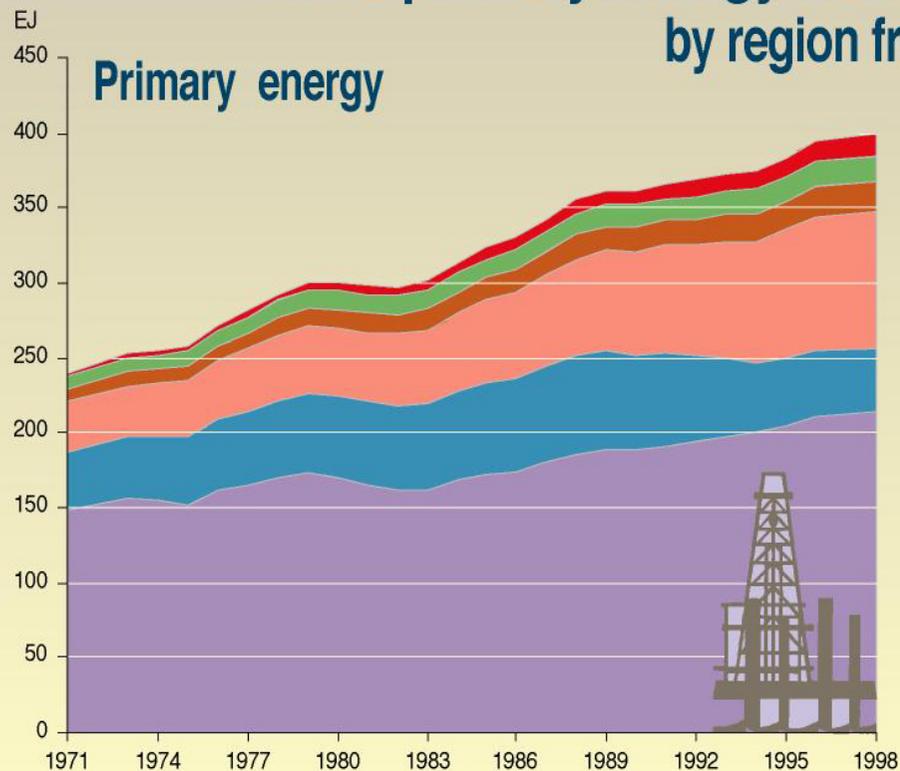
Inondazioni fluviali, alluvioni, nevicate eccezionali



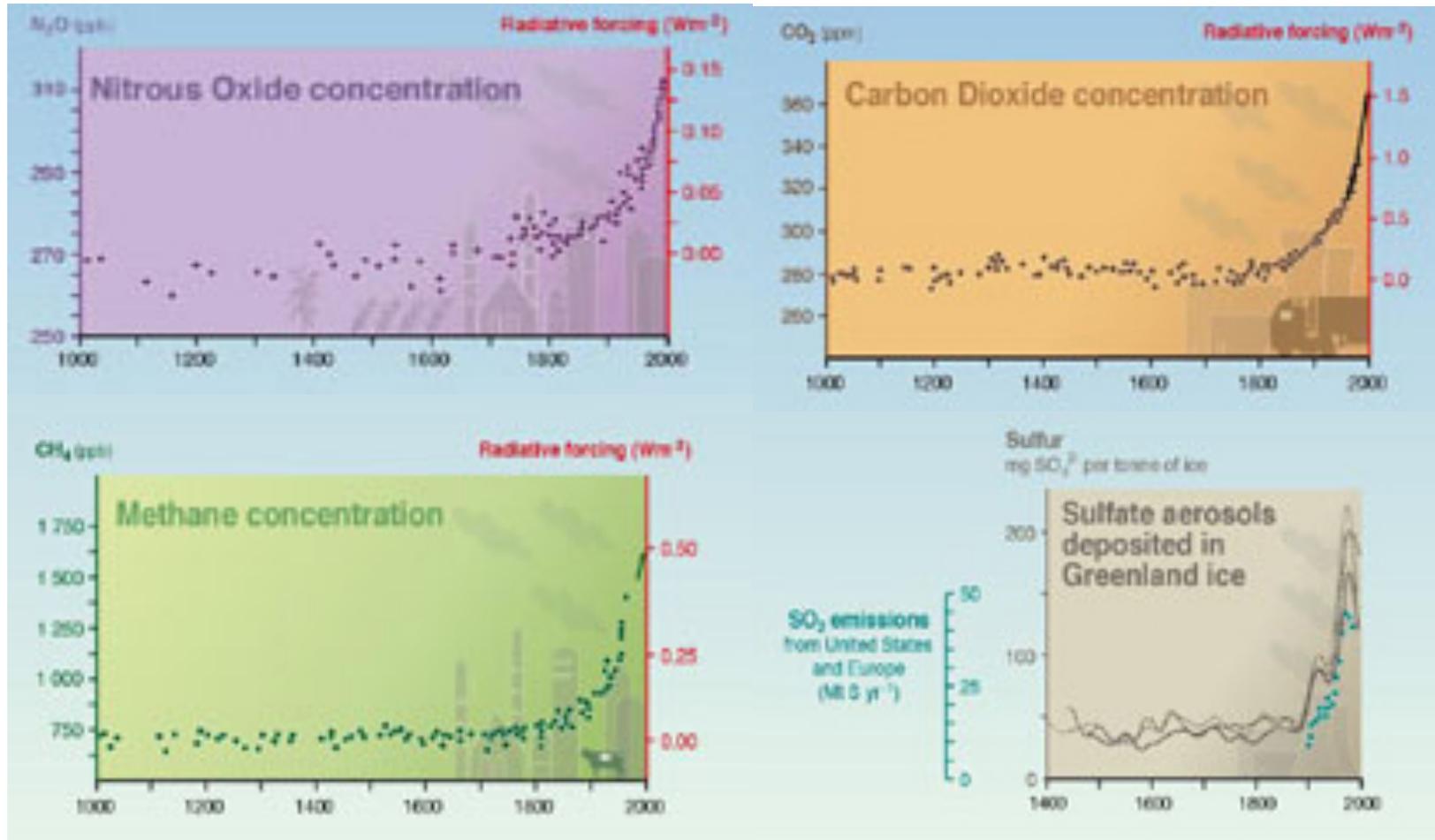
Incendi

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

## World primary energy use and carbon dioxide emissions by region from 1971 to 1998



# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto



# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto



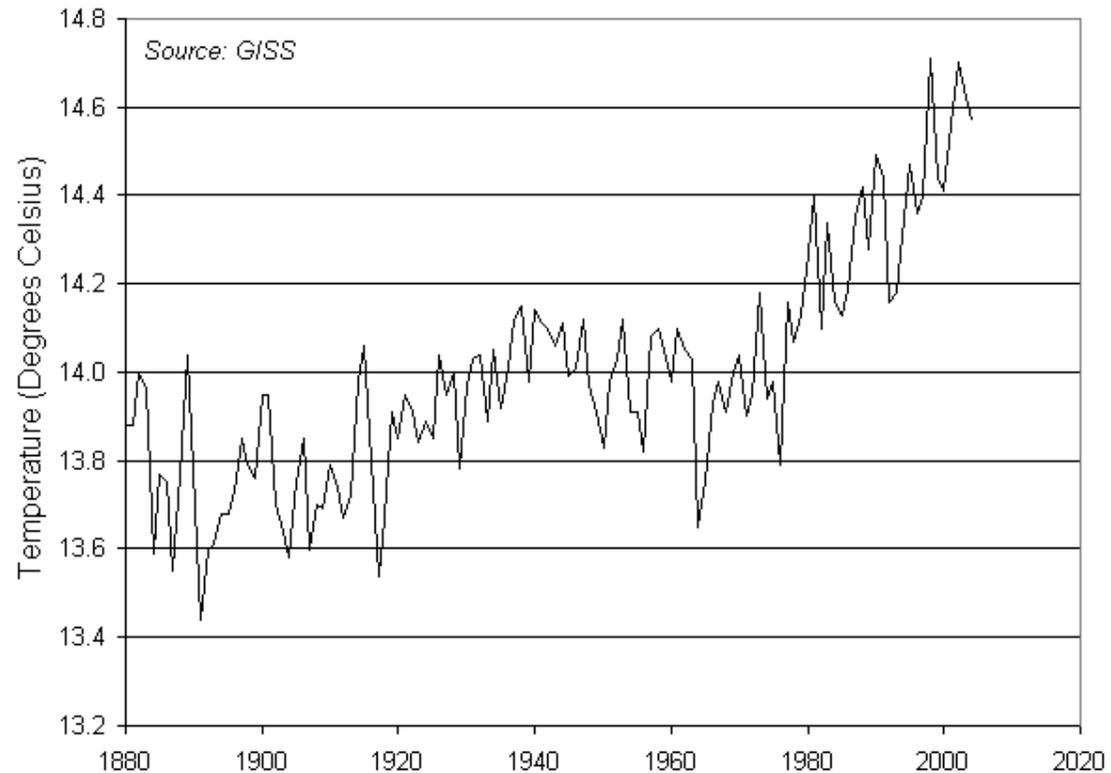
Cambiamenti climatici: temperature

Dati del Goddard Institute for Space Studies (GISS)

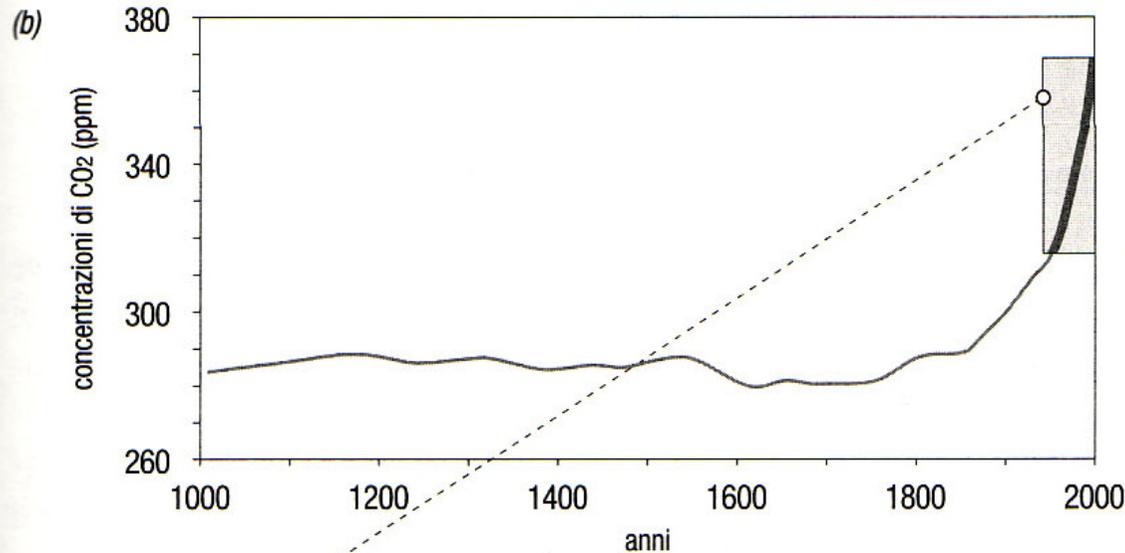
Il GISS è una laboratorio che fa capo alla NASA (National Aeronautics and Space Administration degli Stati Uniti)

Temperature medie globali 1880-2004

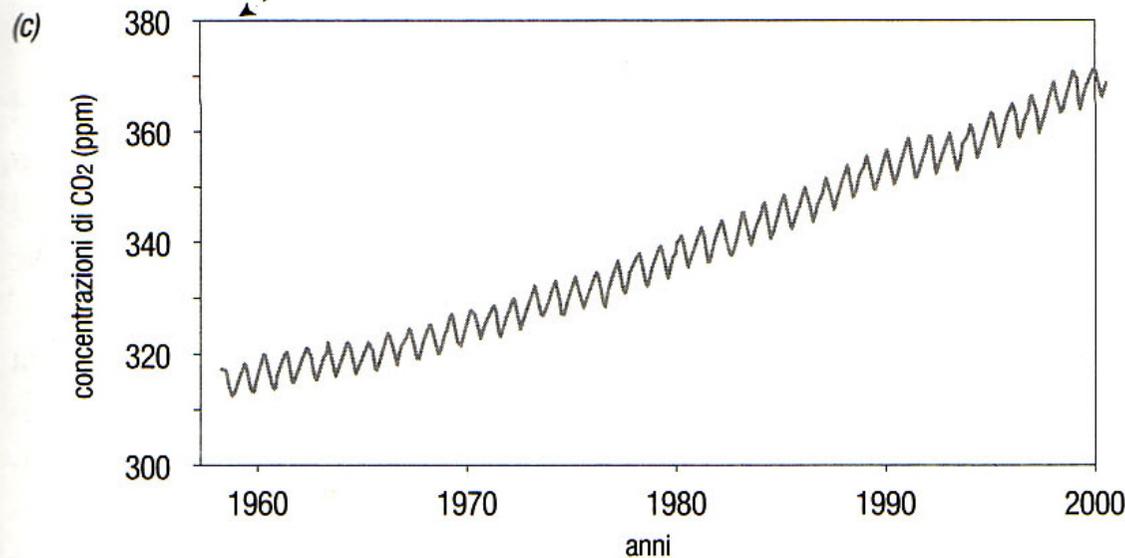
Average Global Temperature, 1880-2004



# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto



b) Concentrazioni di CO<sub>2</sub> durante l'ultimo millennio. Da carotaggi del Law Dome, in Antartide (Etheridge et al., 1996).

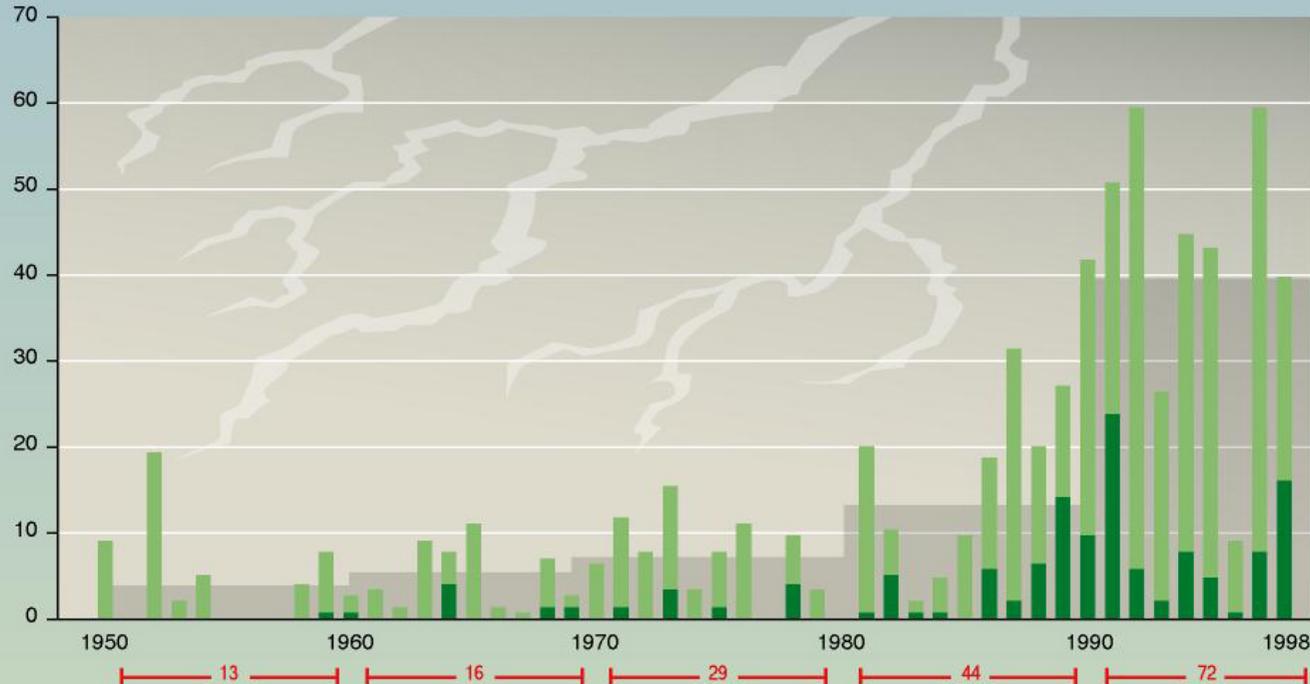


c) Misurazioni dirette della concentrazione di CO<sub>2</sub> negli emisferi boreali e australi (Keeling e Whorf, 2000).

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

## Global costs of extreme weather events (inflation-adjusted)

Annual losses, in thousand million U.S. dollars



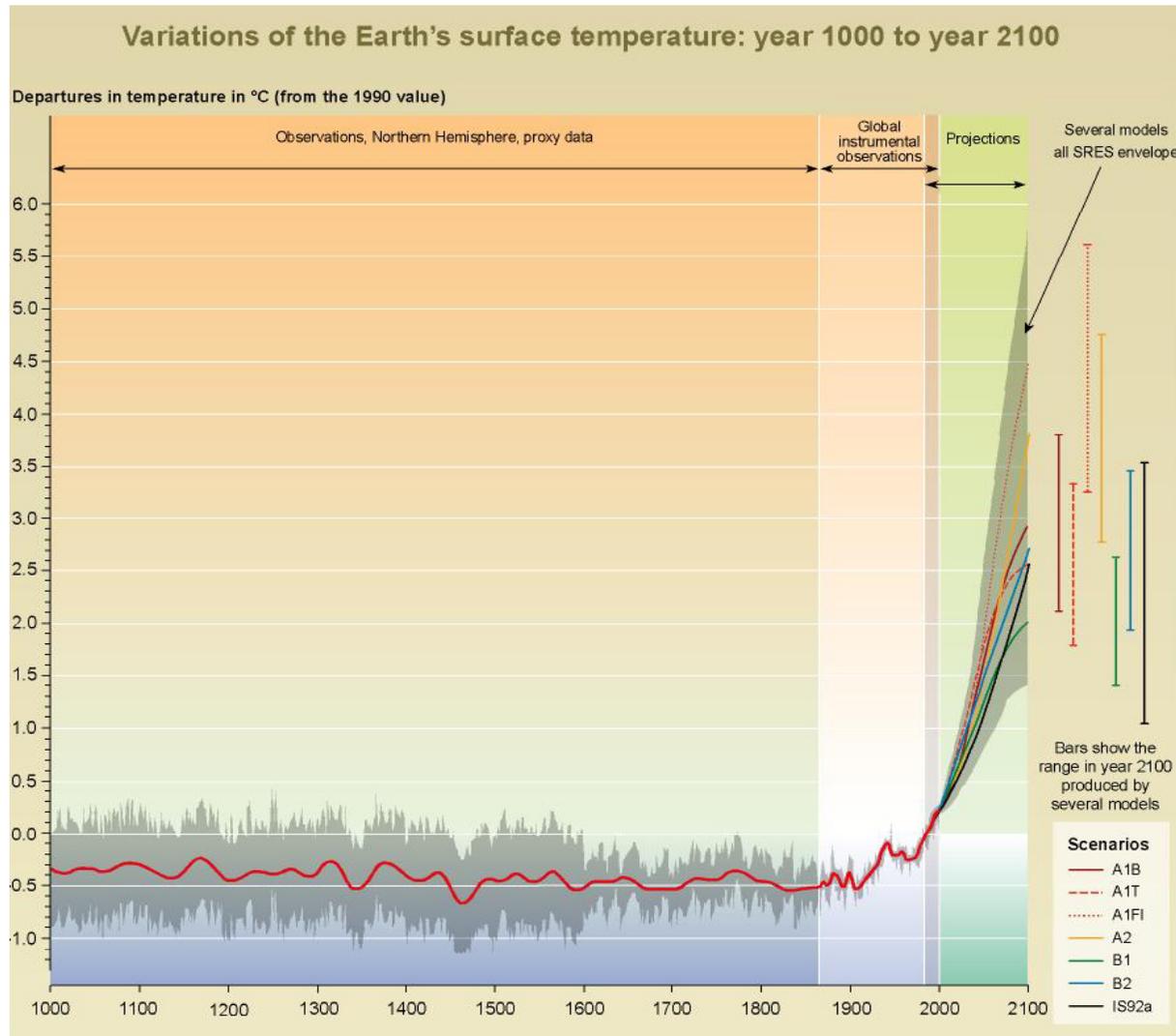
# Previsione per i prossimi 100 anni

(fonte: IPCC Third Assessment Report)

- concentrazioni stimate di CO<sub>2</sub> nell'intervallo 540 - 1000 ppm;
- aumento di T compreso tra 1,4 - 5,8 °C;
- aumento del livello medioglobale del mare tra 8 - 88 cm;
- aumenti di precipitazioni alle alte latitudini e ai tropici, diminuzioni in alcune regioni sub-tropicali;
- maggiore frequenza di eventi meteorologici estremi.



# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto



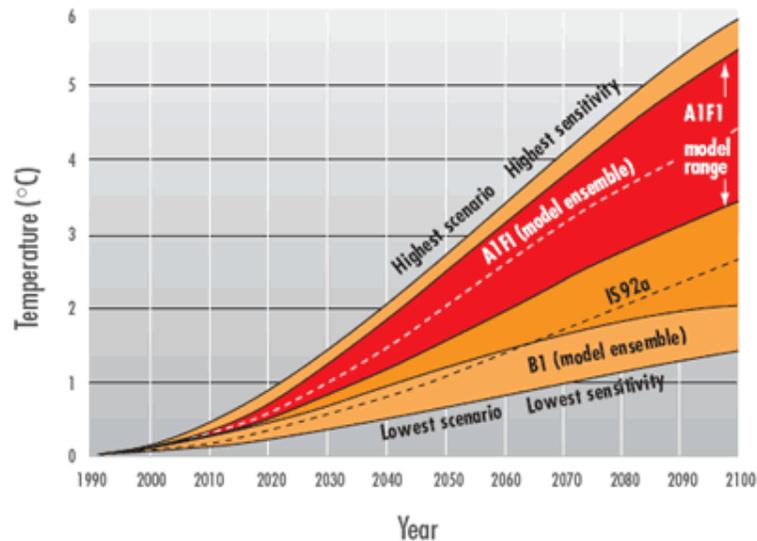
# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto



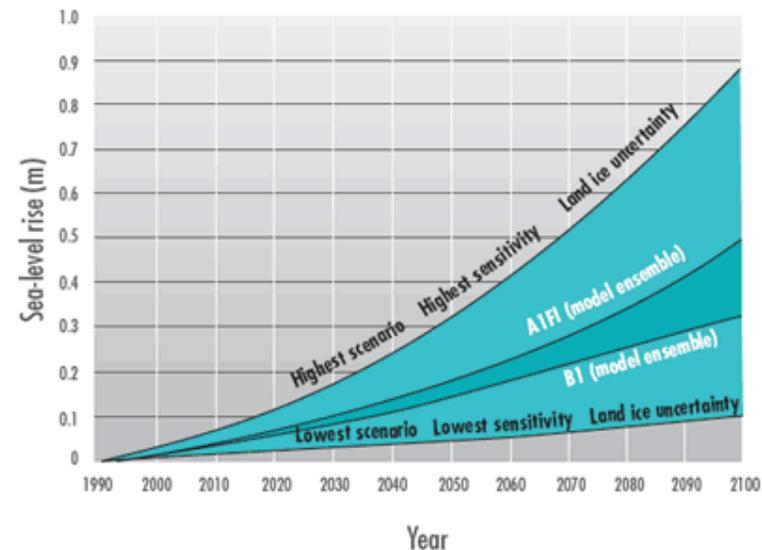
Cambiamenti climatici: ipotesi di aumento della temperatura ed effetti sul livello dei mari

L'IPCC prevede diversi scenari di crescita per la temperatura, dipendenti anche da come si svilupperà la società nei prossimi decenni. Per ogni scenario, l'IPCC ha sviluppato previsioni sulla crescita del livello dei mari.

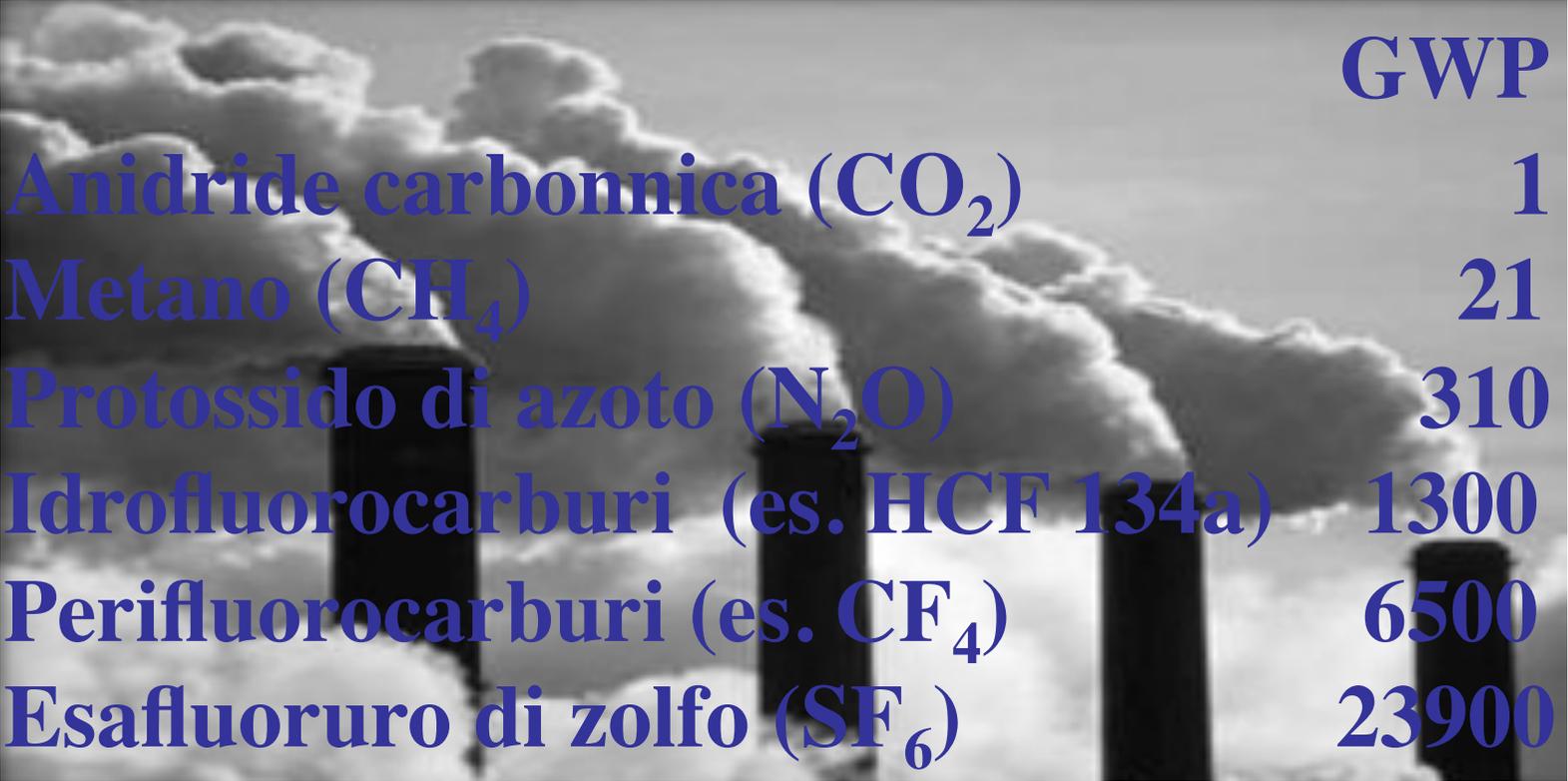
Aumento delle temperature



Aumento del livello dei mari



# I GAS SERRA (GHG)



	GWP
Anidride carbonica ( $\text{CO}_2$ )	1
Metano ( $\text{CH}_4$ )	21
Protossido di azoto ( $\text{N}_2\text{O}$ )	310
Idrofluorocarburi (es. HCF 134a)	1300
Perfluorocarburi (es. $\text{CF}_4$ )	6500
Esafluoruro di zolfo ( $\text{SF}_6$ )	23900

Hanno tempi di permanenza nell'atmosfera relativamente lunghi. I Global Warming Potentials sono calcolabili



# I GAS SERRA (GHG)

**Monossido di carbonio (CO)**

**Metano ( $\text{NO}_x$ )**

**Ozono troposferico ( $\text{O}_3$ )**

**Vapore acqueo ( $\text{H}_2\text{O}$ )**

**Aerosol**

Hanno tempi di permanenza nell'atmosfera relativamente brevi e differenziati nello spazio. I Global Warming Potentials non vengono calcolati.





# Il terzo rapporto dell'IPCC

## Terzo Volume: Mitigation



### Cap. 6 Policies, measures, Instrument

Politiche, strumenti e misure per mitigare le emissioni domestiche di GHG o favorirne la cattura da parte dei “sink”:

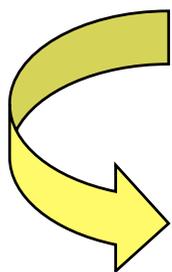
- Tasse sulle emissioni, sul contenuto di carbonio o l'energia
- Permessi negoziabili
- Sussidi
- Accordi volontari
- Permessi non negoziabili
- Standard tecnologici e di prestazione
- Bando di prodotti
- Investimenti diretti da parte del governo



## Composizione delle emissioni dei Paesi industrializzati



L'anidride carbonica è il gas-serra più  
significativo:



Essa corrisponde all' 80% delle emissioni  
di gas-serra dei Paesi industrializzati !!!



Nota: Emissioni in CO<sub>2</sub> equivalente riportate dai paesi dell'Allegato I  
della UNCFE nel 1998



# Emissioni storiche di CO<sub>2</sub>: un confronto



	Emissioni cumulative 1990-1999 MtCO <sub>2</sub>	Pro capite 1998 tCO <sub>2</sub>
Mondo	933'685'974,9	4,1
Europa	369'296'860,8	8,0
Canada	21'366'190,8	15,3
Cina	65'167'793,5	2,5
India	18'678'130,8	1,1
Giappone	34'294'188,5	9,0
Russia	83'251'306,2	9,7
Stati Uniti	283'302'281,8	19,9

Nota: Emissioni in CO<sub>2</sub> equivalente riportate dai paesi dell'Allegato I della UNCFE nel 1998



# CO<sub>2</sub>



## Immissioni collegate ad attività umane

Di cui si stima che:

1/4 sia riconducibile alla deforestazione

3/4 siano riconducibili all'utilizzo dei combustibili fossili



Mediamente ogni persona che vive nei paesi industrializzati è responsabile dell'emissione di 5 tonnellate di CO<sub>2</sub> provenienti dai combustibili fossili.

Deforestazione: più rilevante, in termini assoluti, in Brasile;  
più rilevante, in termini relativi, ovvero di aumento % annuo,  
nel Sud est asiatico (1,6%) e nell'America centrale (1,5%).  
Velocità di deforestazione stimata: 50'000 - 170'000 km<sup>2</sup>/anno.



# CO<sub>2</sub>

Tempo di vita medio nell'atmosfera:  
50 -100 anni



## I SINKS

Circa la metà delle emissioni dovute ad attività umane trovano  
Normalmene un pozzo (Sink)

➡ Acqua del mare

➡ Foreste

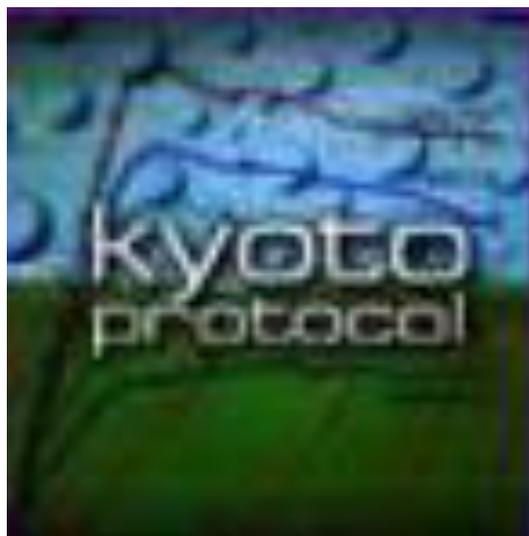


Sinks ipotizzati dagli scienziati

- Iniezioni di CO<sub>2</sub> nei fondali, affinché si trasformi in bicarbonato di calcio
- Iniezioni di CO<sub>2</sub> mista a silicati di calcio (per ottenere silice e bicarbonato di calcio) nei fondali marini
- Creazione di palle giganti di ghiaccio secco (-79°C)
- Iniezione di CO<sub>2</sub> nei giacimenti esauriti di metano



## Il Protocollo di Kyoto



# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

Convenzione quadro sui cambiamenti climatici  
Conferenza delle Parti (COP 3) a Kyoto - 1997



## Approvazione del Protocollo di Kyoto

L'11 dicembre 1997 i governi degli Stati membri dell'UNFCCC (Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici), preso atto dell'inefficacia dell'azione delle nazioni per limitare le emissioni di gas nocivi nell'atmosfera, hanno istituito il Protocollo di Kyoto, un accordo vincolante con obiettivi precisi.

L'obiettivo del Protocollo è una riduzione complessiva delle emissioni, allo scopo di arrestare la progressiva crescita dell'effetto serra, responsabile del generale surriscaldamento del pianeta, e quindi dello scioglimento dei ghiacciai e dei mutamenti climatici.

Per poter entrare in vigore, doveva essere ratificato da 55 Paesi, responsabili del 55% delle emissioni di CO<sub>2</sub> dei Paesi industrializzati.

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

## Il Protocollo di Kyoto



Il quadro di obblighi previsti dal Protocollo di Kyoto distingue i Paesi in tre fasce :



I paesi industrializzati, responsabili della stragrande maggioranza delle emissioni, che sono ora tenuti a ridurre le loro emissioni complessive del 5,2% rispetto alle emissioni globali misurate nel 1990.

Questo obiettivo dovrà essere raggiunto entro il periodo 2008-2012



I Paesi in via di transizione, per i quali sono stabiliti tetti massimi di emissione, in genere superiori ai livelli di emissione misurati nel 1990.



I Paesi in via di sviluppo a cui è riconosciuto il diritto a seguire un proprio sviluppo industriale. Ne consegue che essi non sono soggetti a vincoli particolari e avranno maggiori margini di manovra.

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

Convenzione quadro sui cambiamenti climatici



## Conferenza delle Parti (COP4) a Buenos Aires 1998

Approvazione del “Buenos Aires Plan of Action” che dispone una strategia per definire una serie di aspetti tecnici, necessari per rendere possibile l'attuazione del Protocollo.

## Conferenza delle Parti (COP5) a Bonn 1999

Procedono i lavori nell'ambito del “Buenos Aires Plan of Action”

## Conferenza delle Parti (COP6) a L'Aia 2000

Procedono i lavori preparatori con le discussioni sull'utilizzo dei meccanismi flessibili e dei pozzi di assorbimento di carbonio (sink), nonché sui sistemi di controllo del rispetto da parte degli Stati degli impegni assunti. I lavori si bloccano.

## Il NO degli Stati Uniti

Nella primavera 2001, gli USA dichiarano che non ratificheranno il Protocollo di Kyoto.

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

Convenzione quadro sui cambiamenti climatici



## Terzo Rapporto di valutazione IPCC - 2001

Nel rapporto, l'IPCC dimostra che il riscaldamento climatico degli anni '70 non puo' essere spiegato solo invocando le naturali variazioni delle temperature.

## Conferenza delle Parti (COP6 bis) a Bonn 2001

Dopo il NO egli Stati Uniti, le parti riprendono la discussione lasciata in sospeso all'Aia. Prevale la volontà di portare avanti il Protocollo e le Parti approvano l'accordo di Bonn con cui definiscono i principi per l'applicazione del Protocollo.

## Conferenza delle Parti (COP7) a Marrakech 2001

Sono concordati gli ultimi dettagli operativi sull'uso di alcuni strumenti previsti dal Protocollo di Kyoto



Gli assorbimenti di CO<sub>2</sub> (anidride carbonica) da foreste e terreni agricoli carbon sink



I meccanismi di cooperazione internazionale per ridurre le emissioni

L'apparato regolamentare del Protocollo di kyoto puo' ora dirsi completo

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

Convenzione quadro sui cambiamenti climatici



## Conferenza delle Parti (COP8) a Nuova Dehli 2002

Nell'attesa delle ultime ratifiche necessarie per l'entrata in vigore del Protocollo iniziano le discussioni informali sulle strategie successive al 2012.

## Conferenza delle Parti (COP9) a Milano 2003

Il Protocollo non è ancora entrato in vigore. Nell'attesa, sono discussi ancora gli aspetti applicativi e si torna ad affrontare la questione degli obiettivi di riduzione per il periodo successivo al 2012

A fine ottobre 2004, la Russia ratifica il Protocollo di Kyoto. I requisiti previsti per l'entrata in vigore del protocollo sono stati raggiunti.

## Conferenza delle Parti (COP10) a Buenos Aires 2004

Gli Stati Uniti rifiutano di discutere obiettivi di riduzione per il periodo successivo al 2012, ma si dicono disponibili a dibattere sul futuro della politica internazionale in materia di protezione del clima.

**Il Protocollo di Kyoto entra in vigore il 16 febbraio 2005**

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

Convenzione quadro sui cambiamenti climatici

Conferenza delle Parti (COP11/COP12) 2005-06



## COP 11 – Montreal (28 novembre – 9 dicembre 2005)

L'art. 3.9 del Protocollo prevede che entro il 2005 riapra formalmente il dibattito sugli obiettivi di riduzione per il periodo successivo al 2012.

A Montreal i Paesi che hanno ratificato il Protocollo di Kyoto cercheranno di coinvolgere i “Paesi emergenti” nella preparazione di un percorso comune .

Piu' difficile sarà che essi riescano a coinvolgere nell'immediato Usa, Canada, Giappone, Australia, India e Cina, che hanno recentemente stipulato un patto alternativo a Kyoto, basato su accordi volontari e sviluppo di nuove tecnologie.

## COP 12 – 2006

A norma dell'art. 3.2 del Protocollo di Kyoto, i Paesi industrializzati che hanno ratificato il Protocollo dovranno dimostrare di aver compiuto qualche progresso nell'attuazione degli impegni assunti.

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

Protocollo di Kyoto

Limiti dell'accordo



Il Protocollo persegue obiettivi modesti rispetto alle esigenze imposte dai cambiamenti climatici e descritte in particolare dall'IPCC. Ciononostante, esso è un primo passo che potrebbe essere in grado di generare comportamenti virtuosi negli Stati partecipanti, ma anche in quelli rimasti fuori dall'accordo.

Come tutti gli accordi internazionali, il suo successo dipende in buona parte dalla volontà politica degli Stati che lo hanno ratificato.

Come tutti gli accordi internazionali, anche il Protocollo di Kyoto è frutto di un laborioso processo di mediazione: presenta quindi anche regole formulate in modo generico che possono prestarsi ad interpretazioni differenti.

A causa della sua complessità e del suo carattere “rivoluzionario”, il Protocollo ha richiesto 10 anni per poter essere pensato, elaborato, approvato e ratificato. Gli obblighi nazionali di riduzione sono stati determinati sulla base dei dati del 1990, conseguentemente, per Paesi come Cina ed India, che all'epoca erano considerati alla stregua dei Paesi in via di sviluppo, non è stato previsto alcun obbligo. Per il periodo successivo al 2012, occorre che obblighi di limitazione siano previsti anche per questi Paesi.



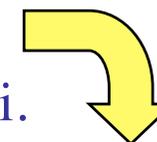
# Il Protocollo di Kyoto

(dicembre 1997 - COP3)



## • AZIONI CONCRETE per raggiungere gli obiettivi

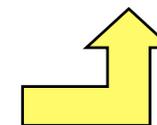
- Migliorare l'efficienza energetica.
- Proteggere e incrementare i pozzi di assorbimento.
- Promuovere l'energia rinnovabile ed altre tecnologie ecocompatibili.
- Gestire lo smaltimento dei rifiuti in modo da controllare le emissioni di metano.
- Agire sul settore dei trasporti.



PROGRAMMI NAZIONALI  
DI RIDUZIONE DELLE  
EMISSIONI

## • MECCANISMI FLESSIBILI per ridurre gli sforzi

- Possibilità di far fronte al proprio obiettivo anche agendo all'estero, promuovendo la riduzione delle emissioni dove è più conveniente.
- Vengono coinvolti Paesi dell'ex URSS e i Paesi in via di sviluppo, che presentano ampi margini di miglioramento a costi inferiori rispetto ai Paesi industrializzati.





# Il Protocollo di Kyoto

(dicembre 1997 - COP3)



## *Impegni (commitments)*

Le parti aderenti alla UNFCCC si impegnano in modo formale alla Riduzione e alla limitazione in modo quantitativo di 6 gas ad effetto serra:

- Per un ampio spettro di fonti di emissioni (Annesso A del Protocollo).
- Nel periodo 2008 - 2012.
- Per 38 Paesi + la Comunità Europea (Annesso B del Protocollo).



# Il Protocollo di Kyoto

(dicembre 1997 - COP3)



## *Impegni (commitments)*

- L'articolo 3 del Protocollo richiede che tutte le 39 nazioni Annesso B (Paesi industrializzati) riducano le emissioni di GHG della quantità loro assegnata, per una riduzione totale del 5,2% rispetto al 1990.
- 2008 - 2012 è il 1° periodo di impegno.
- Le Parti devono cominciare a “dimostrare progressi” per il raggiungimento del loro obiettivo a partire dal 2005. Nello stesso anno si avvierà la discussione sugli obiettivi del 2° periodo di impegni.



# Il Protocollo di Kyoto



Quantificazione degli impegni di limitazione o di riduzione delle emissioni  
(Allegato B Protocollo di Kyoto)

-5,2%

rispetto ai livelli del 1990, entro il 2008 - 2012

Australia	+ 8%
UE	- 8%
USA	- 7%
Feder. Russa	0%
Giappone	- 6%
Nuova Zelanda	0%
Polonia	- 6%
Canada	- 6%
<b>Svizzera</b>	<b>- 8%</b>





# Il Protocollo di Kyoto

(dicembre 1997 - COP3)

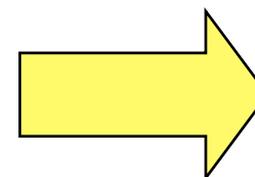


## • OBIETTIVI DI RIDUZIONE dei gas ad effetto serra

Riduzione o Limitazione

(a seconda dei casi)

nelle emissioni di 6 gas ad effetto serra



- CO<sub>2</sub>
- CH<sub>4</sub>
- N<sub>2</sub>O
- HFC
- PFC
- SF<sub>6</sub>



- Anno di riferimento iniziale: 1990
- Obiettivi da raggiungere entro: periodo 2008 - 2012

A chi si applicano gli obiettivi ?

38 paesi + la Comunità Europea (15 Stati membri)

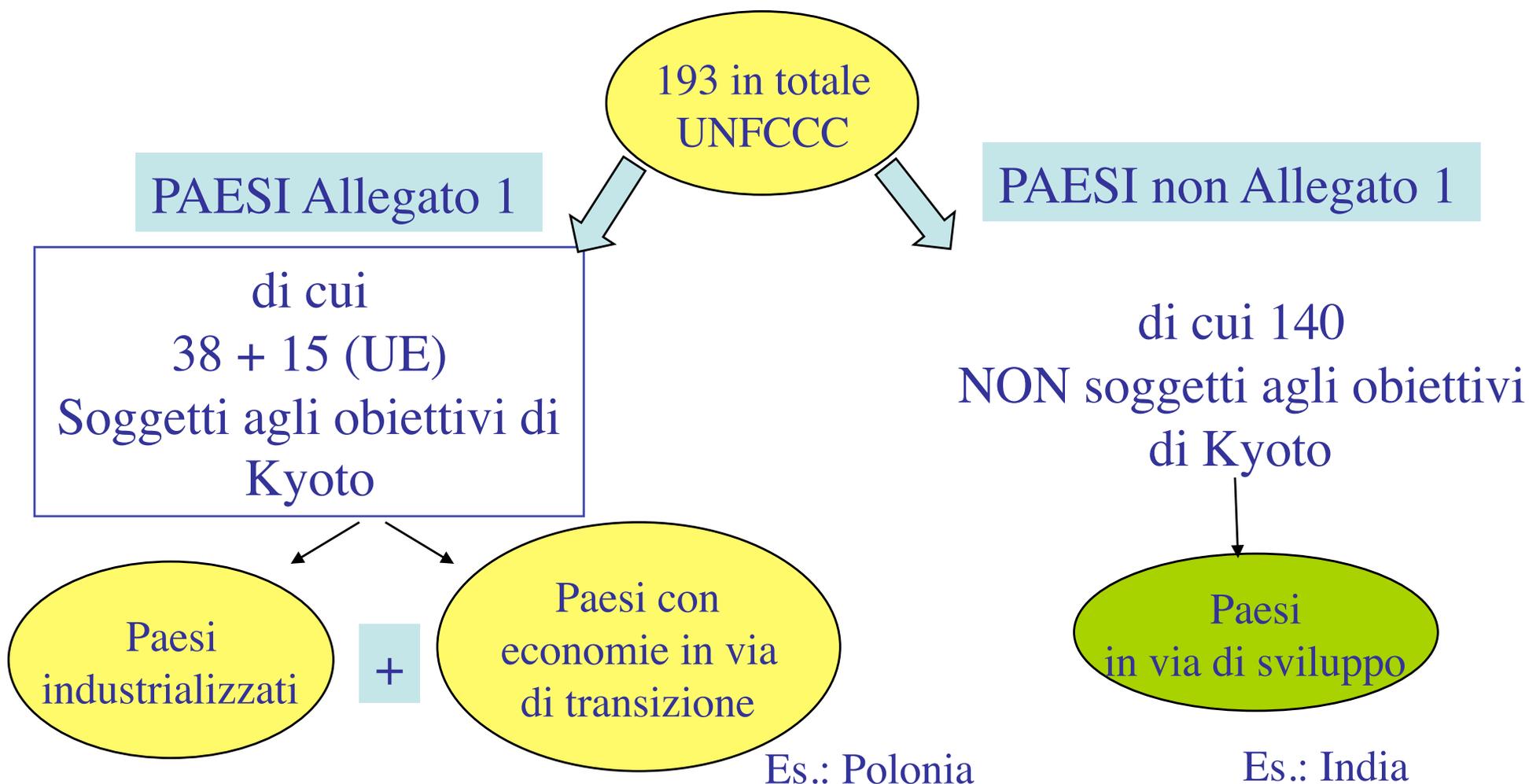


# Il Protocollo di Kyoto



## ATTORI

Paesi (parti) aderenti alla Convenzione sui cambiamenti climatici UNFCCC





# Il Protocollo di Kyoto



## ATTORI

Quantificazione degli impegni di riduzione delle emissioni per ciascun Paese (percentuale delle emissioni rispetto al 1990) :

### Paesi industrializzati

**Australia 108**

Austria 92

Belgio 92

Canada 94

Comunità Europea 92

Danimarca 92

Finlandia 92

Francia 92

Germania 92

Giappone 94

Grecia 92

Irlanda 92

Islanda 110

Italia 92

**Liechtenstein 92**

Lussemburgo 92

**Monaco 92**

Norvegia 101

Nuova Zelanda 100

Olanda 92

Portogallo 92

Gran Bretagna e Irlanda del Nord 92

Spagna 92

**Stati Uniti d'America 93**

Svezia 92

**Svizzera 92**



# Il Protocollo di Kyoto



## ATTORI

Quantificazione degli impegni di riduzione delle emissioni per ciascun Paese (percentuale delle emissioni rispetto al 1990) :

### Paesi con economie di transizione

Bulgaria 92  
Croazia 95  
Estonia 92  
Federazione Russa 100  
Lettonia 92  
Lituania 92  
Polonia 94  
Repubblica Ceca 92  
Romania 92  
Slovacchia 92  
Slovenia 92  
Ucraina 100  
Ungheria 94



# Il Protocollo di Kyoto



## ATTORI

Quantificazione degli impegni di riduzione delle emissioni per ciascun Paese (percentuale delle emissioni rispetto al 1990) :

### **Paesi in via di sviluppo: nessun impegno di riduzione**

Antigua e Barbuda	Burundi	Ecuador	Guinea Equatoriale
Argentina	Cambogia	El Salvador	Guyana
Armenia	Camerun	Figi	Honduras
Azerbaigian	Cile	Gambia	India
Bahamas	Cina	Georgia	Kiribati
Bangladesh	Cipro	Ghana	Kirghizistan
Barbados	Colombia	Giamaica	Laos
Benin	Cook	Gibuti	Lesotho
Bhutan	Corea del Sud	Giordania	Liberia
Bolivia	Costarica	Grenada	Malawi
Botswana	Cuba	Guatemala	Malaysia
Brasile	Rep. Dominicana	Guinea	Maldive



# Il Protocollo di Kyoto



## ATTORI

Quantificazione degli impegni di riduzione delle emissioni per ciascun Paese (percentuale delle emissioni rispetto al 1990) :

### **Paesi in via di sviluppo: nessun impegno di riduzione**

Mali	Nicaragua	Sudafrica
Malta	Niue	Tanzania
Marocco	Palau	Thailandia
Marshall	Panama	Trinidad e Tobago
Mauritius	Papua Nuova Guinea	Tunisia
Messico	Paraguay	Turkmenistan
Micronesia	Perù	Tuvalu
Moldavia	Salomone	Uganda
Mongolia	Samoa	Uruguay
Myanmar	Santa Lucia	Uzbekistan
Namibia	Senegal	Vanuatu
Nauru	Sri Lanka	Vietnam



# Il Protocollo di Kyoto



## ATTORI

Elenco dei Paesi che non hanno ratificato il protocollo di Kyoto :

Australia  
Croazia  
Egitto  
Filippine  
Indonesia  
Israele  
Kazakistan  
Liechtenstein  
Monaco  
Niger  
San Vincenzo e Grenadine  
Ucraina  
USA  
Zambia

Tra gli assenti, spiccano gli **Stati Uniti**, produttori da soli di ben il 25% di tutte le emissioni mondiali. Mancano anche Stati come Australia ed Indonesia che pur avevano firmato il Protocollo nel 1998, ma che finora non sembra abbiano intenzione di ratificarlo.



# Il Protocollo di Kyoto

## I gas considerati

(non inclusi nel protocollo di Montreal del 1987)

- ANIDRIDE CARBONICA (CO<sub>2</sub>)
- METANO (CH<sub>4</sub>)
- PROTOSSIDO DI AZOTO (N<sub>2</sub>O)
- IDROFLUOROCARBURI (HFC)
- PERFLUOROCARBURI (PFC)
- ESAFLUORURO DI ZOLFO (SF<sub>6</sub>)



\*PROCESSI INDUSTRIALI  
\*ENERGIA  
\*AGRICOLTURA \*RIFIUTI



# Il Protocollo di Kyoto



## Allegato A: settori/categorie delle fonti

### **Energia**

#### Combustione di carburanti

Settore energetico

Industrie manifatturiere ed edili

Trasporti

Altri settori

Altro

#### Emissioni fuoriuscite da combustibili

Combustibili solidi

Petrolio e gas naturale

Altro

### **Processi industriali**

Prodotti minerali

Industria chimica

Altre produzioni

Produzione e consumo di idrocarburi alogenati e di esafluoruro di zolfo

Altro



# Il Protocollo di Kyoto

## Allegato A: settori/categorie delle fonti



### Uso di solventi e di altri prodotti

#### Agricoltura

Fermentazione enterica

Trattamento del letame

Risicoltura

Terreni agricoli

Incendi controllati delle savane

Incenerimento sul luogo di rifiuti agricoli

Altro

#### Rifiuti

Discariche per rifiuti solidi

Trattamento delle acque reflue

Incenerimento dei rifiuti

Altro



# Il Protocollo di Kyoto



## *Implementazione*

- Il Protocollo è stato soggetto a ratifica da parte dei paesi che hanno sottoscritto la Convenzione (UNFCCC).
- L'accordo è entrato in vigore 90 giorni dopo la ratifica del Protocollo effettuata da 55 parti aderenti alla Convenzione le cui emissioni rappresentano almeno il 55% del totale di CO<sub>2</sub> al 1990 dei Paesi appartenenti all'Annesso 1 della Convenzione stessa.

55 + 55%



# Il Protocollo di Kyoto

## *Implementazione*

1

Sono necessarie azioni domestiche che siano in grado di diminuire il contributo netto alle emissioni di GHG.

←  
**riducendo le  
emissioni dirette**

→  
**Ricorrendo ai  
Carbon sink...**

2

Oltre alle azioni domestiche le parti possono utilizzare anche **meccanismi flessibili** per minimizzare i costi di conformità.



# Il Protocollo di Kyoto



## *Implementazione - Azioni domestiche*

1. Miglioramento dell'efficacia energetica;
2. Protezione e miglioramento dei meccanismi di rimozione e di raccolta dei GHG;
3. Promozione di forme sostenibili di agricoltura;
4. Promozione delle energie rinnovabili, del sequestro del carbonio e di altre tecnologie compatibili con l'ambiente;
5. Rimozione dei sussidi e di altre imperfezioni del mercato in tutti i settori responsabili di GHG;
6. Incoraggiamento di riforme appropriate in settori pertinenti per la promozione della riduzione delle emissioni;
7. Limitazione delle emissioni nel settore dei trasporti;
8. Controllo delle emissioni di metano attraverso il suo recupero ed utilizzazione nel settore della gestione dei rifiuti.



# Il Protocollo di Kyoto



## *Implementazione*



- **Riforestazione**

Conversione ad opera dell'uomo di territori a foreste (territori che in passato hanno ospitato foreste)

- **Afforestazione**

Conversioni ad opera dell'uomo di territori a foreste (territori precedentemente non utilizzati a tale scopo)

- **Gestione forestale**

- **Gestione dei suoli agricoli, dei pascoli; rivegetazione**



# Il Protocollo di Kyoto



*Minimizzare l'impatto sui paesi in via di sviluppo*

Il Protocollo prevede **specifiche misure** per considerare le necessità dei **paesi in via di sviluppo**, e in modo particolare di quelli più vulnerabili a potenziali effetti negativi dei cambiamenti climatici.

In particolare il Protocollo favorisce l'impegno da parte dei Paesi dell'Allegato 1 a definire politiche in grado di minimizzare gli **Impatti negativi sui paesi in via di sviluppo**.

Esempi di politiche:

- eliminazioni di sussidi per tecnologie ad alto impatto ambientale;
- sviluppo di tecnologie avanzate per l'utilizzo di combustibili fossili, di tecnologie per la cattura del carbonio;
- qualità delle costruzioni per accrescere l'efficienza;
- assistenza ai paesi in via di sviluppo altamente dipendenti dai combustibili fossili per diversificare le loro economie.



# Il Protocollo di Kyoto

## Meccanismi flessibili

### *Perché ?*



Per la natura globale del cambiamento climatico e degli stessi gas-serra, non è importante DOVE si realizzano le riduzioni delle emissioni.

Le riduzioni possono quindi essere effettuate dove  
È ECONOMICAMENTE PIÙ CONVENIENTE.

Purché siano effettive e permanenti.



# Il Protocollo di Kyoto

## Meccanismi flessibili

### *Quali sono?*



**ET**

- Emission Trading  
Scambio delle quote di emissione



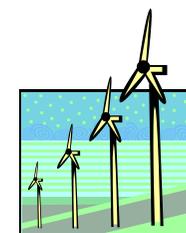
**JI**

- Joint Implementation  
Implementazione congiunta



**CDM**

- Clean Development Mechanism  
Meccanismo per lo sviluppo pulito





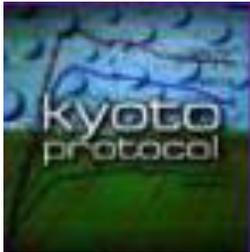
# ET Emission Trading



- Ogni Paese (tra quelli che devono rispettare gli obiettivi di Kyoto) ha un tetto massimo di emissioni di gas a effetto serra (entro il 2008-2012).
- Sulla base di considerazioni di convenienza economica ogni Paese decide se superare il tetto e acquistare dei permessi da altri Paesi (che invece riescono a rimanere al di sotto dei limiti).

## ESEMPIO IMMAGINARIO

La Svizzera potrebbe allocare dei permessi dal Giappone per rispettare il suo ammontare.



## JI Joint Implementation



- Si realizzerà tra paesi industrializzati e paesi a Economia in Transizione.
- Un paese industrializzato (ospite) realizza un progetto di sviluppo assieme a un paese a economia di Transizione (ospitante). Questo progetto dovrà realizzare minori emissioni rispetto ad un ideale progetto analogo effettuato in assenza del meccanismo. Il paese industrializzato riceverà un ammontare di crediti pari alla differenza e potrà utilizzarlo per coprire la corrispondente parte delle proprie emissioni, mentre all'altro verrà ridotto il tetto.

### ESEMPIO IMMAGINARIO

La Svizzera potrebbe acquistare dei crediti di emissione attraverso progetti che portino alla riduzione dei gas serra nei paesi con economie in via di transizione (es. Polonia)



## JI Joint Implementation



Meccanismo che consente l'attuazione congiunta degli impegni imposti dal Protocollo attraverso programmi di cooperazione economica **tra i Paesi dell'Allegato B**, mediante i quali è possibile cedere o acquistare “**Emission reduction units**” (ERU), che risultano da progetti intrapresi in qualsiasi settore produttivo per ridurre le emissioni o aumentare l'assorbimento di carbonio (sono **incluse le attività di afforestazione e riforestazione**).

Gli ERU ricevuti dal Paese che ha effettuato l'investimento possono essere utilizzati per raggiungere il traguardo stabilito dal Protocollo.

*Si tratta per lo più di un veicolo per la cooperazione tecnologica tra i Paesi industrializzati più sviluppati e i Paesi con economia in transizione del centro-est Europa, che devono ristrutturare i loro sistemi produttivi, poco efficienti e competitivi.*



# CDM

## Clean Development Mechanism



- Si realizza tra Paesi industrializzati e Paesi in via di sviluppo.
- Un Paese industrializzato (ospite) realizza un progetto di sviluppo assieme a un Paese in via di sviluppo (ospitante). Questo progetto dovrà realizzare minori emissioni rispetto a un ideale progetto analogo effettuato in assenza del meccanismo. Il Paese industrializzato riceverà un ammontare di crediti pari a tale differenza e potrà utilizzarla per coprire la corrispondente parte delle proprie emissioni.

### ESEMPIO IMMAGINARIO

La Svizzera potrebbe acquistare dei crediti di emissione attraverso progetti che portino alla riduzione dei gas serra nei paesi in via di sviluppo (es. India).



# CDM

## Clean Development Mechanism



Meccanismo analogo a quello di Joint Implementation, ma applicato **tra Paesi industrializzati (dell'Allegato B) e Paesi in via di sviluppo.**

Anche in questo caso i Paesi industrializzati possono ottenere quote di riduzione delle emissioni mediante la realizzazione di progetti di sviluppo tecnologico ad alta efficienza energetica nei Paesi in via di sviluppo.

Incluse anche attività di **afforestazione e riforestazione** (in % non superiore all'1% del valore delle emissioni del 1990) a partire dal 2000 (Marrakech).

La riduzione delle emissioni effettuata deve esser **certificata (CER)** e i progetti devono contribuire alla crescita economica dei Paesi in via di sviluppo secondo i criteri di sviluppo sostenibile.



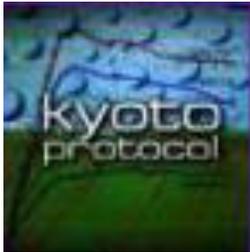
## Monitoraggio e inventari



Ogni Paese deve possedere un **sistema nazionale** per il monitoraggio delle emissioni di GHG e la loro rimozione.

Ogni Paese deve sottoporre con cadenza annuale al segretariato della UNFCC un **inventario annuale** relativo ai GHG, utilizzando linee guida definite sulla base delle metodologie IPCC.

Gruppi di **esperti revisionano** tali inventari, per verificarne la corrispondenza con linee guida.



## International Emission Trading



Permessi → livello nazionale  
Quote → livello internazionale

Terminologia  
adottata  
dall' IPCC

Nel Protocollo si parla di *Assigned amount*, ovvero quantità Assegnate (dette anche *quote di emissioni*)

L'art. 17 del Protocollo permette alle parti di scambiare (commerciare) tali quote. In sostanza i Paesi dell'Allegato B che Riducono le emissioni in misura maggiore rispetto al target loro Imposto, possono “vendere” tale surplus ad altri Paesi soggetti a Vincolo di emissione. Verranno scambiate (compravendita) delle *Assigned amount units (AAU's)*.



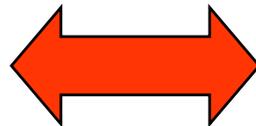
## IET: meccanismo di base

Distribuzione iniziale delle quote di emissione (AAU's). Poi, libero mercato tra le parti: chi riduce al di sotto del proprio target può vendere le quote in eccesso; chi non riesce a rispettare i target può comprare le quote necessarie per colmare il gap.

### L'emission trading coniuga:

#### Tutela ambientale

Il tetto max di emissioni  
(*CAP*) viene  
Prestabilito → certezza del  
Risultato finale



#### RIDUZIONE COSTI

Le emissioni vengono  
ridotte là dove costa  
meno → FLESSIBILITÀ



## Sistemi nazionali di ET



### USA

- **Acid Rain Program**

Dal 1990 ha coinvolto numerosi impianti di produzione di energia elettrica. Riduzioni di SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>.

- **RECLAIM (Regional Clean Air Incentives Market)**

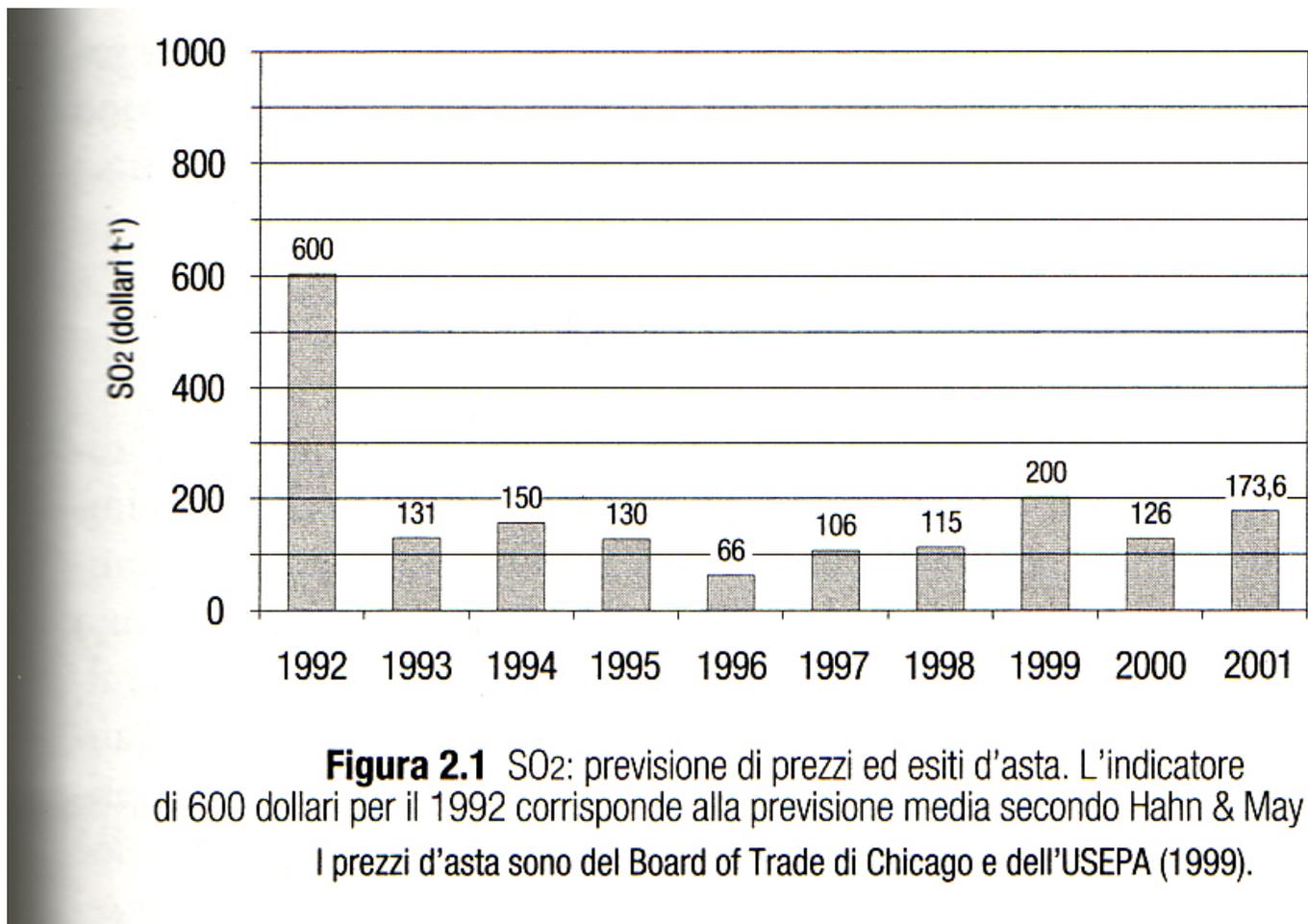
Riduzioni di SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> solo in California (dal 1993) per impianti con emissioni superiori alle 4 tonnellate annue.

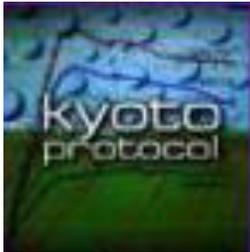
- **Chicago Climate Exchange**

Progetto di emission trading riguardante i GHG. Lanciato alla fine del 2001. Hanno aderito 33 compagnie operanti in diversi settori produttivi.



## Risultati economici Acid Rain Program





## Sistemi nazionali di ET



- **Gran Bretagna:**

Borsa dei diritti di emissione, avviata nel 2002 → obiettivo di riduzione del 23% entro il 2010. Dimensione nazionale, partecipazione volontaria. Bilancio primo anno: transazioni per oltre 7 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub>.

- **Danimarca:**

Primo sistema nazionale di emissions trading. Avviato nel gennaio 2001, limitato al settore elettrico. *Cap* fissato per il 2001: 22 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub>, poi riduzione annua di 1 milione di tonnellate.

Altri esempi: Olanda, Norvegia.



## Sistemi di ET: Iniziative private



### Sistemi interni ad imprese multinazionali: primi casi di emissions trading internazionale

#### •SHELL:

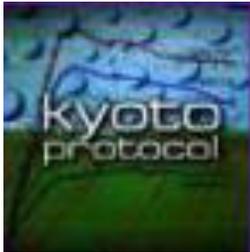
Progetto STEPS, lanciato nel 2000, copre emissioni di CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>. Obbligo di riduzione → 2% annuo, per il periodo 2000 - 2003. Partecipazione limitata alle filiali dei Paesi dell'Allegato B.

#### •BP-AMOCO:

Progetto lanciato nel 2000, coinvolge le 127 unità operative del Gruppo. Obiettivo di riduzione → 10% entro il 2010.

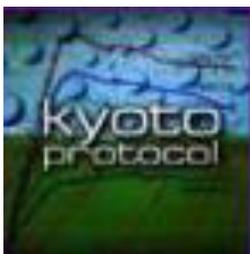
*Grandfathering*. “Cap” ridefinito annualmente sulla base dei risultati precedenti.

Verifiche affidate a esterni.



## Il sistema comunitario di **EMISSION TRADING**

- **Prima fase:** 2005 → 2007
- **Gas disciplinati:** inizialmente solo CO<sub>2</sub>
- **Compatibilità** col mercato dell'energia liberalizzato e con gli accordi ambientali
- **Compatibilità** col sistema internazionale di trading previsto dal Protocollo e coi vari sistemi nazionali.

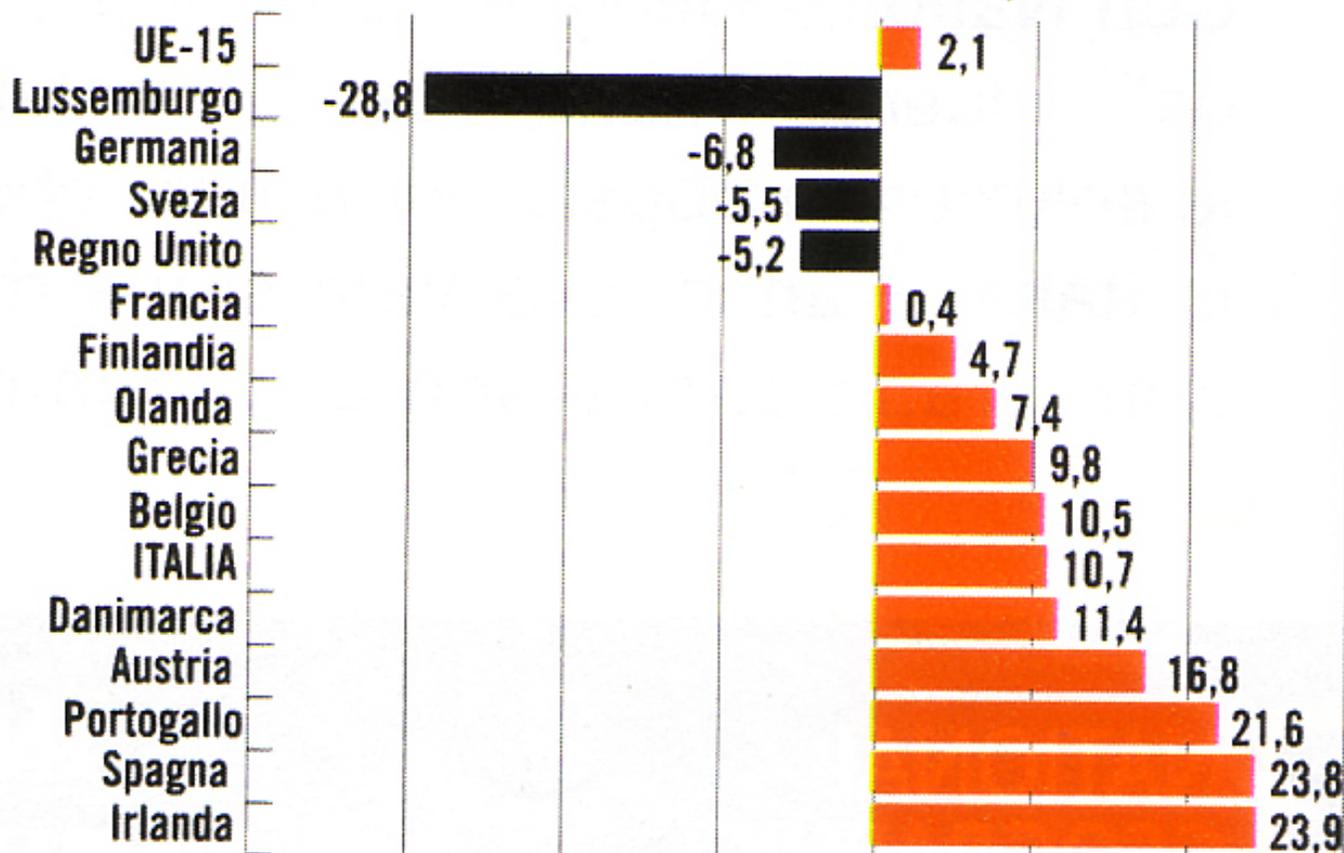


# Il Protocollo di Kyoto

## *A che punto siamo ?*



Scostamenti percentuali dagli obiettivi di Kyoto



Fonte: Ue Commission Monitoring Report 2003

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

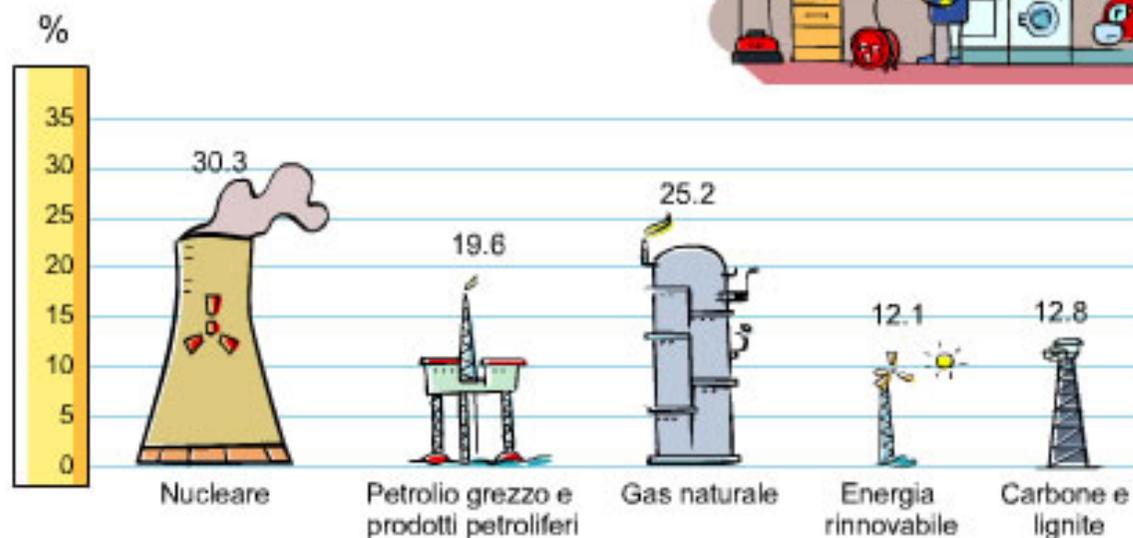
## Protocollo di Kyoto

## Alcuni dati sull'Europa



Grafico del peso delle differenti fonti energetiche nell'approvvigionamento dell'Europa a 15.

©Comunità europee 1995-2005  
Dati del 2001



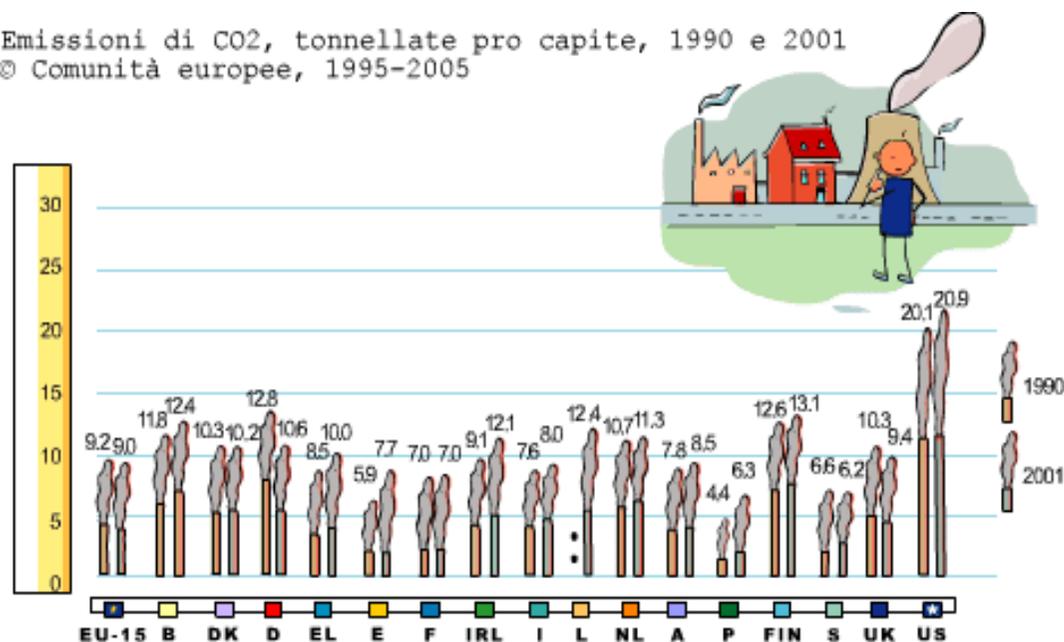
# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

## Protocollo di Kyoto

### Alcuni dati sull'Europa



Emissioni di CO<sub>2</sub>, tonnellate pro capite, 1990 e 2001  
© Comunità europee, 1995-2005



# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

Protocollo di Kyoto

Opportunità dell'accordo



L'assunzione di un approccio economico agli interrogativi aperti dal problema dei cambiamenti climatici consente di superare la dicotomia sviluppo-ambiente. Esso è conforme alle moderne teorie sullo sviluppo sostenibile e riconosce in un ecosistema equilibrato la “condicio sine qua non” dello sviluppo economico.

Il sistema di “scambio delle emissioni” consente ai paesi industrializzati la compravendita di crediti di emissioni con un approccio basato sul mercato che dovrebbe migliorare l'efficienza dei costi per la riduzione delle emissioni.

Le tecnologie “a favore del clima” cominciano a suscitare una crescente attenzione sui mercati, stimolando l'innovazione tecnologica.

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

Buone pratiche per la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>



Linee generali

**Tutti possono contribuire alla diminuzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>**



Azioni tese a consentire un risparmio energetico



Produzione energetica mediante le tecnologie meno inquinanti



Adozione di tecnologie idonee a produrre energia in maniera rinnovabile

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

Buone pratiche per la riduzione delle emissioni di CO2



**SVEZIA:** lo scorso 24 ottobre è stato messo in circolazione il primo treno alimentato a biogas. Inizialmente il treno farà un tragitto quotidiano di 80 km da Linnköping a Vaestervik. Il nuovo treno ha una autonomia di 600 km e una velocità massima di 130 km/h, è costato poco piu' di un milione di euro e puo' trasportare fino a 60 passeggeri.



Informazioni: <http://www.svenskbiogas.se>

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto



## Buone pratiche per la riduzione delle emissioni di CO2

**ITALIA:** PVTRAIN: il primo treno europeo ad energia solare. Il progetto è stato realizzato con il supporto del Progetto Life Ambiente della Comunità Europea ed elaborato da Trenitalia. Esso consiste nell'installazione di pannelli fotovoltaici sulle superfici curve dei mezzi ferroviari (carrozze, carri merci e locomotori). Dopo tre anni di sperimentazione e un investimento di poco più di un milione di euro per la realizzazione di 10 prototipi, il PVTrain è stato presentato a Roma lo scorso 20 ottobre 2005. Il primo settore in cui saranno implementati i pannelli fotovoltaici sarà quello dei treni destinati al trasporto delle merci.



**Info:** <http://trenitalia.it/it/trenitalia/pvtrain>

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto



## Buone pratiche per la riduzione delle emissioni di CO2

**AUSTRIA:** L'amministrazione viennese ha avviato un nuovo servizio che mette a disposizione di cittadini e turisti 2'000 biciclette. Sono state predisposte 240 aree attrezzate, dove è possibile prendere in consegna una bicicletta usando la citybike card ottenibile presso appositi uffici. La prima ora è gratuita, per ogni ora successiva è prevista una tariffa progressiva di 1 euro. Ma come consiglia il sito dell'Ufficio turistico viennese, basta cambiare bicicletta alla scadenza della prima ora.

Le aree attrezzate per prelevare le biciclette sono state posizionate in modo da funzionare come punti di interscambio con i trasporti pubblici.

Inizialmente, il servizio era interamente gratuito ed era sufficiente inserire una moneta da 2 euro per poter prelevare una bicicletta, ma dopo il ritrovamento di alcune biciclette nel Danubio, l'amministrazione ha deciso di richiedere qualche garanzia in più agli utilizzatori.



**Informazioni:** <http://www.citybikewien.at/>

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

## Il Conto Energia in Italia



Dopo Germania e Spagna, anche l'Italia che a lungo ha ignorato l'energia solare, ha introdotto lo scorso settembre il Conto Energia con un sistema di incentivi ancora maggiore..

Lo Stato non finanzierà l'acquisto di pannelli fotovoltaici, ma pagherà l'energia prodotta ad un prezzo superiore al valore di mercato, per un periodo di 20 anni.

Il privato o l'azienda acquista il pannello, chiede l'applicazione dell'incentivo e inizia a produrre energia. Il prezzo medio per Kwh è di 0.15 euro, ma con l'incentivo ogni Kwh prodotto puo' rendere tra gli 0.44 e gli 0.49 euro.

Di conseguenza, se il Signor Di Carlo consuma 200Kwh, ma ne produce 100, troverà nella bolletta un credito di  $(-0.15 \times 200 = -30 + 0.44 \times 100)$  14 euro.

Si calcola che, mediamente, l'investimento iniziale per l'acquisto e l'installazione del pannello possa essere ammortizzato in un periodo tra i 6 anni (Sud Italia) e i 10 anni (Nord Italia).

Per gli anni rimanenti prima della scadenza dell'incentivo, il privato o l'azienda conseguono un utile.

Alla scadenza dell'incentivo, rimane il vantaggio di un considerevole risparmio sulla bolletta. Un pannello standard dura in genere almeno 30 anni e non richiede praticamente alcuna manutenzione. Gli incentivi sono stati concessi fino al raggiungimento del potenziale di 100 MW. L'iniziativa ha avuto un successo straordinario, tanto che in soli 10 giorni il tetto è stato raggiunto.

**Informazioni:** [www.grtn.it](http://www.grtn.it)

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

## Edilizia in Spagna



**SPAGNA:** Dal 1 gennaio 2005 tutti i nuovi edifici costruiti sul territorio spagnolo devono per obbligo avere un impianto solare termico per il riscaldamento dell'acqua sanitaria.

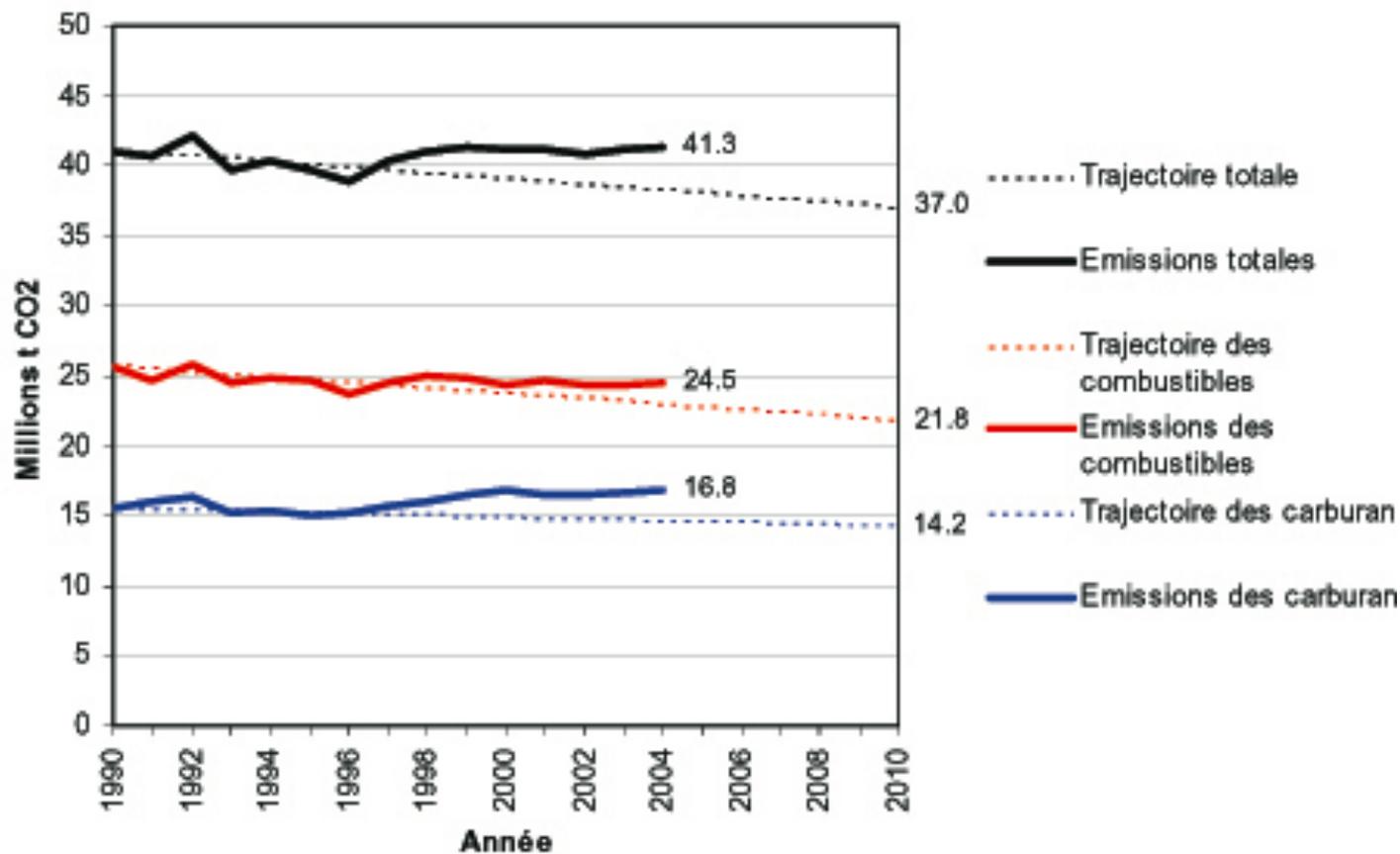
Seguendo un provvedimento già adottato da molte municipalità, il governo ha stabilito la norma nazionale che dovrebbe portare all'installazione di 4,5 milioni di metri quadrati di pannelli entro il 2010.

Sul sito dell'Associazione Abitat, c'è una sezione che raccoglie notizie sulle buone pratiche adottate nel resto del mondo.

Link: [www.abitat-lugano.ch](http://www.abitat-lugano.ch)

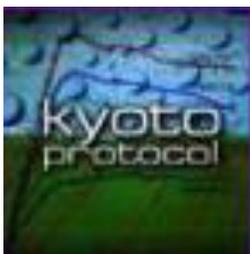


## La politica Svizzera



Fonte: Dati BUWAL (2005)

Opuscolo: “Emissions d’après la lois sur le CO<sub>2</sub> et d’après le Protocole de Kyoto

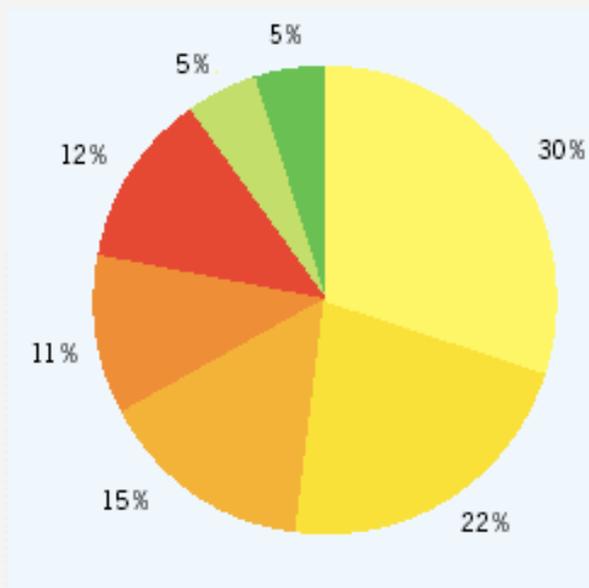


## La politica Svizzera



### Gas ad effetto serra: le cause

Le più importanti fonti di gas a effetto serra



### Rilevanza delle emissioni per settore d'attività





## La politica Svizzera



### Obiettivi e strumenti della politica climatica della Svizzera

- Programma SvizzeraEnergia

- Legge sul CO<sub>2</sub>

Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> legato allo sfruttamento energetico (10% rispetto al 1990; - 15% per emissioni da combustibili e - 8% da carburanti)

Attuazione:

- “centesimo sul clima”: contributo finanziario volontario riscosso dall’Unione petrolifera sui carburanti (1,3 - 1,9 cts/l)
- Tassa su olio da riscaldamento (9 cts/l)

Nota: i proventi saranno restituiti alle persone tramite cassa malati (ca. 50 Fr/p) e alle aziende tramite casse di compensazione AVS (110 Fr. Per 100’000 massa salariale).

- Attuazione dei meccanismi flessibili (SwissFlex).

- Accordi volontari con imprese (es: settore del cemento: riduzione 44,2% rispetto al 1990).



# Il Protocollo di Kyoto



Certificato dell'Agenzia dell'energia per l'economia  
Protezione volontaria del clima



**Rapelli SA**

L'azienda **Rapelli SA** si impegna con piena convinzione ad attuare una protezione d'interesse del clima. Con la dichiarazione volontaria di adesione al programma dell'Agenzia dell'energia per l'economia l'azienda **Rapelli SA** si impegna a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> e a ottimizzare l'efficienza energetica. La relativa convinzione d'interesse è stata verificata dalla Confederazione.

Agenzia dell'energia per l'economia AEMEG  
Dr. Max Zacher  
9 dicembre 2004

**Agenzia dell'energia**  
SE PER L'ECONOMIA SEIC

# Alla scoperta del Protocollo di Kyoto

## Buone pratiche domestiche



**IMPIANTI ELETTRONICI:** anziché lasciarli in stand-by, spegnendo completamente televisori, computer e videoregistratori una famiglia può risparmiare mediamente tra il 10 e il 15% di energia elettrica ogni anno.

**CARTA:** una tonnellata di carta riciclata fa risparmiare 1.500 litri di petrolio rispetto alla carta non riciclata.

**ELETTRODOMESTICI:** non tutti gli elettrodomestici sono energeticamente uguali. Essi sono divisi in classi dalla A++ (massima efficienza) alla G (minor efficienza). La classe A consente un risparmio anche del 60%-70% rispetto ad analoghi prodotti di classe G.

**LAMPADINE:** le lampadine a fluorescenza consentono un notevole risparmio rispetto alle lampadine ad incandescenza. A parità di luminosità, hanno una durata dieci volte superiore e consumano nell'arco di un anno un quinto delle lampadine tradizionali.

Sul sito [www.topten.ch](http://www.topten.ch) sono raccolte le diverse categorie di prodotti, con indicazione del prezzo, della durata e del consumo energetico.