

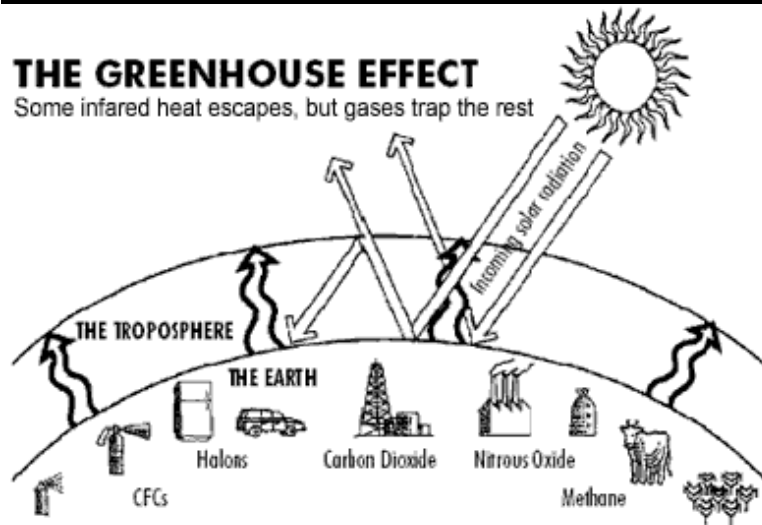


Crisi climatica, Protocollo di Kyoto e gestione dei sistemi forestali

"Il riscaldamento del sistema climatico è inequivocabile, come è ora evidente dalle osservazioni dell'incremento delle temperature globali dell'aria e delle temperature degli oceani, dello scioglimento diffuso di neve e ghiaccio, e dell'innalzamento globale del livello del mare"

THE GREENHOUSE EFFECT

Some infrared heat escapes, but gases trap the rest



"La maggior parte degli aumenti nella media delle temperature globali dalla metà del XX secolo, è molto probabilmente dovuta all'aumento osservato della concentrazione di gas ad effetto serra causato dall'attività umana"

IPCC 2007, FAR WG1

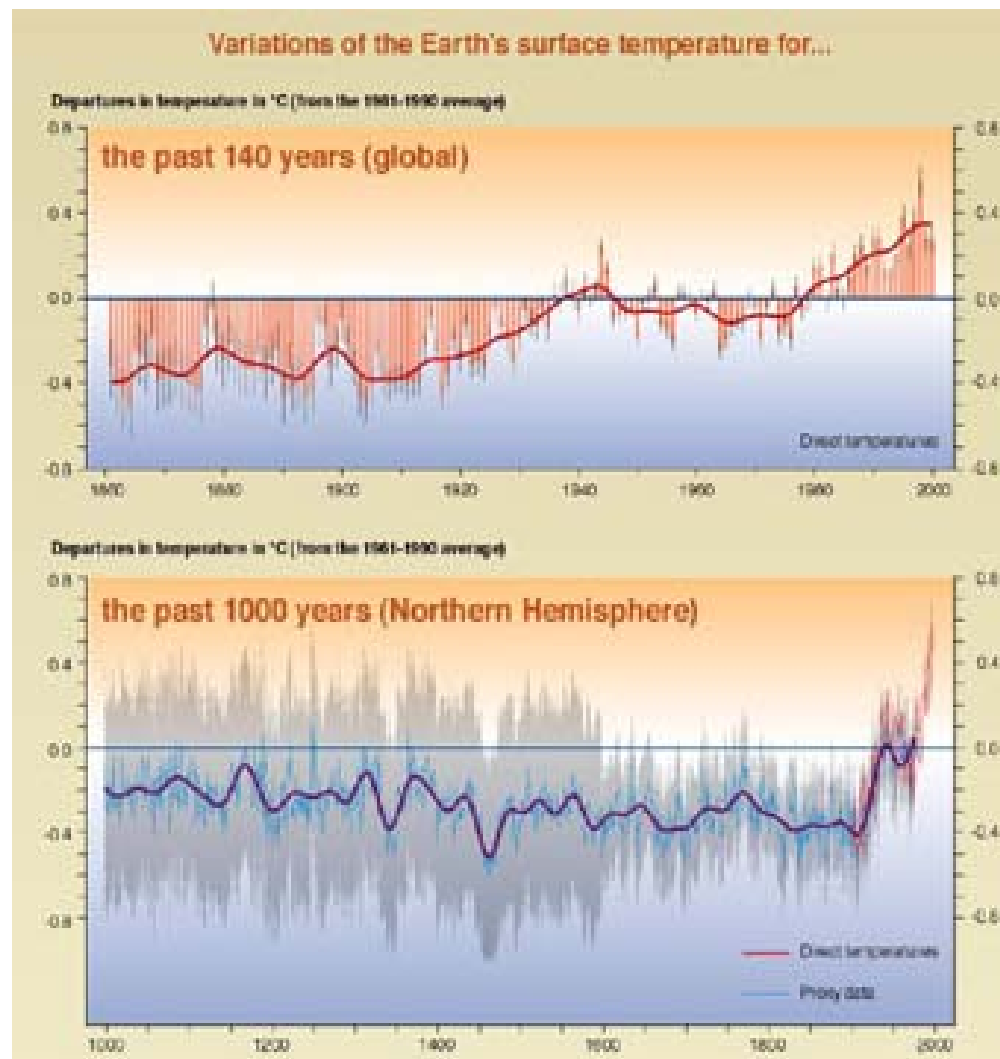
Andrea Barbabella
mail to barbabella@issi.it



La crisi climatica



INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE



In mancanza di nuovi e immediati interventi, prevede una riduzione annua del PIL derivante dai danni del cambiamento climatico compresa, nei prossimi 100-200 anni, tra il 5 e il 20%.



Lo scenario "alternativo" preso in considerazione da Stern corrisponde ad una stabilizzazione della concentrazione complessiva di gas serra inferiore alle 550 ppm. Il costo necessario a supportare gli interventi utili a raggiungere tali obiettivi richiederebbe un investimento pari a circa l'1% annuo del PIL.

Stern Review

Andrea Barbabella
mail to barbabella@issi.it



La crisi climatica

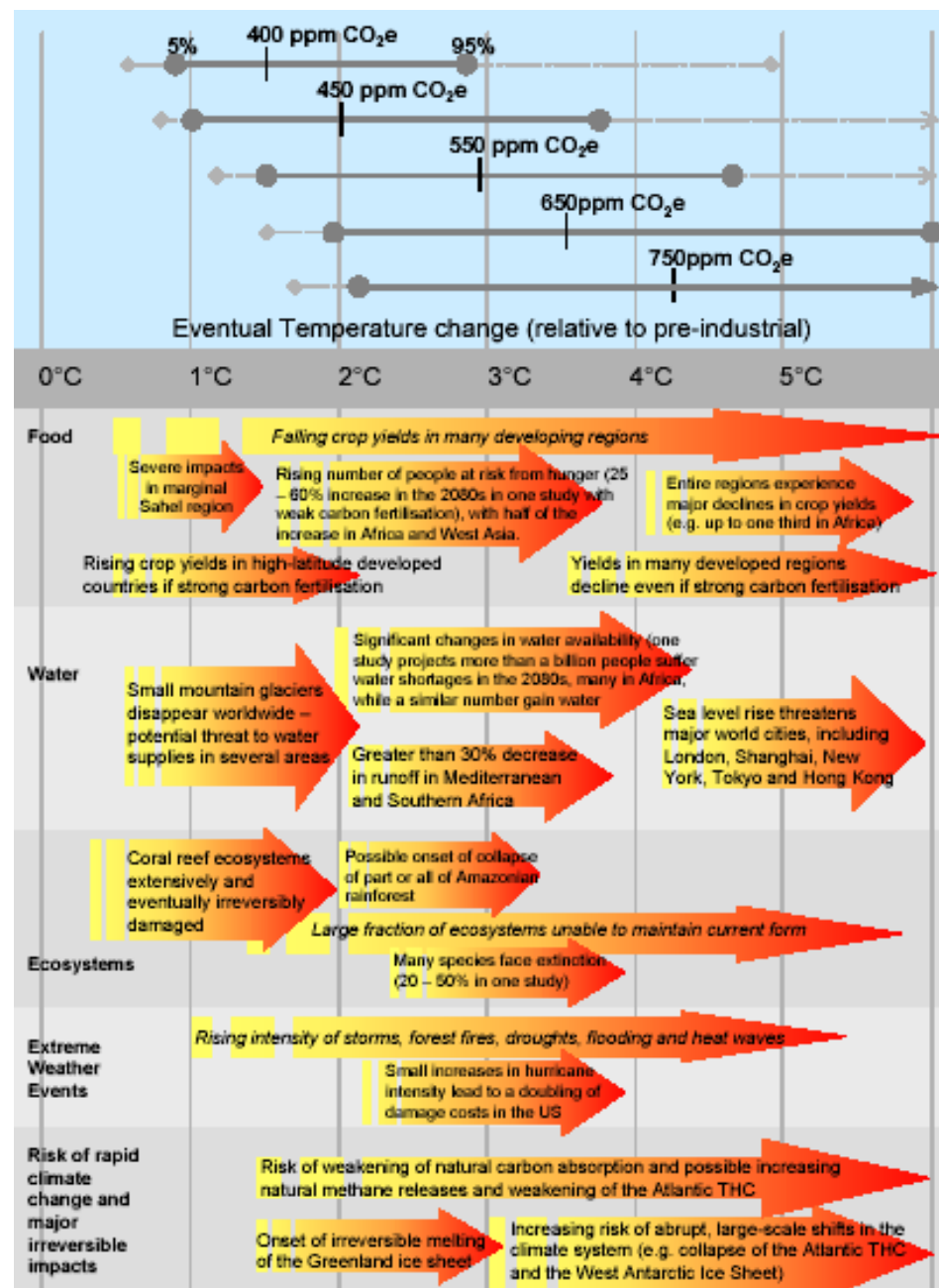
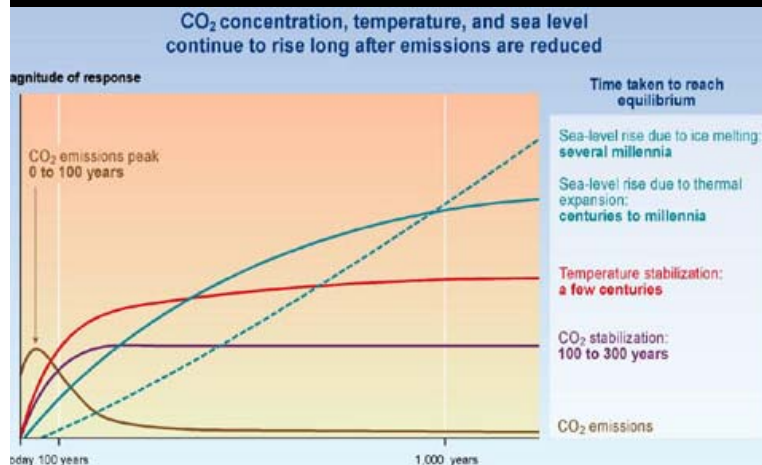




Table SPM.5: Characteristics of post-TAR stabilization scenarios [Table TS 2, 3.10]³⁷

Category	Radiative Forcing	CO ₂ Concentration	CO ₂ -eq Concentration	Global mean temperature increase above pre-industrial at equilibrium, using "best estimate" climate sensitivity ^{38, 39}	Peaking year for CO ₂ emissions ⁴⁰	Change in global CO ₂ emissions in 2050 (% of 2000 emissions)	No. of assessed scenarios
	W/m ²	ppm	ppm	°C	Year	percent	
A1	2.5 – 3.0	350 – 400	445 – 490	2.0 – 2.4	2000 - 2015	-85 to -50	6
A2	3.0 – 3.5	400 – 440	490 – 535	2.4 – 2.8	2000 - 2020	-60 to -30	18
B	3.5 – 4.0	440 – 485	535 – 590	2.8 – 3.2	2010 - 2030	-30 to +5	21
C	4.0 – 5.0	485 – 570	590 – 710	3.2 – 4.0	2020 - 2060	+10 to +60	118
D	5.0 – 6.0	570 – 660	710 – 855	4.0 – 4.9	2050 - 2080	+25 to +85	9
E	6.0 – 7.5	660 – 790	855 – 1130	4.9 – 6.1	2060 - 2090	+90 to +140	5
Total							177

[Editorial Note: In the column titled "Category", A1, A2, B..., will be changed to Roman numerals (I, II, III...)]



Il protocollo di Kyoto

The UN Framework Convention on Climate Change

Obiettivo della convenzione è quello di stabilizzare le emissioni ad un livello tale da prevenire pericolose interferenze antropiche con il clima globale.

Il Protocollo di Kyoto, firmato nel 1997, entra in vigore il 16 febbraio del 2005.

Il protocollo impegna i paesi sviluppati (Annex I) a ridurre le loro emissioni GHG complessivamente del 5,2% rispetto ai livelli del 1990 entro il 2008-2012. Con il meccanismo della suddivisione dei carichi (*Burned sharing*) l'Unione europea si impegna a ridurre le proprie emissioni dell'8% e l'Italia, al suo interno, del 6,5%.

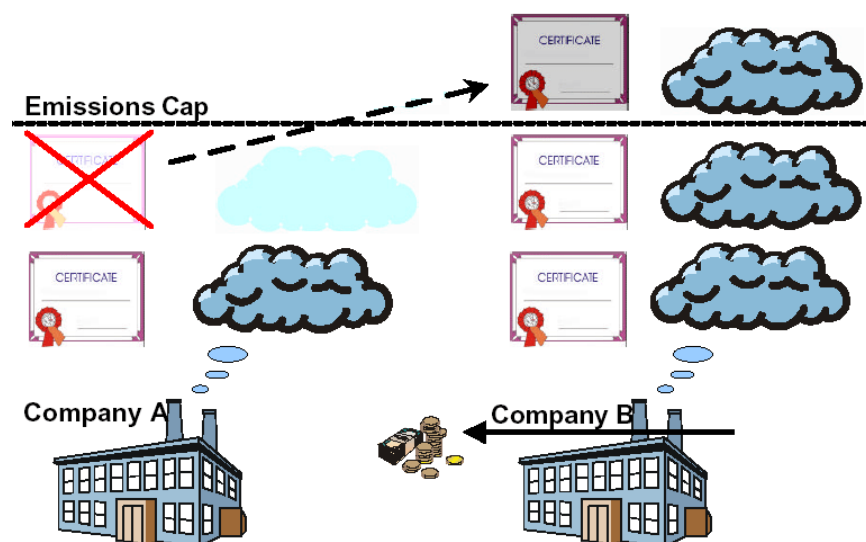
L'IPCC suggerisce una riduzione delle emissioni superiore al 50% non oltre il 2025-2030.

Il protocollo di Kyoto

Meccanismi flessibili: Emission trading

Kyoto Protocol - Article 17

The Conference of the Parties shall define the relevant principles, modalities, rules and guidelines, in particular for verification, reporting and accountability for emissions trading. The Parties included in Annex B may participate in emissions trading for the purposes of fulfilling their commitments under Article 3. Any such trading shall be supplemental to domestic actions for the purpose of meeting quantified emission limitation and reduction commitments under that Article.



Il protocollo di Kyoto

EU targets



20%
less greenhouse gases

more renewable energy

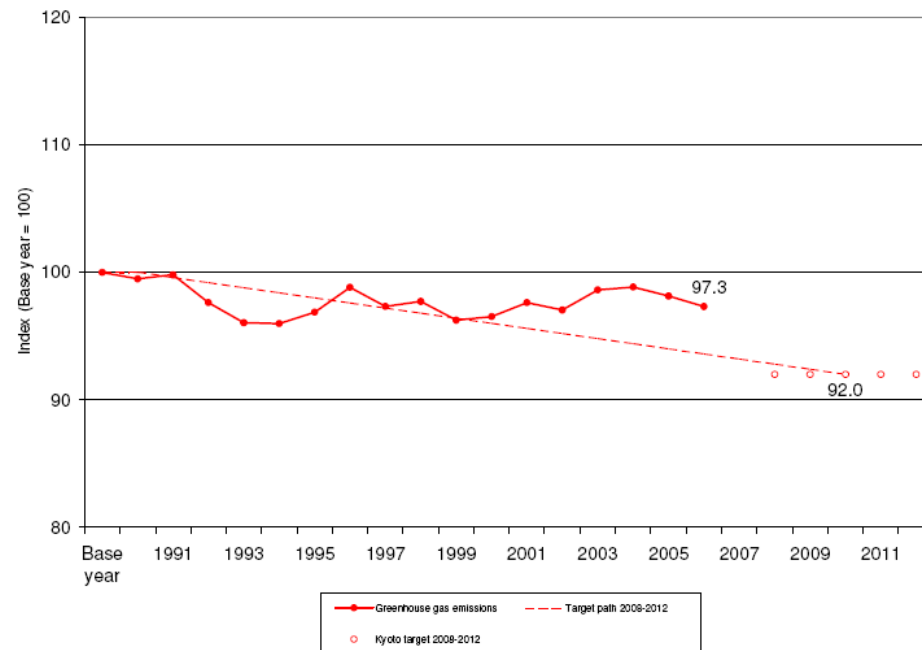
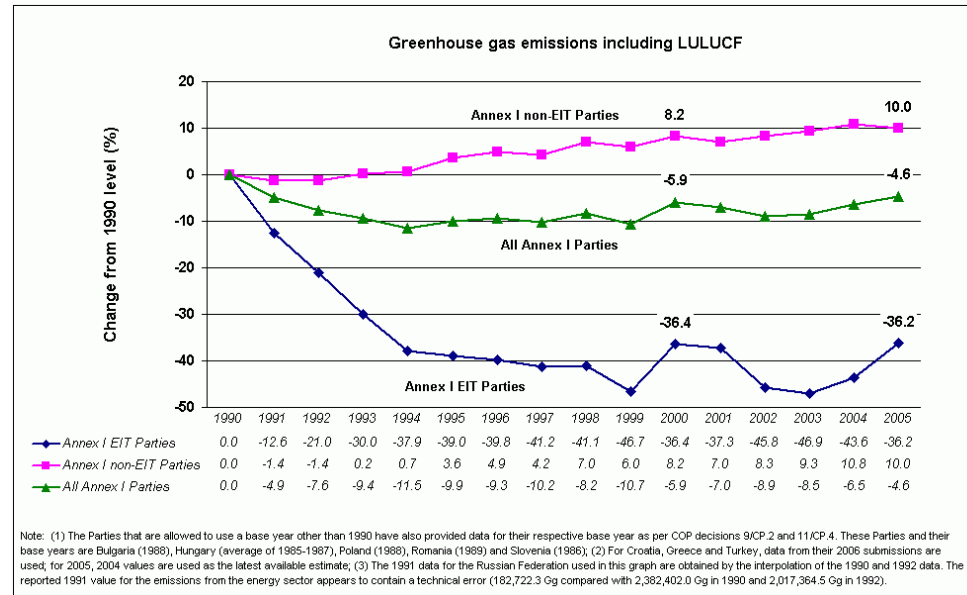
more energy efficient

Con le conclusioni della Presidenza del Consiglio Europeo (8-9 marzo 2007) l'UE si impegna a conseguire entro il 2020:

- (indipendentemente) una riduzione delle **emissioni di gas ad effetto serra** di almeno il 20% rispetto al 1990
- una quota del 20% di **energie rinnovabili** nel totale dei consumi energetici
- un **risparmio dei consumi energetici** del 20% rispetto al BAU 2020

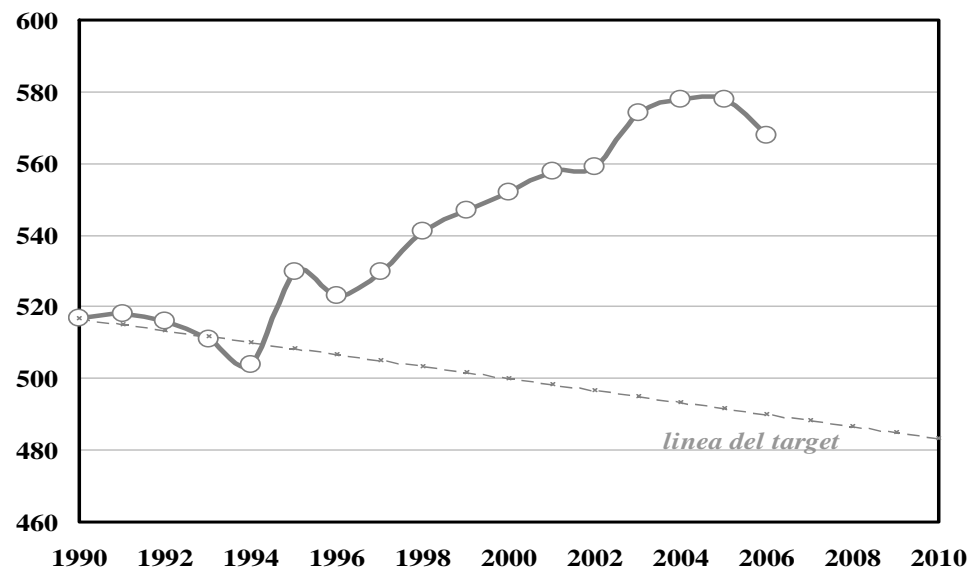


Il protocollo di Kyoto





Il protocollo di Kyoto



25-1-2007 - BOLLETTINO UFFICIALE DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA - SUPPLEMENTO SPECIALE - N. 133

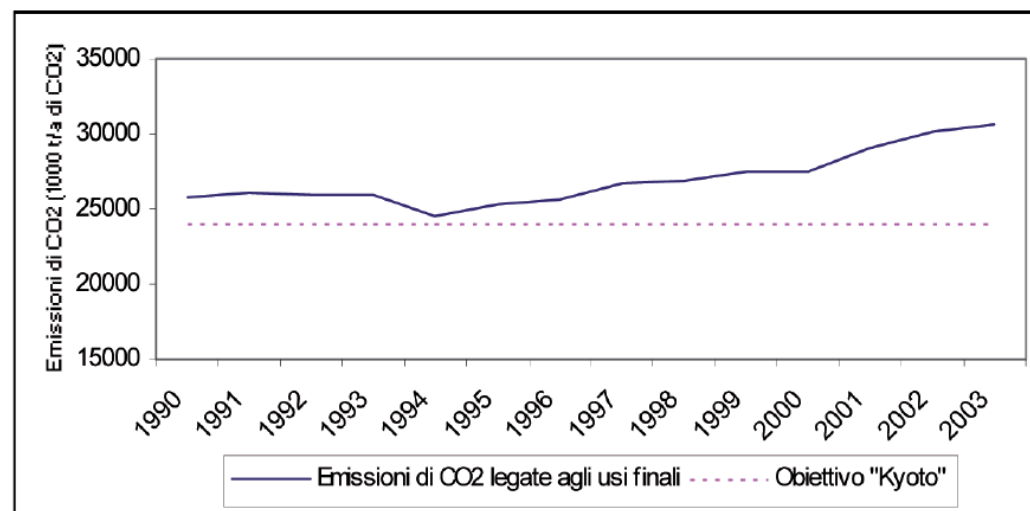
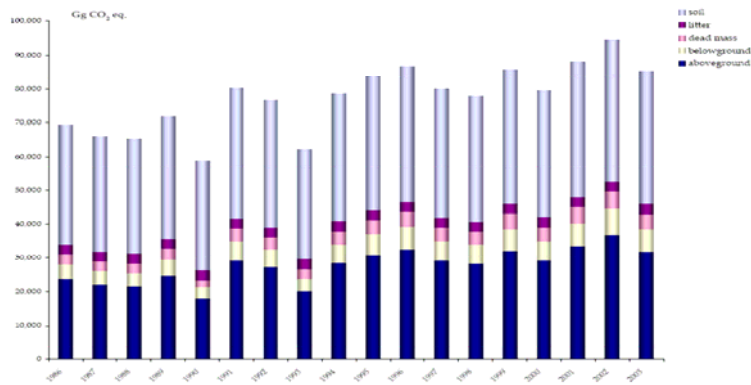


Fig. 6.4 - Emissioni regionali di CO2 legate agli usi finali in riferimento all'obiettivo del Protocollo di Kyoto (fonte: Enea).

- Le foreste ospitano il 90% delle specie terrestri conosciute
- Attualmente coprono circa 1/3 della superficie terrestre, circa 4 miliardi di ettari
- Ogni anno si perdono circa 6 milioni di ha di foresta primaria



- Il carbonio immagazzinato nei sistemi forestali è 1,5 volte quello presente in atmosfera
- Ogni anno i sistemi forestali perdono circa 1,1 miliardi di t di CO₂

I boschi per Kyoto

Il settore Land Use, Land Use Change and Forestry del Protocollo di Kyoto

Nell'ambito del Protocollo di Kyoto è possibile contabilizzare l'impiego dei **pozzi (sink) di carbonio** che vanno a sottrarsi alle emissioni antropogeniche di gas-serra. In particolare si fa riferimento agli articoli 3.3 - Afforestazione, Riforestazione - e 3.4 - Gestione Forestale, dei suoli agricoli, dei pascoli e rivegetazione (attività addizionali).

Alla variazione di stock (stock change) forestale (biomassa epigea, ipogea, necromassa, lettiera e suolo) rilevata durante il primo periodo di impiego va applicato un **fattore di sconto dell'85%**: è possibile contabilizzare solo il 15% del carbonio assorbito dalle attività di gestione forestale (COP6, 2001).

A seguito dell'approvazione UNFCCC della revisione del dato sul *forest management* (COP 12, Nuova Delhi) la revisione della Delibera CIPE n.123 del 19.12.2002 prevede **10,2 Mt di assorbimenti di CO₂ eq.** da gestione forestale.

I boschi per Kyoto

Il progetto di monitoraggio CISA

- ✓ Analisi dei consumi energetici e delle emissioni locali di gas serra (contatore web emissioni)
- ✓ Sistema forestale GIS (sf-GIS)
- ✓ LCA dell'utilizzo energetico della biomassa forestale
- ✓ Modello di analisi energetico-ambientale delle biomasse forestali (MEB)
- ✓ Applicativo rilievi forestali (ARF)

Il progetto sf-GIS

Livello 0: sink di CO2

Stock complessivo pari a 20 milioni di t CO₂ assorbita; assorbimento annuo di oltre 200.000 t CO₂ (solo epigea)

Livello 1: biomassa rinnovabile

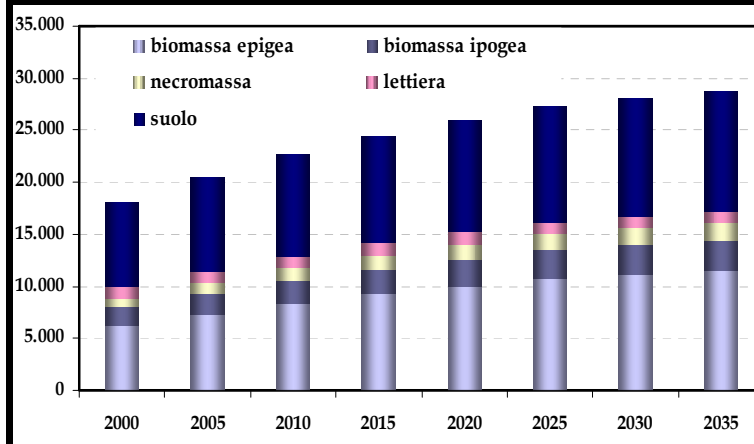
Il TCIB 2005 è pari a 365.000 mc/anno di biomassa forestale epigea fresca

Livello 2: biomassa sostenibile

Il TCIB 2005 sostenibile è pari a 352.000 mc/anno

Livello 3: biomassa utilizzabile

Il volume di biomassa che risponde ai criteri di compatibilità economica e infrastrutturale è pari a circa 294.000 mc/anno su circa 28.000 ha (B. utilizzabile "netta" pari a 187.000 mc/anno)



I boschi per Kyoto

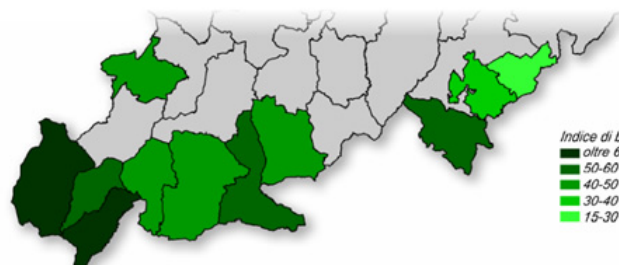
Sei in: Il contatore di emissioni > Il contatore di emissioni ed assorbimenti di CO2

IL CONTATORE DI EMISSIONI E DI ASSORBIMENTO DI CO2

Da quando hai aperto questa pagina negli undici Comuni del Progetto CISA le attività umane da un lato e i boschi dall'altro sono stati responsabili rispettivamente:

dell'emissione di **1474** kg CO2

dell'assorbimento di **1640** kg CO2



Lizzano in Belvedere

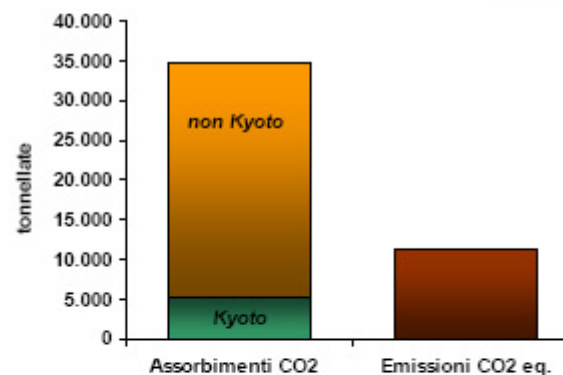
Popolazione residente 2.275

Superficie totale (ettari) 8.556

Densità abitativa (abitanti/ettari) 27

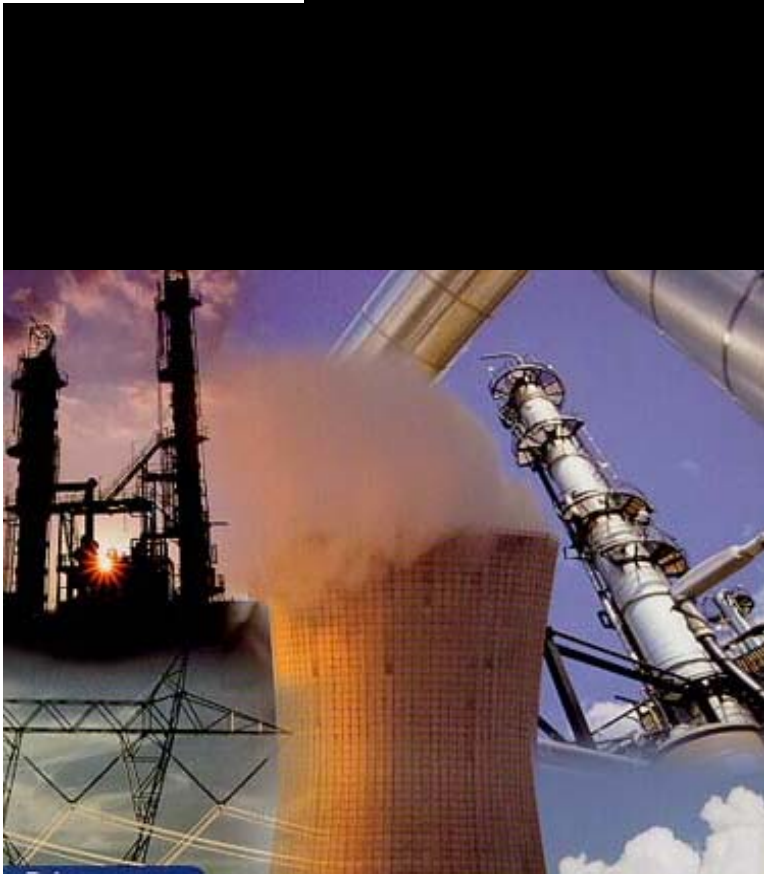
Superficie boscata (ettari) 7.358

Indice di boscosità (%) 86

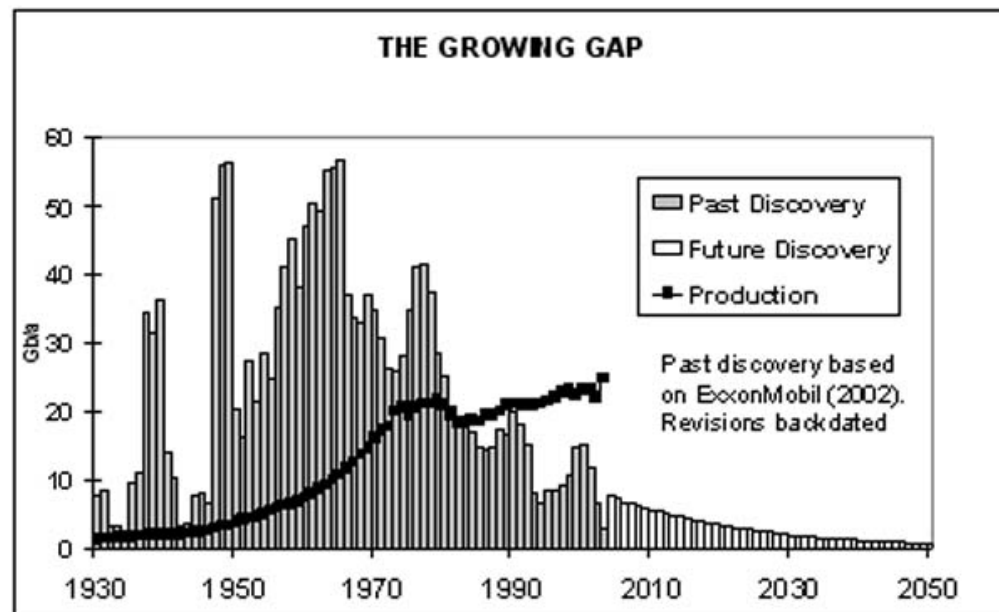
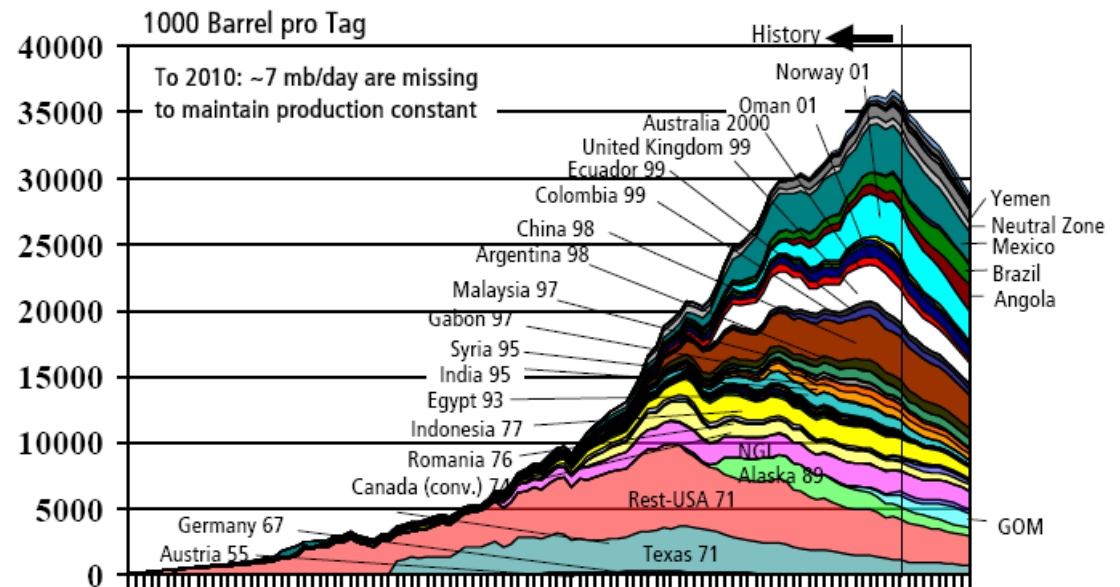


Patrimonio di CO2 immagazzinata 1.348.078 t

Completato



La crisi energetica



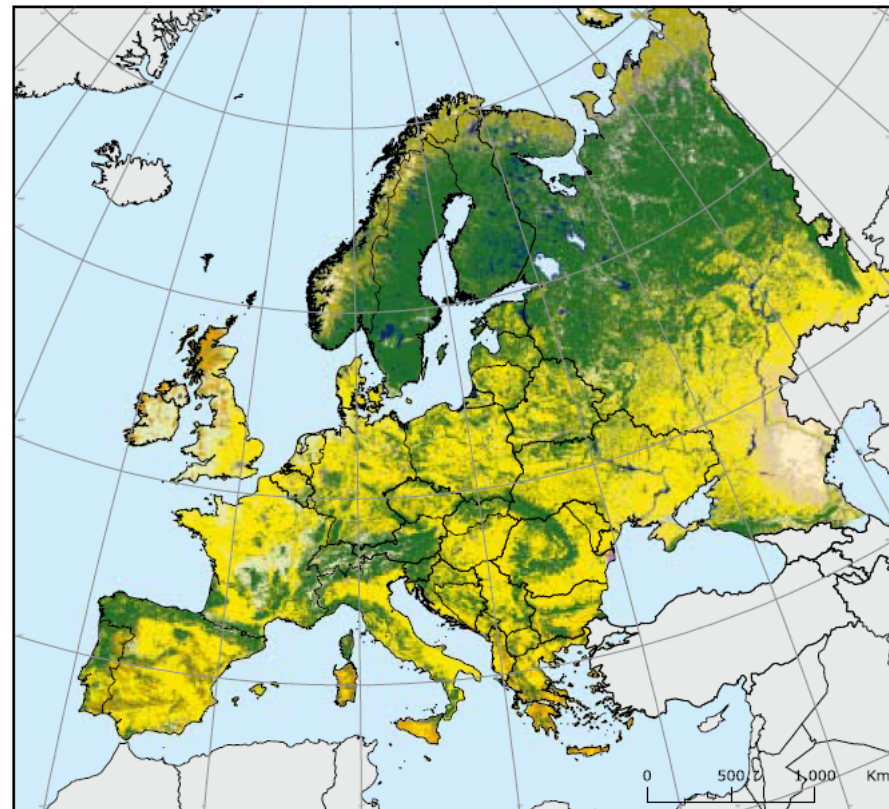
Bi omasse forestal i

There is an increasing demand on forest resources for biomass production. This contribution to Europe's energy supply need not necessarily conflict with biodiversity or ecosystem conditions. However, we must ensure that the way we use forest biomass has minimal negative impact on forest biodiversity'

Jacqueline McGlade



Map 3.1 Global land cover (GLC) 2000 database



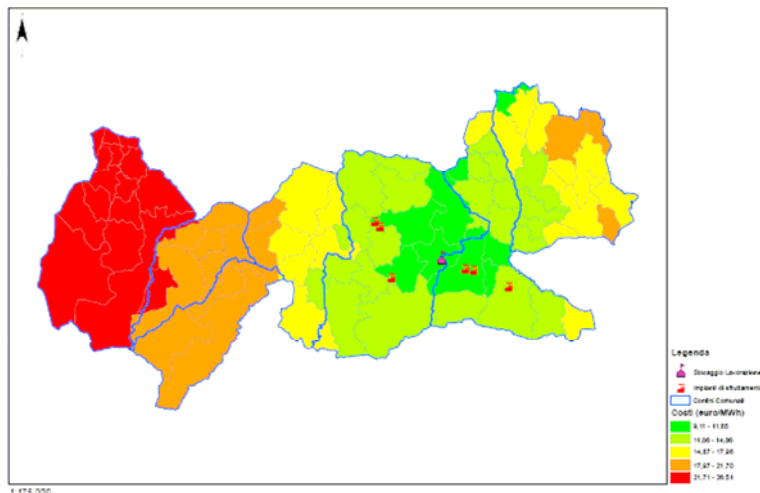
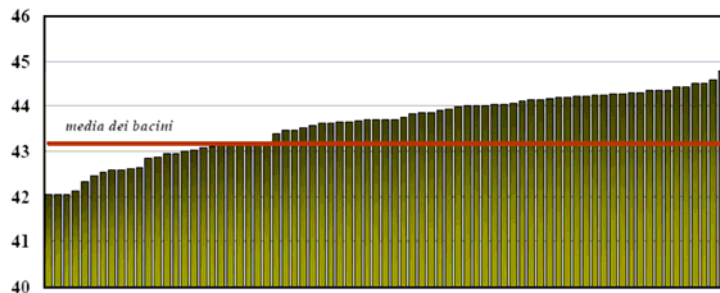
Il progetto MEB

È possibile studiare la biomassa disponibile per ha e gli intervalli di taglio. Nel caso dei sette comuni analizzati, la superficie forestale con una produttività adeguata ($> 150 \text{ mc/ha}$ ogni 30 anni) è 6.700 ha, poco più di un terzo della superficie utilizzabile a fini energetici (ma circa il 70% del potenziale energetico) > differenti strategie di gestione?

Il potenziale energetico complessivo è pari a 321 GWh ($w=30\%$): il fabbisogno per il riscaldamento residenziale è stimati in circa 150 GWh. Nell'ipotesi di sfruttare tutto il potenziale disponibile al prelievo sarebbero associati 1.413 t CO₂ eq., 3,6 GWh di consumi energetici, 2,8 Meuro di spesa: per ogni MWh di biomassa vengono emessi 4,4kg CO₂ eq., consumati 11,3 KWh e necessari 8,6 euro.

La distanza critica (economica, con gas naturale a 8,2 euro/GJ; Hera-Bologna) di approvvigionamento oscilla intorno ai 40 km.

Distanze massime percorribili con convenienza economica dagli impianti nei bacini (km)



La gestione forestale

Assorbimenti VS Uso energetico: quale equilibrio?
 Appunti per un caso studio: gestione di 1ha di ceduo
 invecchiato

Caso ceduo

Nessuna variazione di stock

Incremento medio per ha: 4mc/anno

Incremento medio per ha secco: 4×0.6 (densità
 basale) = 2.4mc/anno

Incremento medio per ha U=30%: $2.44/0.7=3.4$ mc/anno

Potenziale energetico PCI (u=30%) $3.4 \times 3.3=11.3$ MWh/anno

Emissioni CO₂eq. cippato (80% efficienza, bacino 35 Km):

11.3×0.011 (emissioni specifiche) = 0.124 t
 CO₂eq./anno

Emissioni CO₂eq. Metano (alto rendimento)

$11.3 \times 0.200=2.260$ t CO₂eq./anno

Emissioni evitate: $2.260-0.124=2.136$ t CO₂/anno

Caso conversione Fustai a di setanei forme

Variazione di stock in 100 anni: $700-300=400$ mc, ossia
 4mc/anno

Variazione di stock secco: 4×0.6 (densità
 basale) = 2.4mc/anno

Variazione di stock CO₂: $2.4 \times 0.5 \times 3.66=4.4$ tCO₂/anno

(Emissioni evitate da 2mc/anno di gestione: circa 1
 tCO₂/anno NON INCLUDE)

Considerando tutti i serbatoi forestali:

$4.4/0.35=12.6$ tCO₂/anno

Applicazione CAP Kyoto: $12.6 \times 0.15=1.9$ tCO₂/anno

Confronto economico

Ricavo ceduo 4mc/anno pari a 170euro (a 50
 euro/tonnellata per 3.4t con u=30%)

Ricavo fustai a (ipotesi ETS 20euro/tCO₂eq.):

88 (epigea)/ 252 (totale)/ 48 (CAP)euro

(includendo 2mc/anno da gestione per uso energetico +
 87.5euro)

