

**MUSEO DI STORIA NATURALE
DI ROSIGNANO SOLVAY
ASSOCIAZIONE
'AMICI DELLA NATURA ROSIGNANO'
UNI₃**

**“Come gli inquinanti atmosferici
minacciano la vita (chimica
ambientale)”**

30 Gennaio 2009

Alessandro Lenzi

INQUINAMENTO

Per inquinamento si intende:

- ♦ WIKIPEDIA: L'**INQUINAMENTO** È UN'ALTERAZIONE DELL'AMBIENTE, DI ORIGINE ANTROPICA O NATURALE, CHE PRODUCE DISAGI O DANNI PERMANENTI PER LA VITA DI UNA ZONA E CHE NON È IN EQUILIBRIO CON I CICLI NATURALI ESISTENTI.
- ♦ TRECCANI: CONTAMINAZIONE DI UN QUALSIASI AMBIENTE O MEZZO, NATURALE O ARTIFICIALE (ACQUE, ALIMENTI, COLTURE, ECC.) A OPERA DI BATTERI O DI ALTRI AGENTI (PRODOTTI DI RIFIUTO DI STABILIMENTI INDUSTRIALI, ECC.)

CARNEADE, CHI ERA COSTUI?

- ♦ IL PRIMO IMPATTO:

IL 10 LUGLIO 1976 A SEVESO, GLI ITALIANI IMPARANO A CONSOCERE LA DIOSSINA

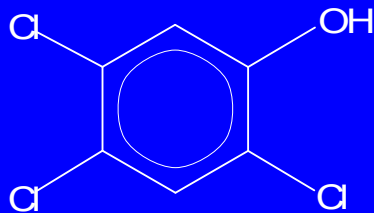


DIOSSINA

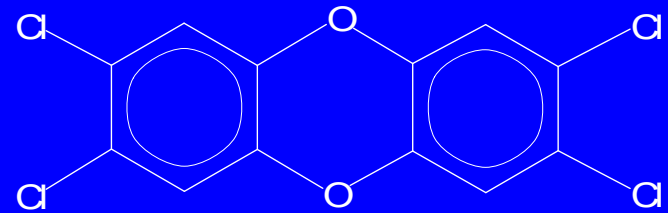
- ◆ Fuoriuscita di gas da un reattore per la produzione di un erbicida il triclorofenolo.
- ◆ L'alta temperatura innesca una maggiore produzione di un sottoprodotto: la diossina



CLORACNE



2,4,5, tricloro-fenolo



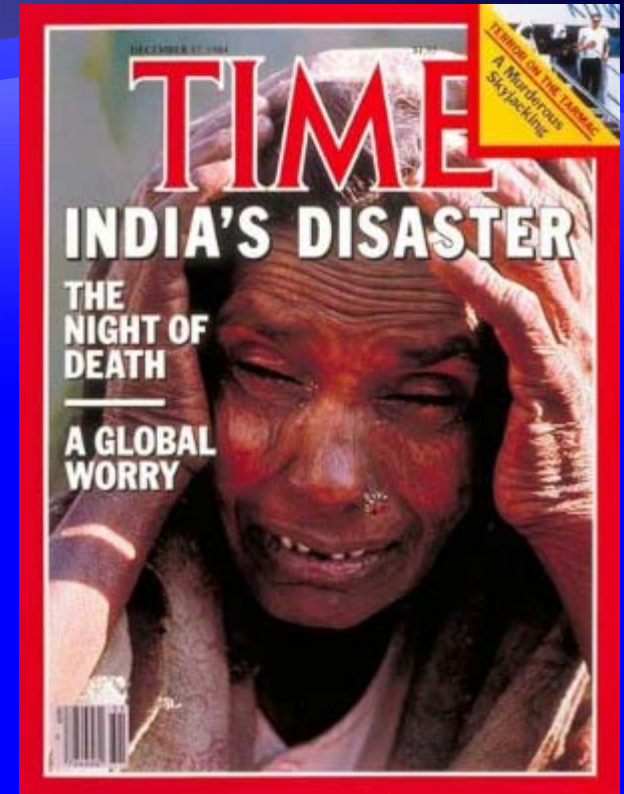
2,3,7,8 p-tetraclordibenzo-diossina

DIOSSINA: EFFETTI

- ◆ Tempo di dimezzamento nel corpo umano: 7 anni
- ◆ Tossicità acuta a breve termine: cloracne
- ◆ Mutagena e cancerogena
- ◆ I primi effetti della diossina erano stati osservati negli USA negli anni '50 sugli addetti alla manutenzione dei campi da baseball dove si usava il triclorofenolo come erbicida

IL CASO BHOPAL

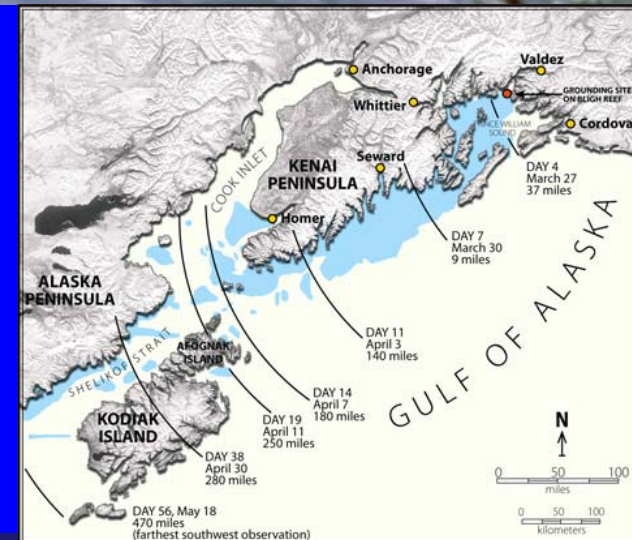
- ♦ Il 2 Dicembre 1984 a nello stabilimento dell'Union Carbide di Bhopal esplode un serbatoio contenente 63t di MIC (metil-isocianuro) utilizzato per produrre l'insetticida SEVIN. Il MIC a contatto con acqua sviluppa acido cianidrico (HCN)
- ♦ I morti ufficiali soni 1754 ma molti sono concordi nel ritenere REALE un numero di 16000-30000 morti



LA EXXON VALDEZ



- ◆ Il 24 marzo del 1989 la petroliera Valdez si incaglia sulle coste dell'Alaska e riversa in mare 38 milioni di litri di petrolio.
- ◆ Più di 800 km di costa sono investiti dal petrolio riversato in mare



TIPOLOGIE DI INQUINAMENTO NATURALE

Naturale

- vulcanico
- eolico
- contaminazione locale (frane, gas, ecc.)

esempi

Eruzione del Krakatoa (1883) – Le ceneri salirono fino alla stratosfera, fecero numerosi giri della Terra, dopo un anno erano ancora in sospensione e nel complesso ridussero del 13 % la radiazione solare

I venti portano “normalmente” le sabbie del deserto anche a migliaia di km di distanza. In tal modo si sono formati loess, lehm ed altri depositi

Le alghe del Mar dei Sargassi; le immissioni di sostanze varie da sorgenti sottomarine (metalli, gas, ecc.); l'aumento della torbidità dei fiumi e dei laghi per frana, ecc.

POLVERI E CENERI VULCANICHE

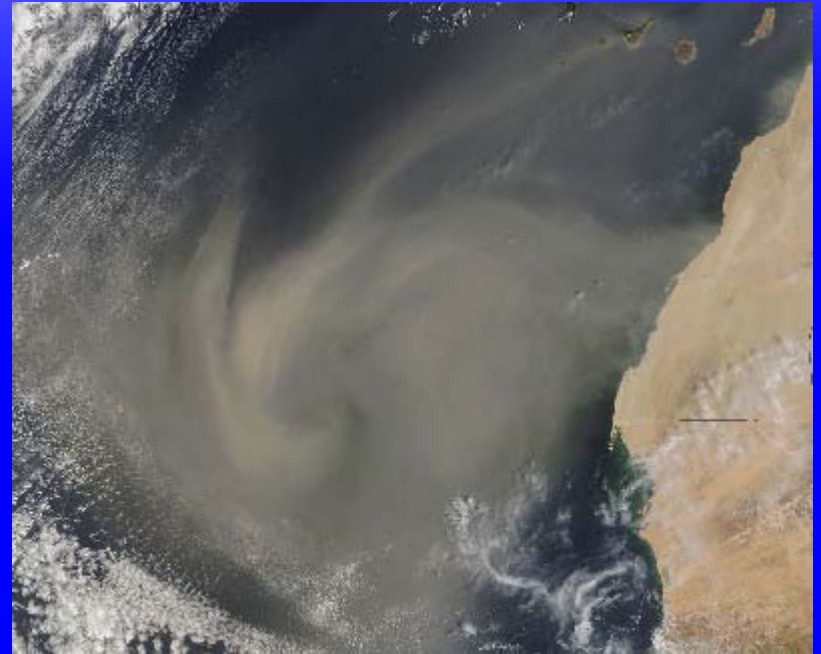


A NASA satellite image of the volcanic ash plume over 'Cleveland' volcano



Satellite image of Mt. Etna eruption cloud (brown streak right of center), July 24, 2001.

TEMPESTE DI SABBIA DEL SAHARA



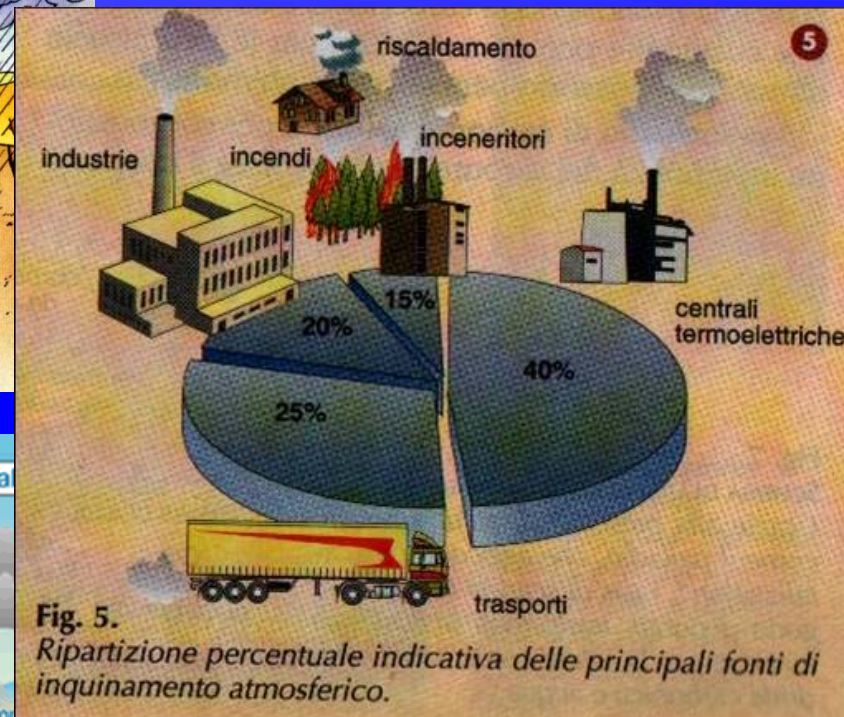
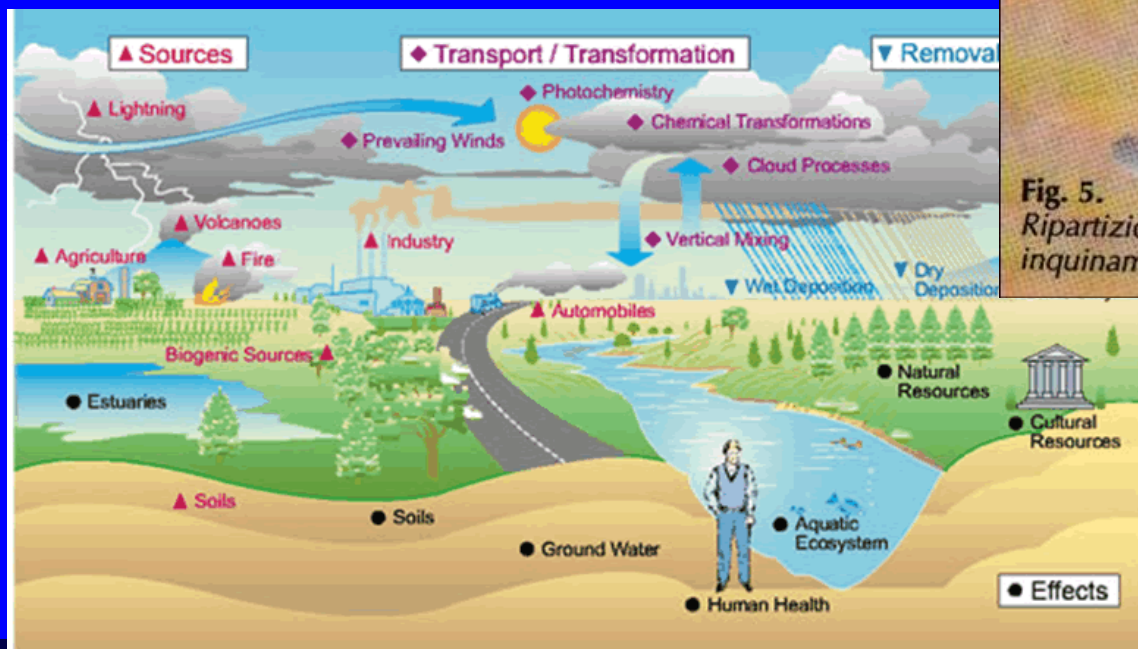
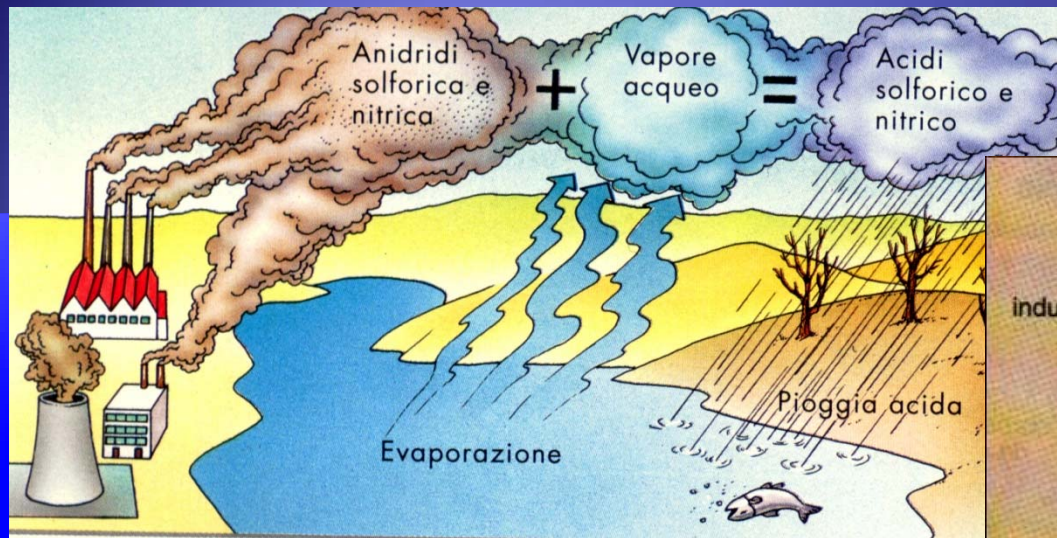
ARCHIVIO NASA - Image courtesy MODIS
Science Team

CONTRIBUTI UMANI E NATURALI

metalli	emissioni		rapporto fra emissioni da attività dell'uomo ed emissioni naturali
	da attività antropica	da attività naturale	
antimonio	38	1	38
arsenico	78	21	4
cadmio	6	0,3	20
cromo	94	58	2
nichel	98	28	4
piombo	2000	6	333
rame	260	19	14
selenio	14	3	5
vanadio	210	65	3
zinco	840	36	23

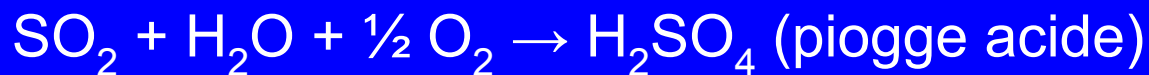
In altre parole le emissioni naturali sono poca cosa rispetto a quelle prodotte dall'uomo

FONTI ANTROPICHE



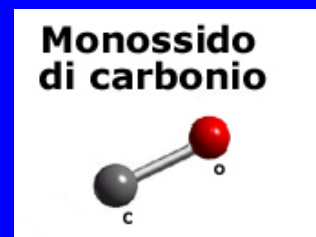
GLI INQUINANTI (MACROINQUINANTI)

- SO_2 : si forma per ossidazione delle sostanze solforate presenti nel combustibile (H_2S , COS , CS_2 e SO_2 nel gas naturale; Solfo e Pirite FeS_2 nel carbone; Solfo, mercaptani e prodotti solforati negli olii combustibili etc.)



GLI INQUINANTI (MACROINQUINANTI)

- ◆ CO: si forma nell'ossidazione parziale degli idrocarburi. Risulta pericoloso se respirato per la sua tossicità: complesso CO-emoglobina.
- ◆ E' di minore criticità l'emissione dai camini.
- ◆ E' critico nel controllo della combustione



GLI INQUINANTI (MACROINQUINANTI)

- ◆ NO: si forma per reazione tra N_2 e O_2 durante il processo di combustione, la quantità prodotta dipende dalla temperatura raggiunta durante la combustione e dal grado di irraggiamento in caldaia (attivazione fotochimica)

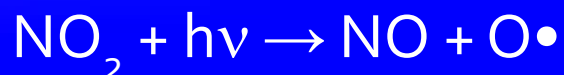


- ◆ Con NO_x si indicano NO e NO_2



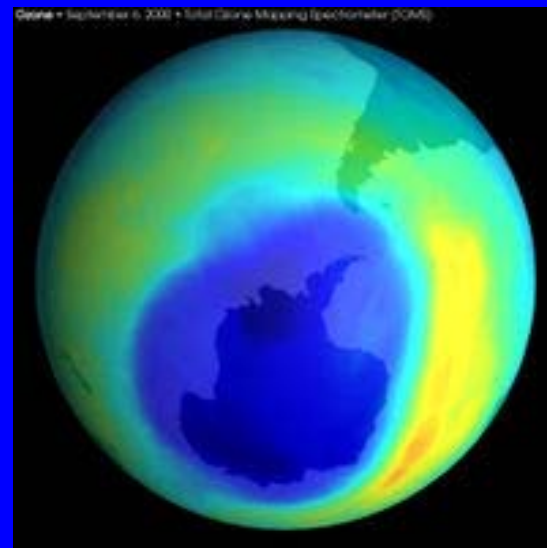
GLI INQUINANTI (MACROINQUINANTI)

◆ Formazione fotochimica di ozono



Ozono nocivo in
aria ambiente
(troposfera)

Fondamentale nella stratosfera
dove è in diminuzione (antartic
ozone depletion)



GLI INQUINANTI (MACROINQUINANTI)

- ◆ **PARTICOLATO:** si forma durante la combustione come particelle carboniose e/o come residuo della frazione inorganica presente nel combustibile

Polveri totali

PM_{10} (inalabili)

$PM_{2.5}$ (trachea, bronchi, bronchioli e alveoli polmonari)

PM_1 (raggiungono direttamente il circolo sanguigno)

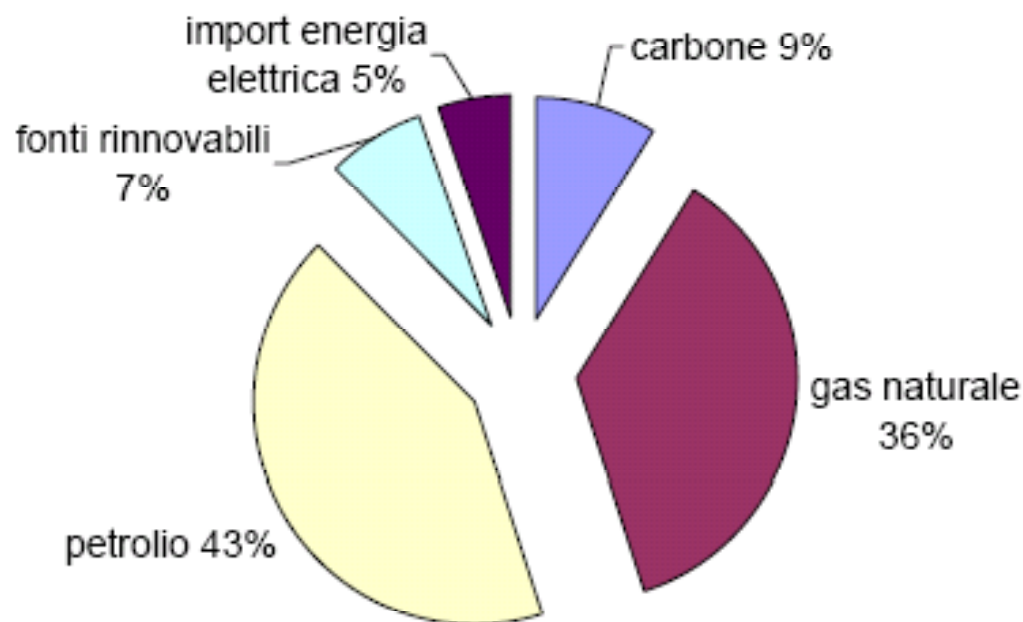


GLI INQUINANTI (MICROINQUINANTI)

- ◆ Metalli nelle polveri (As, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Pd, Pt, Rh, Sb, Se, Sn, Te, Tl, V, Zn)
- ◆ NH_3
- ◆ H_2S
- ◆ Alogenuri
- ◆ SOV
- ◆ IPA (Benzo[a]antracene, Benzo[b]fluorantene, Benzo[j]fluorantene, Benzo[k]fluorantene, Benzo[a]pirene, Dibenzo[a,i]pirene, Indeno[1,2,3-cd]pirene, Dibenzo[a,h]antracene, Dibenzo[a,l]pirene, Dibenzo[a,e]pirene, Dibenzo[a,h]pirene)
- ◆ PCDD/PCDF

COSA SI USA PER PRODURRE ENERGIA

Figura 19 - Disponibilità di energia per fonte, Italia 2007 (percentuali)



Fonte: elaborazione ENEA su dati del Bilancio Energetico Nazionale

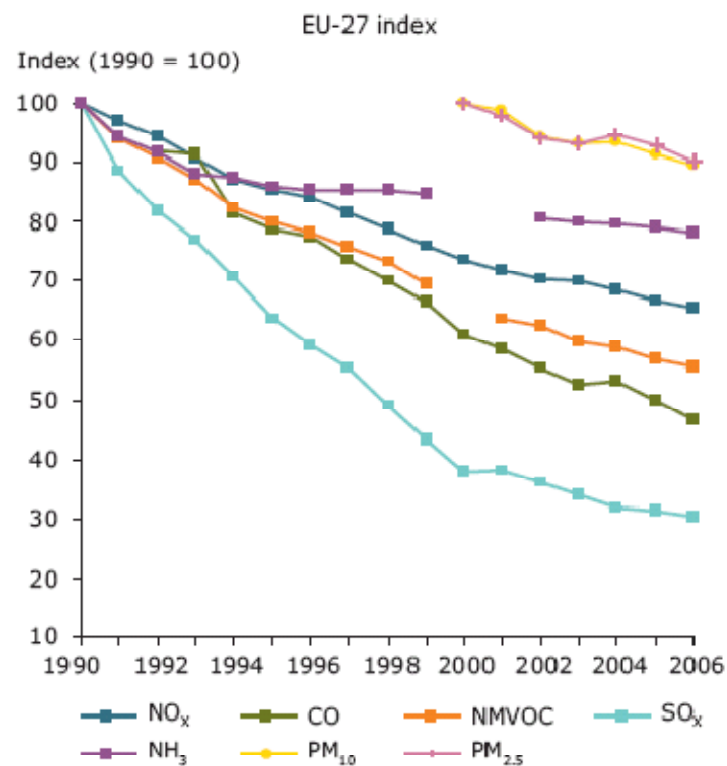
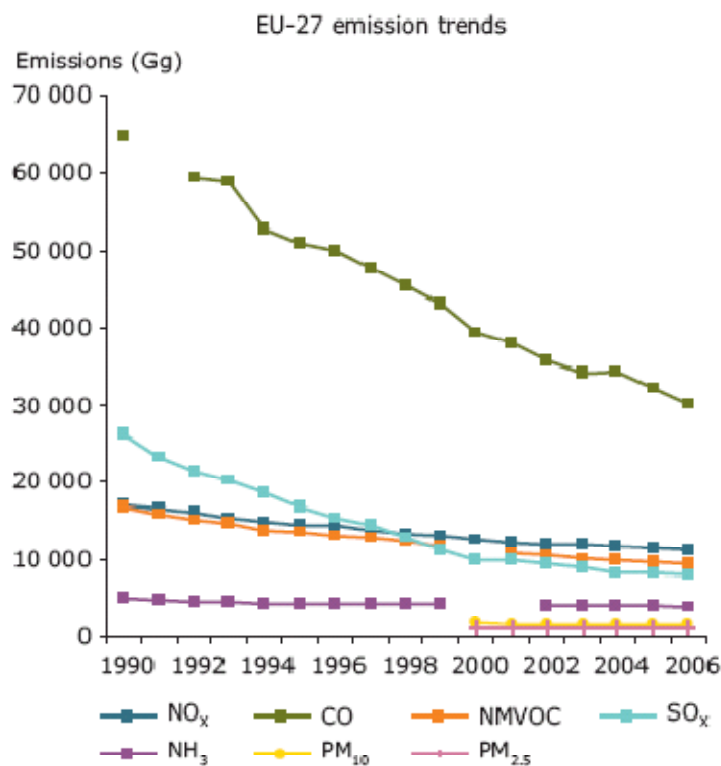
LA TOSCANA COME STA?

	2004	Inc. %	Var. % 2004/1995
Biogas	3.698	0,2	-
Energia Idraulica	61.077	3,6	1,0
Energia geotermica	467.642	27,3	58,3
Energia Eolica	370	0,0	-
R. S.U.	6.089	0,4	-
Colture e Rifiuti agroindustriali	14.921	0,9	-
Biomasse	0	-	-
Gas naturale	532.865	31,1	292,4
Sottoprodotti	8.772	0,5	4,8
Olio combustibile	518.047	30,2	-47,1
Gasolio	2.288	0,1	-9,6
Gas di cokeria	19.325	1,1	702,4
Gas d'altoforno	64.797	3,8	121,0
Gas di raffineria	12.221	0,7	-34,7
TOTALE	1.714.115	100,0	11,7

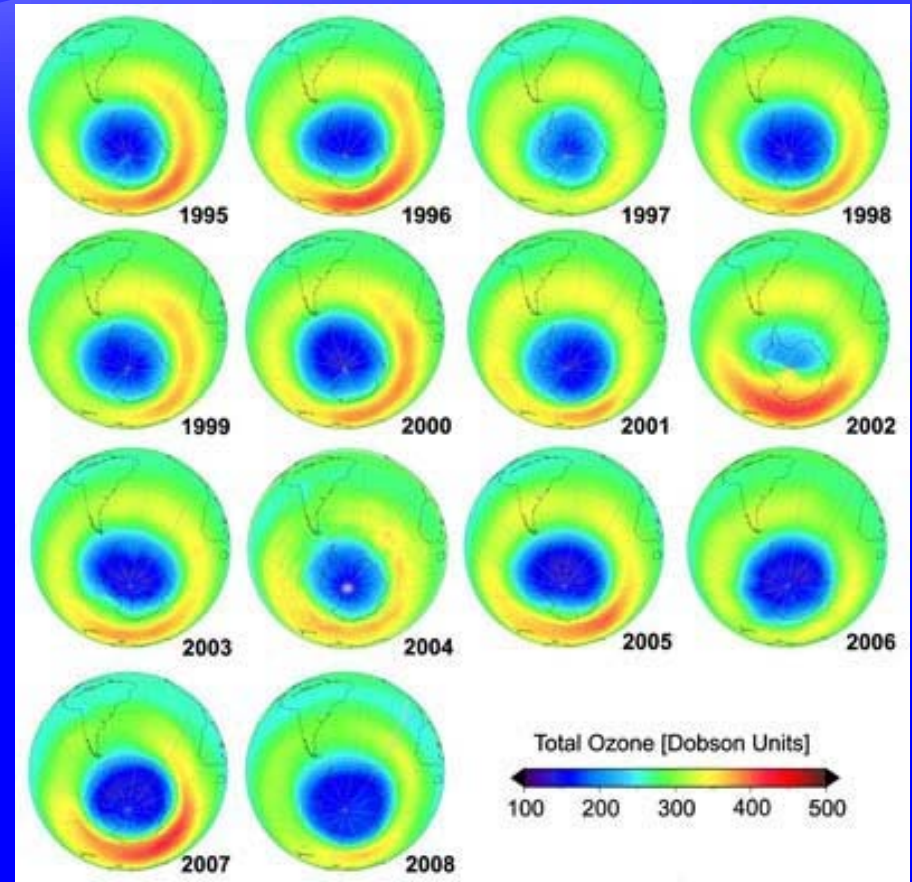
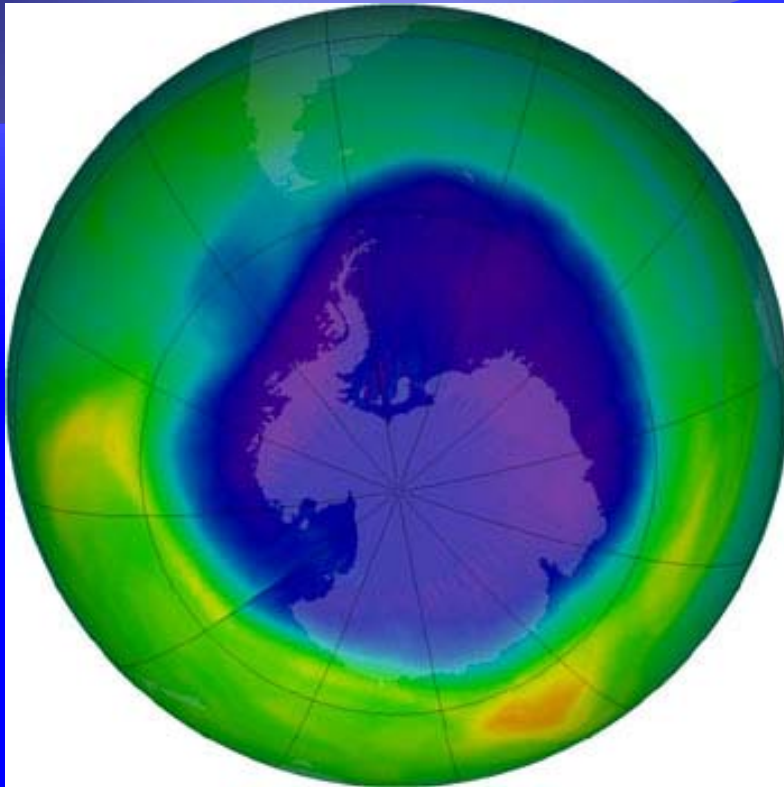
Fonti energetiche utilizzate per la produzione di energia elettrica. Toscana 200 . Valori assoluti in tep, incidenze e variazioni percentuali 200 /1 (Fonte: elaborazioni IRPET su dati ENEA) [Tab. 3 pag.48 RSA]

ANDAMENTO DELLE EMISSIONI

EU-27 emission trends in absolute (Gg) and relative terms for NO_x , CO , NMVOCs, SO_x , NH_3 , between 1990 and 2006 (index year 1990 = 100, and for PM_{10} and $\text{PM}_{2.5}$ between 2000 and 2006 (index year 2000 = 100))

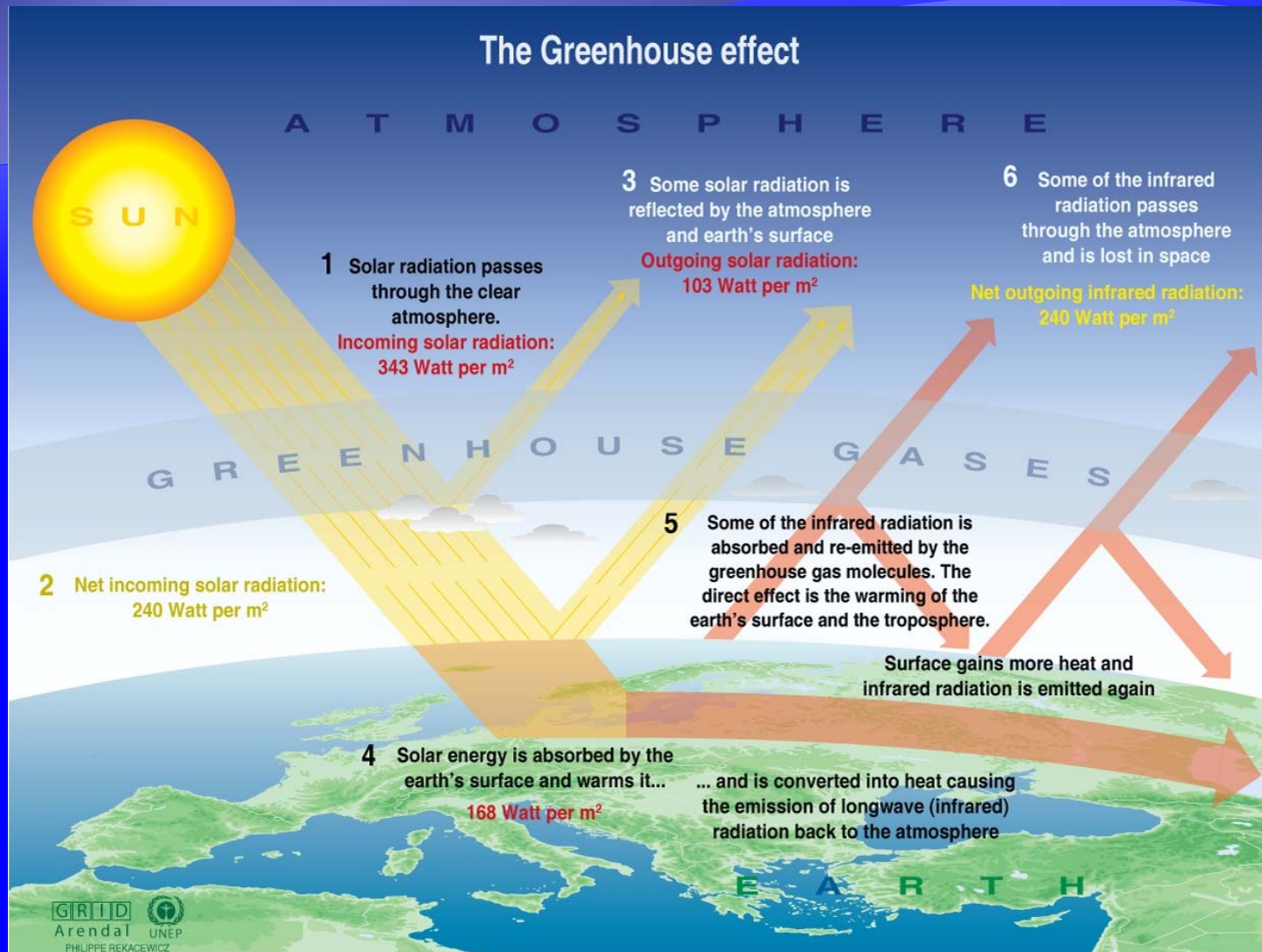


'IL BUCO NELL'OZONO'



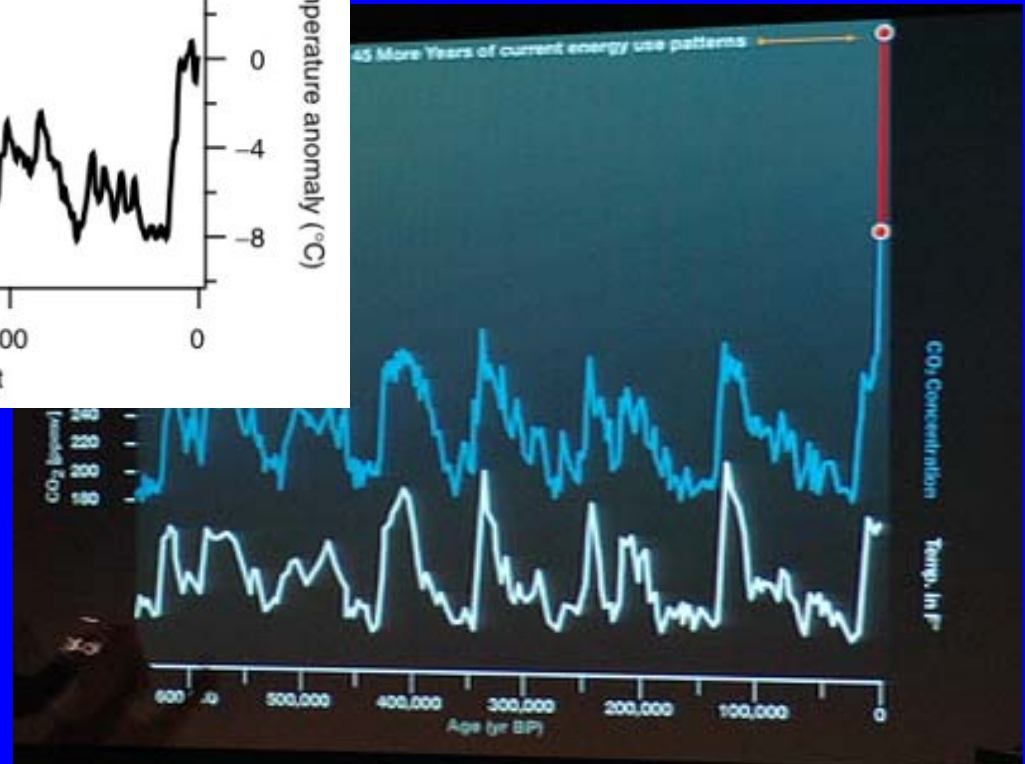
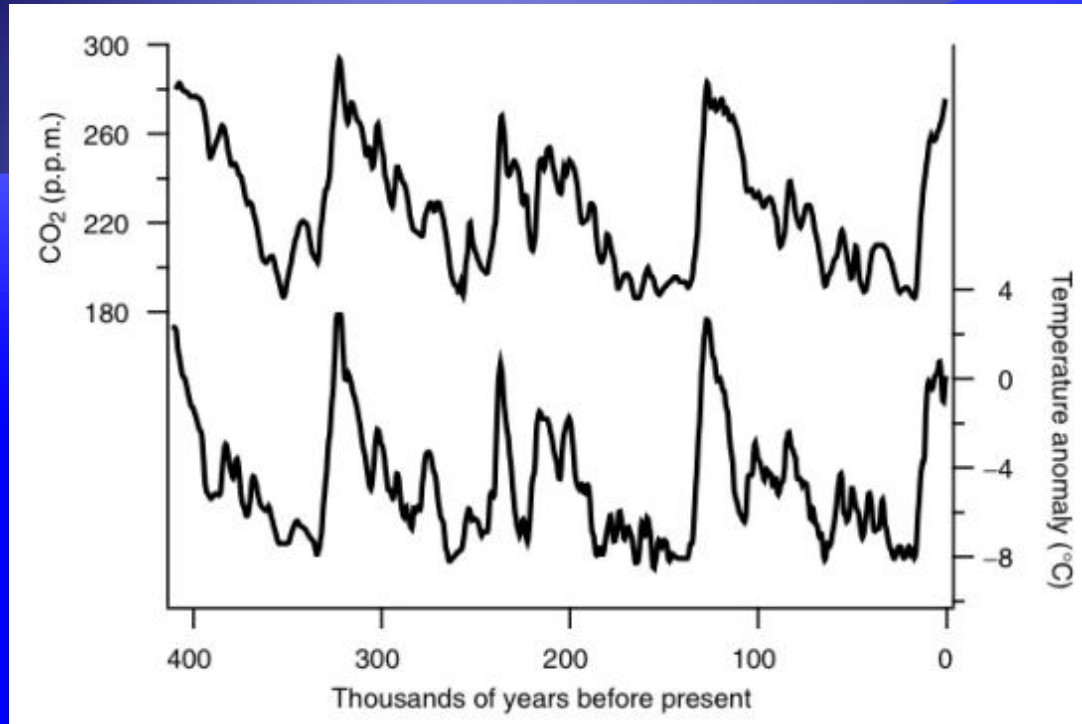
Nel 2004 tutto il mondo ha sperato che si fosse avvicinata la fine del fenomeno, gli anni successivi la superficie interessata dalla scomparsa dello strato di ozono è tornata ad aumentare

EFFETTO SERRA E GLOBAL WARMING



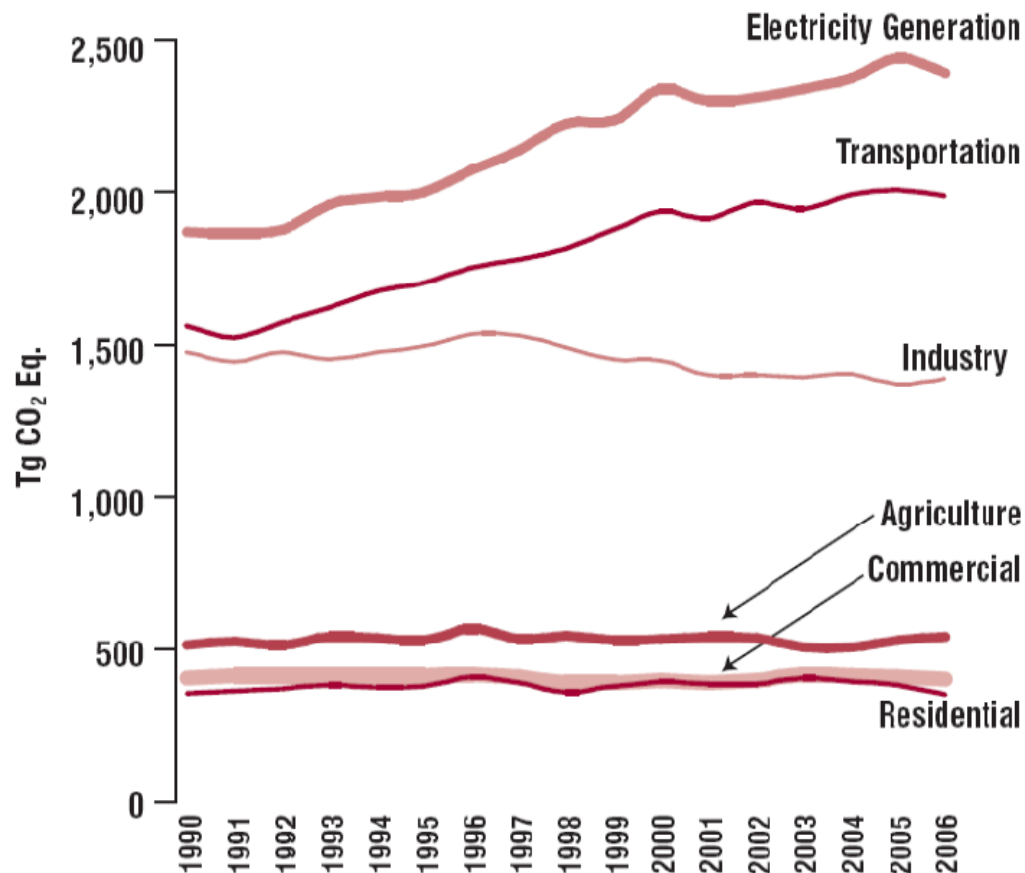
Sources: Okanagan university college in Canada, Department of geography, University of Oxford, school of geography; United States Environmental Protection Agency (EPA), Washington; Climate change 1995, The science of climate change, contribution of working group 1 to the second assessment report of the intergovernmental panel on climate change, UNEP and WMO, Cambridge university press, 1996.

IL GRAFICO DI VOSTOK



EMISSIONI DI ANIDRIDE CARBONICA

Emissions Allocated to Economic Sectors

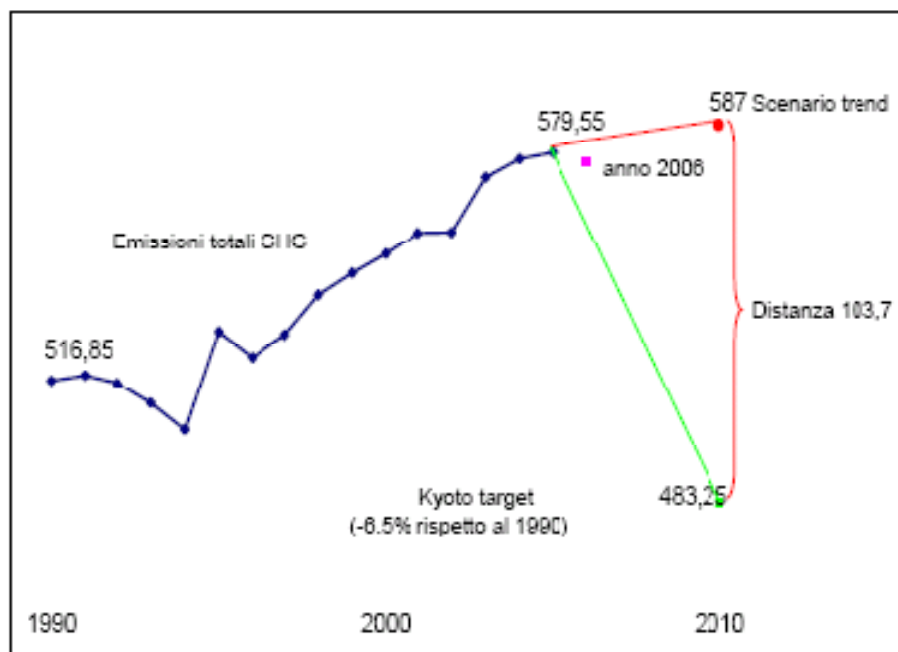


Note: Does not include U.S. territories.

◆ Fonte EPA Environmental Protection Agency

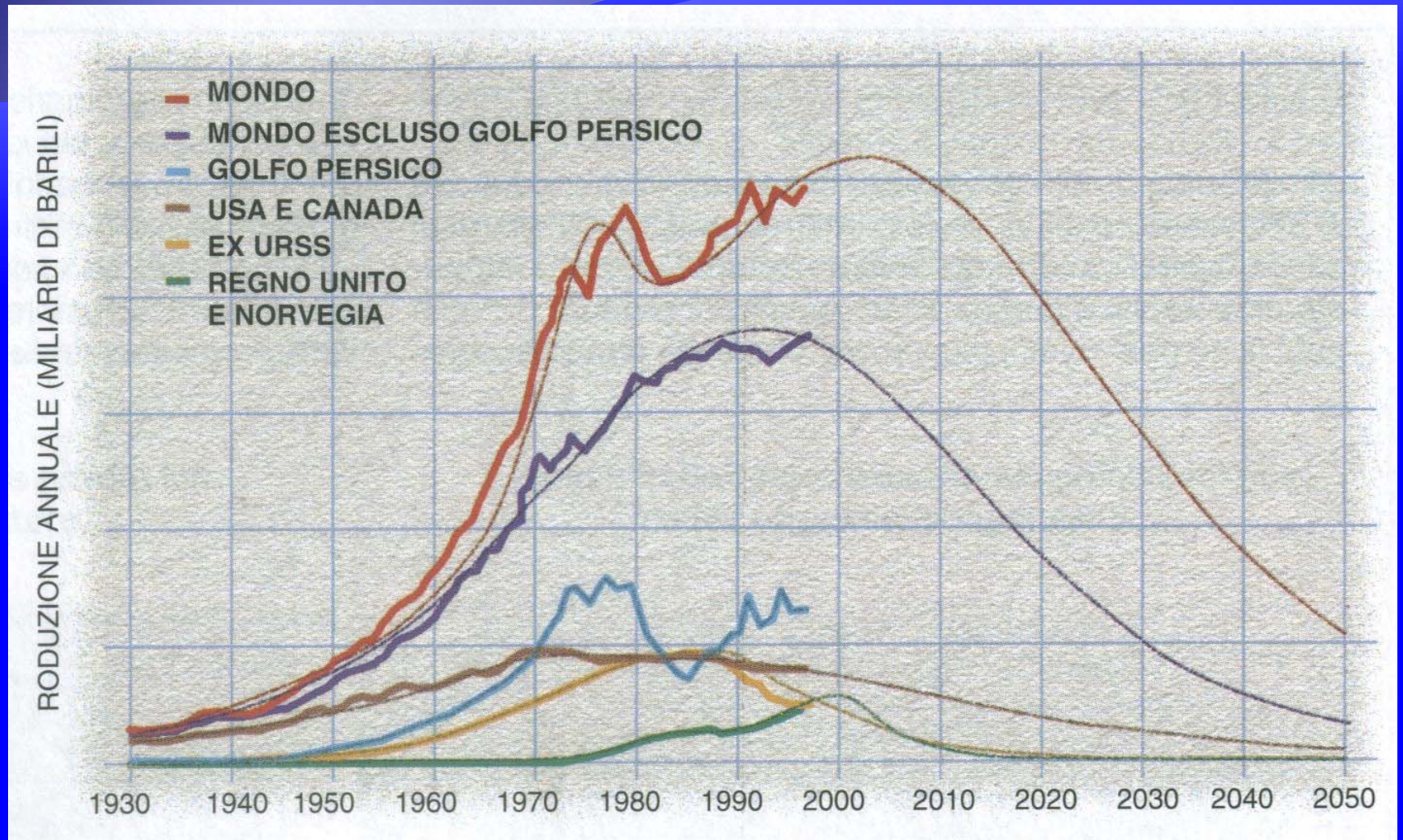
ITALIA vs KYOTO

Figura 27 – Emissioni e valutazione della distanza dall'obiettivo di Kyoto al 2010 (Mt CO₂ eq.)



Fonte: elaborazione ENEA

ENERGIA: UN PROBLEMA TRASCURATO



AZIONI LOCALI – LEGISLATURA ITALIANA

Direttiva Seveso: DPR 17 maggio 1988, numero 175 e D.Lgs. 334/1999 (grandi rischi)

LEGGE 13 luglio 1966, n. 615 Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico

RUMORE PIOMBO AMIANTO D.Lgs. 277/91

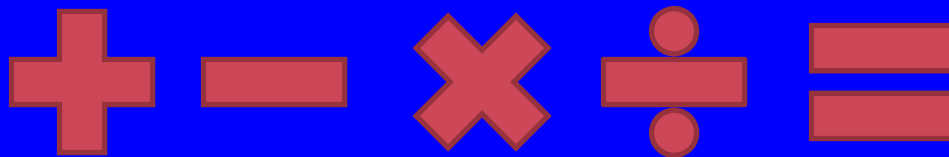
D.P.R. n° 203 del 24 maggio 1988 - Attuazione delle direttive CEE numeri 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art.15 della legge 16 aprile 1987, numero 183

Decreto Ministeriale 12 luglio 1990 - Linee guida per il contenimento delle emissioni inquinanti degli impianti industriali e la fissazione dei valori minimi di emissione.

Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - "Norme in materia ambientale"

AZIONI GLOBALI

- ◆ Protocollo di Kyoto (11/12/1997): impegno a ridurre le emissioni 5% rispetto al 1990 entro 2012
- ◆ Protocollo di Montreal (16/09/1987) impegno ad abolire uso CFC per Ozono
- ◆ Conferenza di Bali dicembre 2007
- ◆ Il pacchetto 20-20-20 di direttive proposto dalla Commissione europea il 23 gennaio 2008



- ◆ Appello di Al Gore 17 Luglio 2008
- ◆ Annuncio presidente Obama impegno sulle rinnovabili

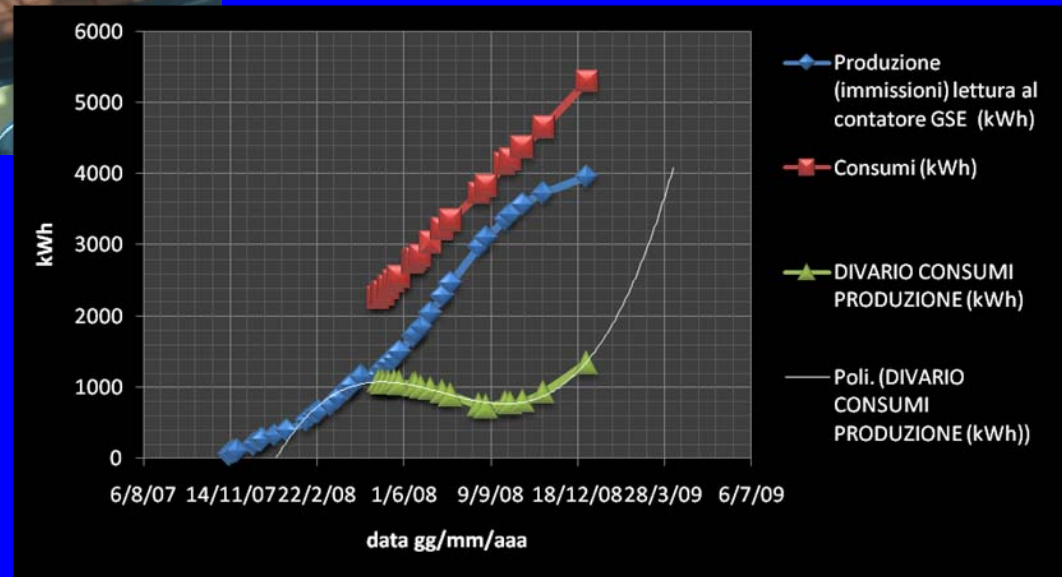
Un esempio personale



CONTO ENERGIA: Il valore arriva da due flussi:

44 €cent/kWh da GSE

Scambio con Enel tra consumo e produzione



UN ESEMPIO PERSONALE

