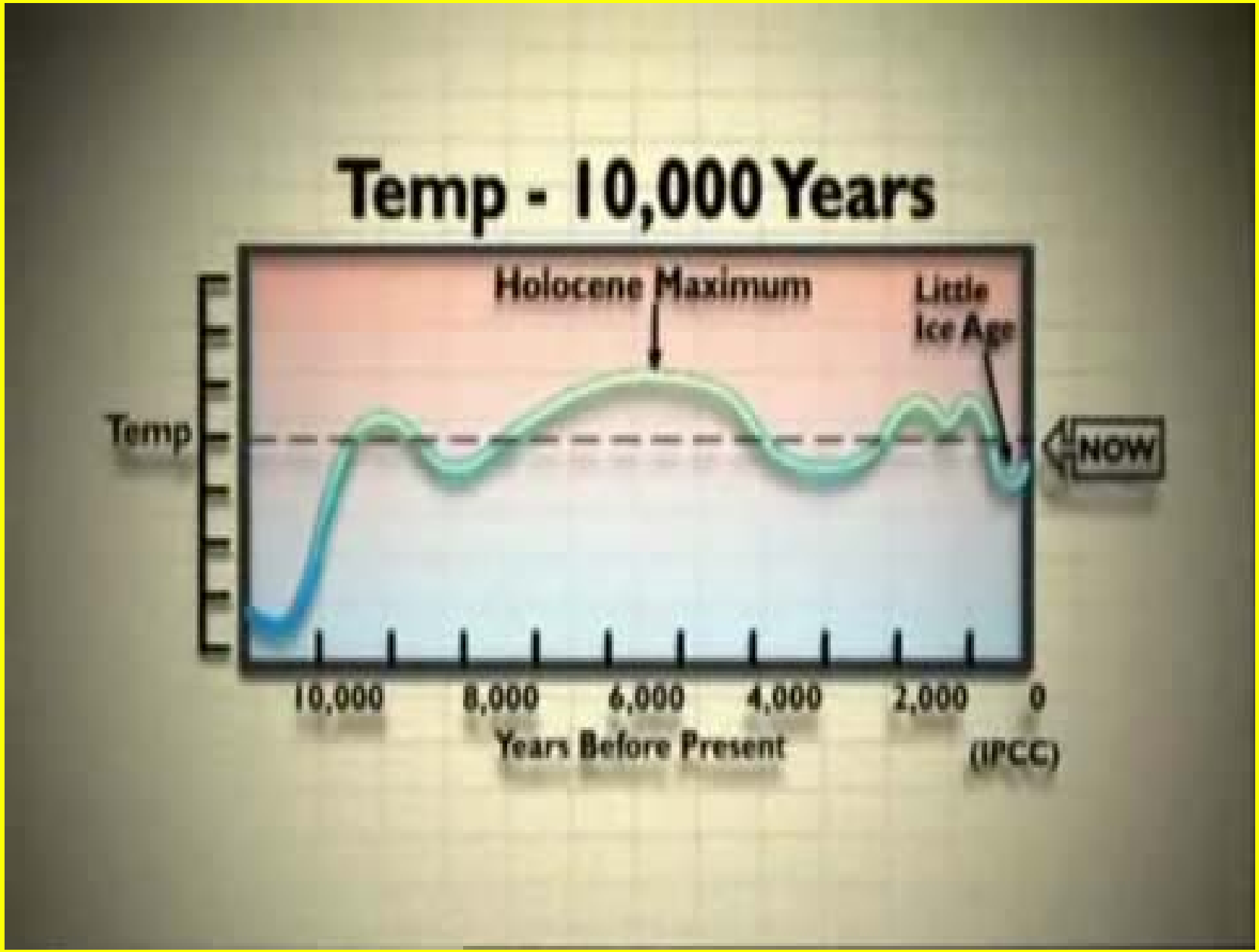
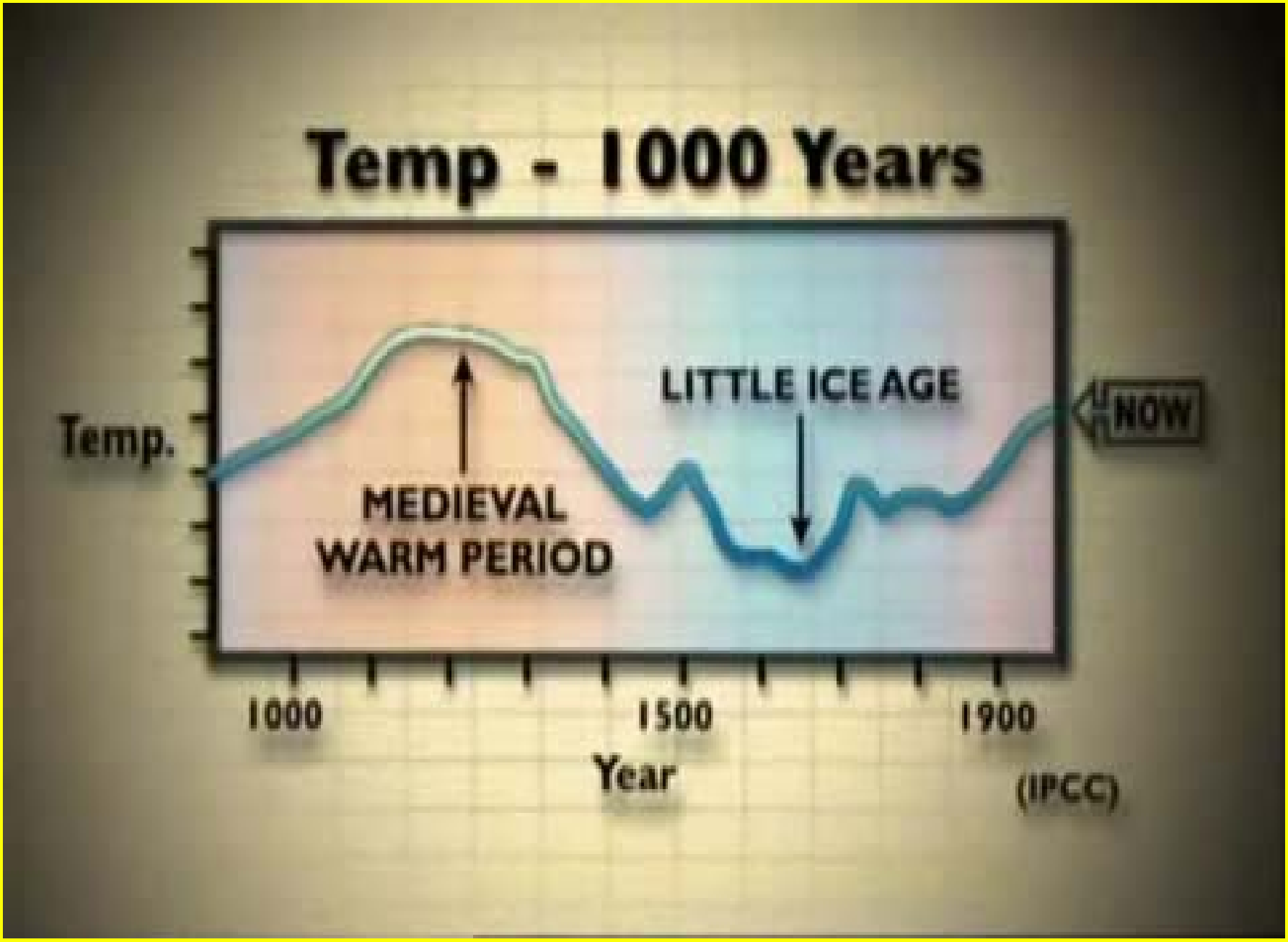
CAMBIAMENTI CLIMATICI ED ENERGIA

Franco Battaglia

Università di Modena

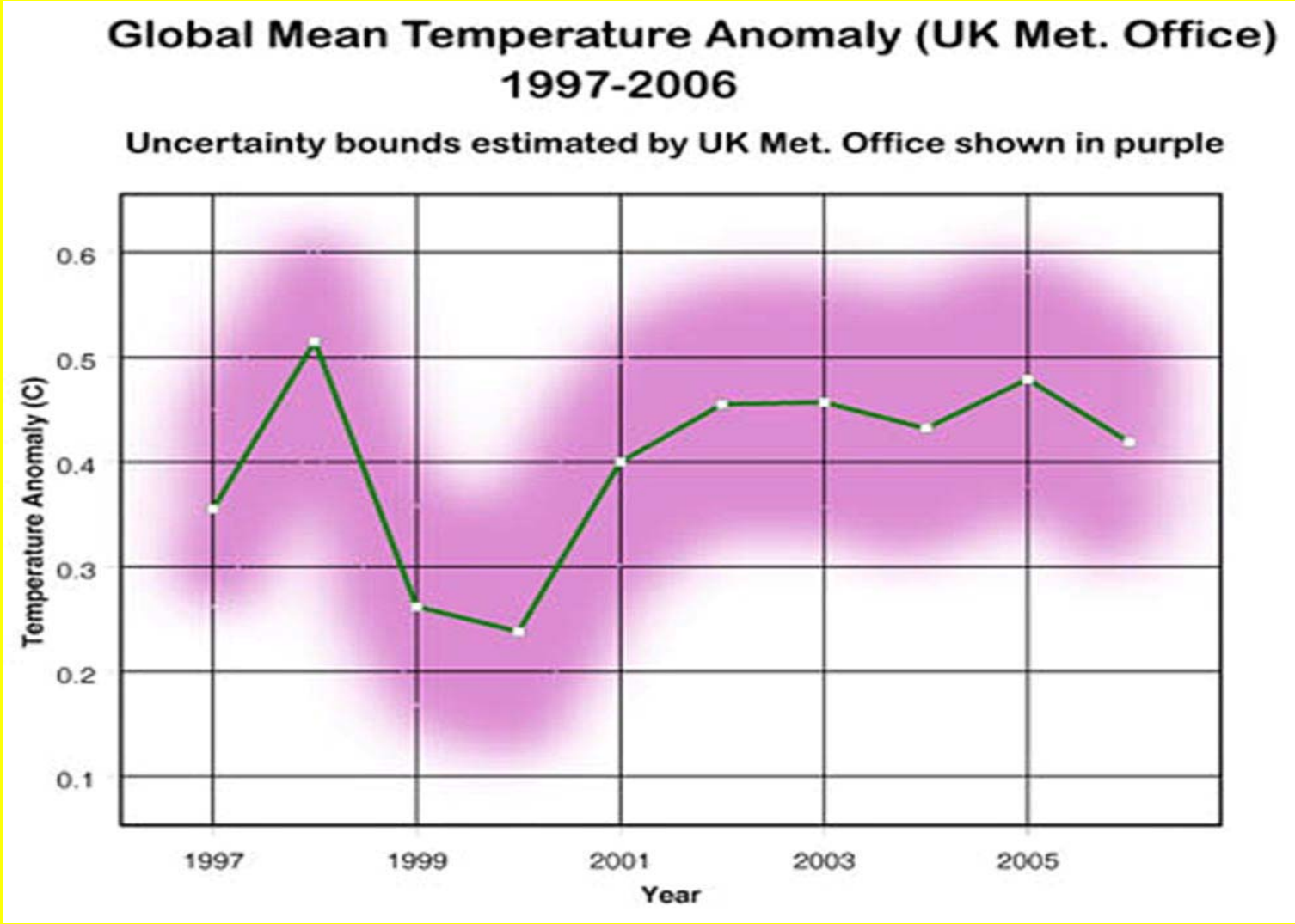
Associazione Galileo 2001

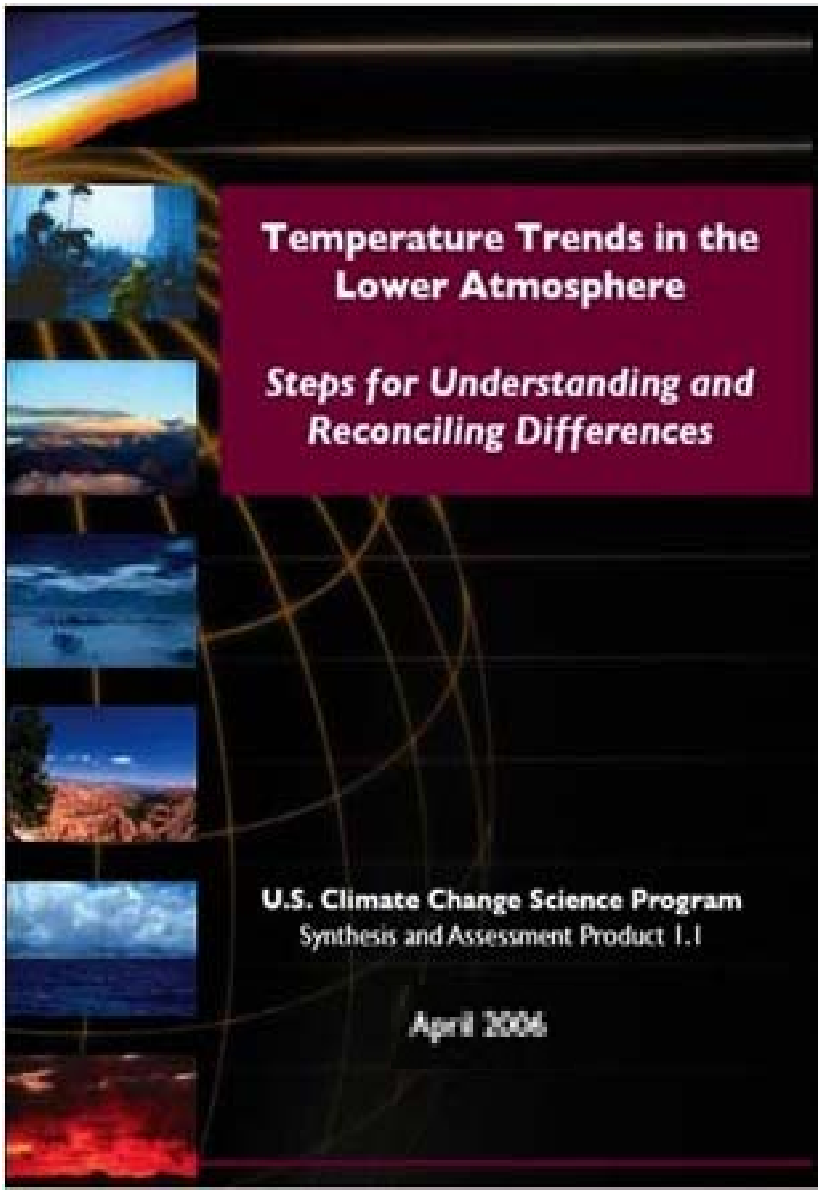

Temp - 10,000 Years
Holocene Maximum
Little Ice Age
Temp
NOW
10,000
8,000
6,000
4,000
2,000
0
Years Before Present
(IPCC)


Temp - 1000 Years
Temp.
MEDIEVAL
WARM PERIOD
LITTLE ICE AGE
NOW
1000
1500
1900
Year
(IPCC)

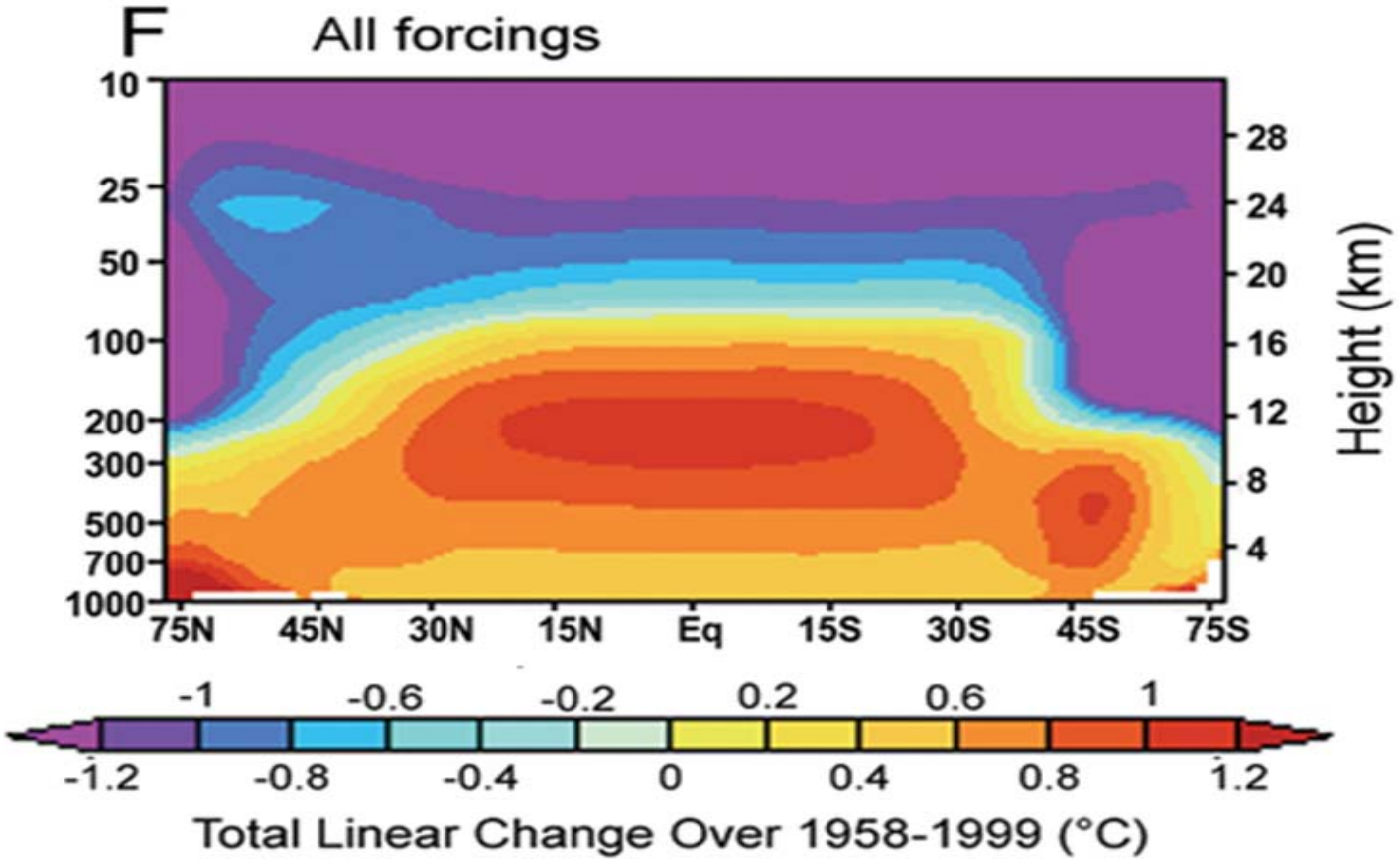
PONTE
MENTO

World Temp - 120 Years
0.8
0.6
0.4
0.2
0
-0.2
Temp
1940
1975
Post War
Economic
Boom
1880
1900
1920
1940
1960
1980
2000
Year
(NASA)

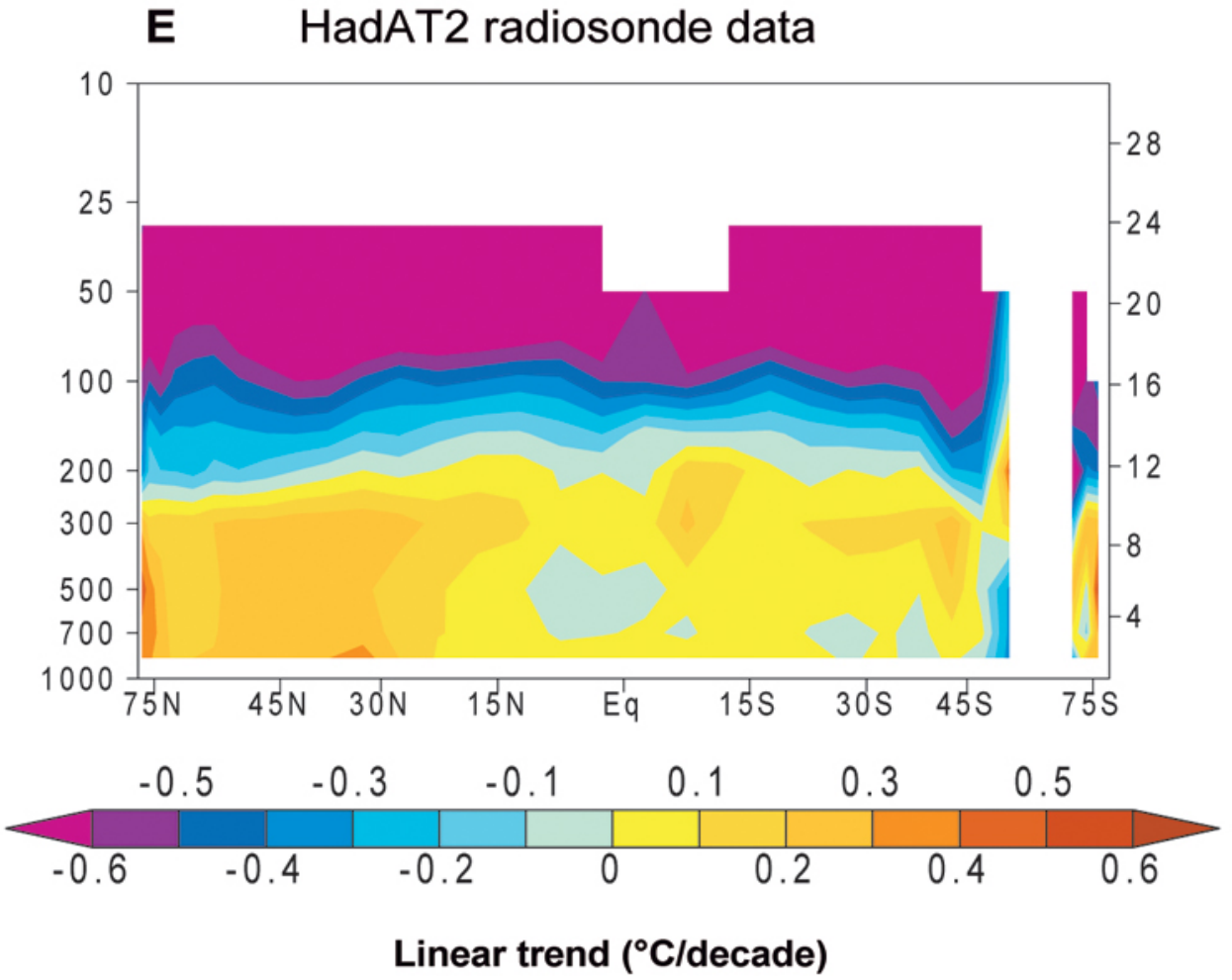

Global Mean Temperature Anomaly (UK Met. Office)
1997-2006
Uncertainty bounds estimated by UK Met. Office shown in purple
Temperature Anomaly (C)
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
1997
1999
2001
2003
2005
Year

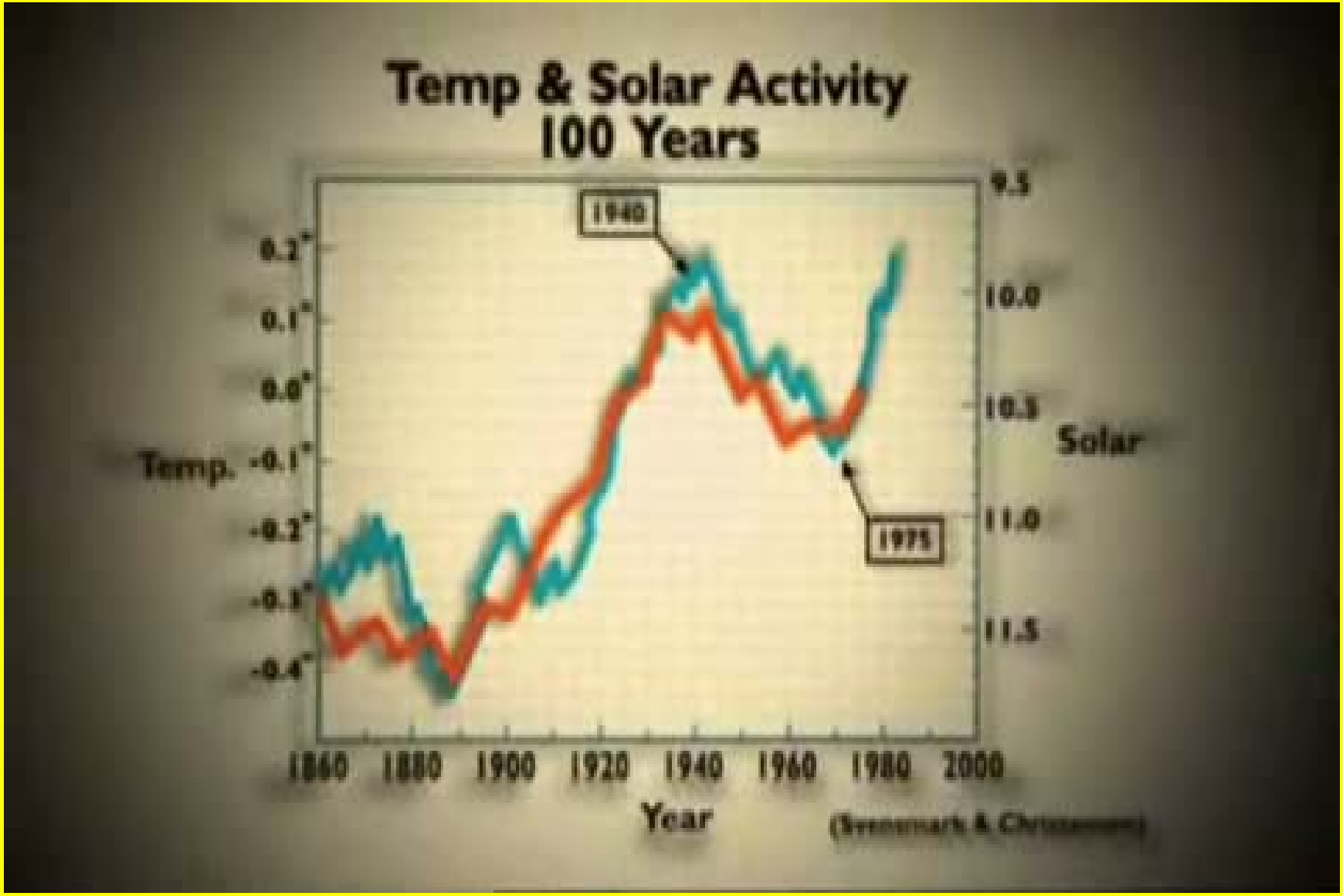

Temperature Trends in the Lower Atmosphere
Steps for Understanding and Reconciling Differences
U.S. Climate Change Science Program
Synthesis and Assessment Product 1.1
April 2006

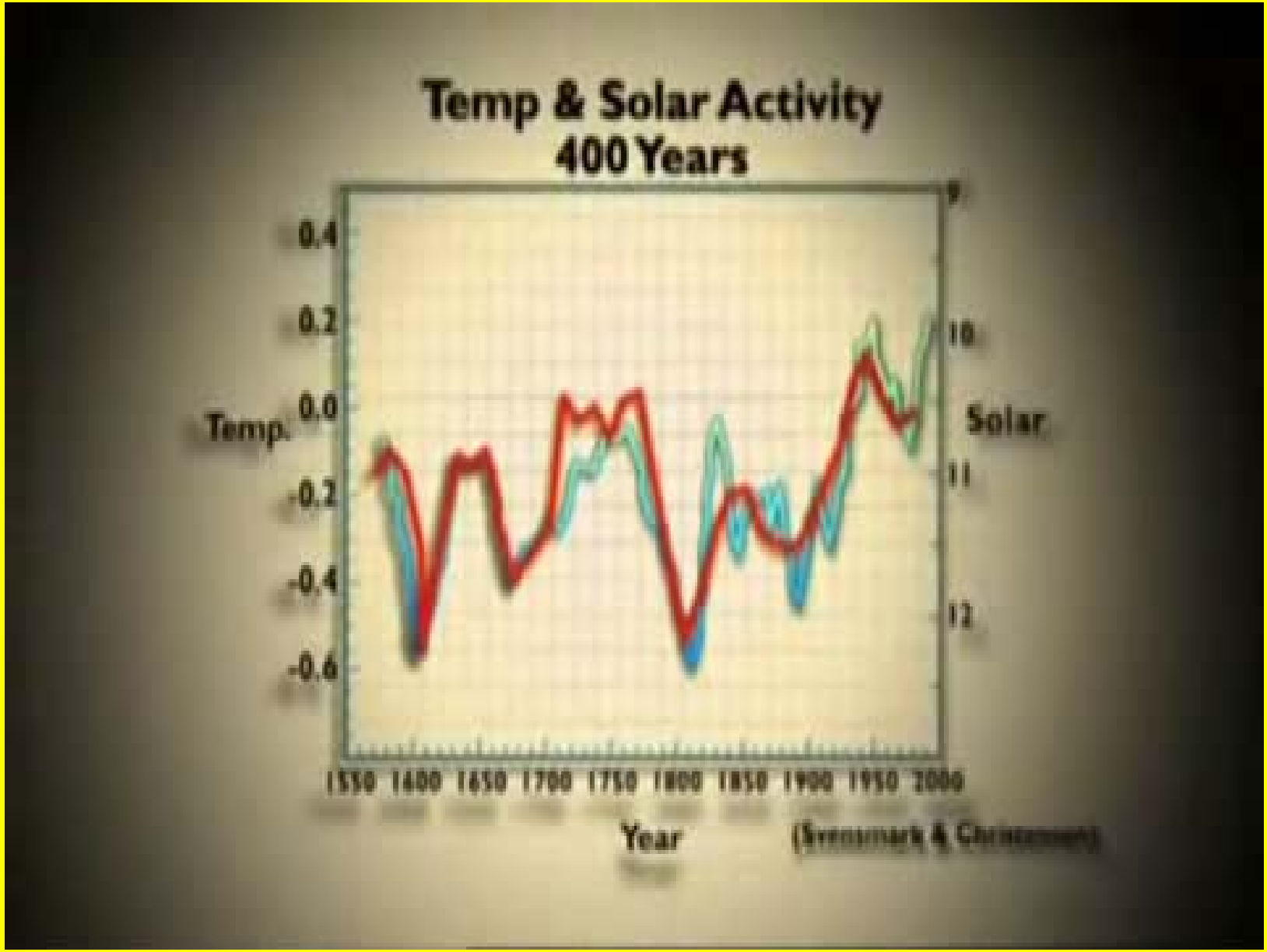
CCSP 1.1 Š Chapter 1, Figure 1.3F PCM Simulations of Zonal-Mean Atmospheric Temperature Change

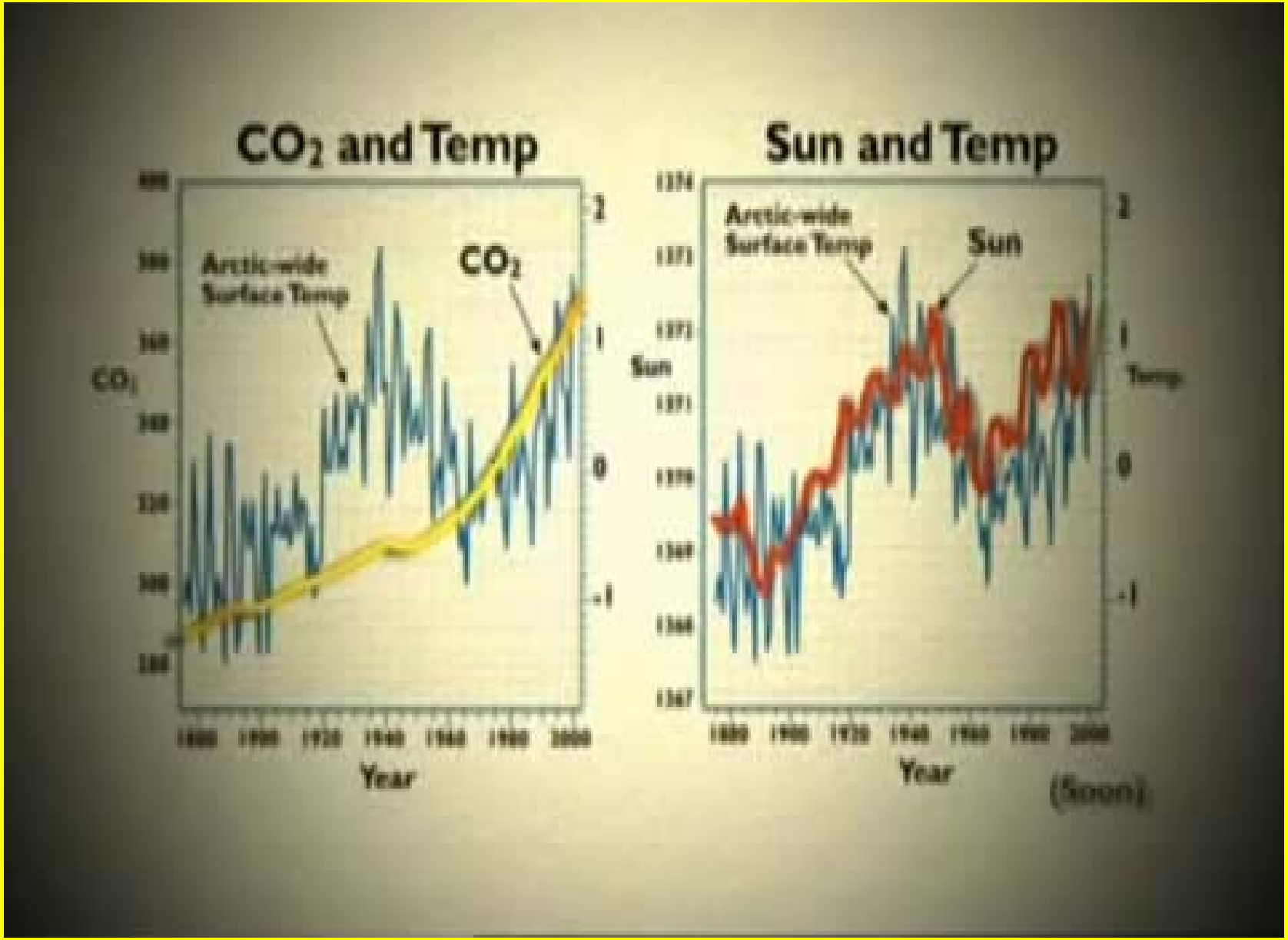


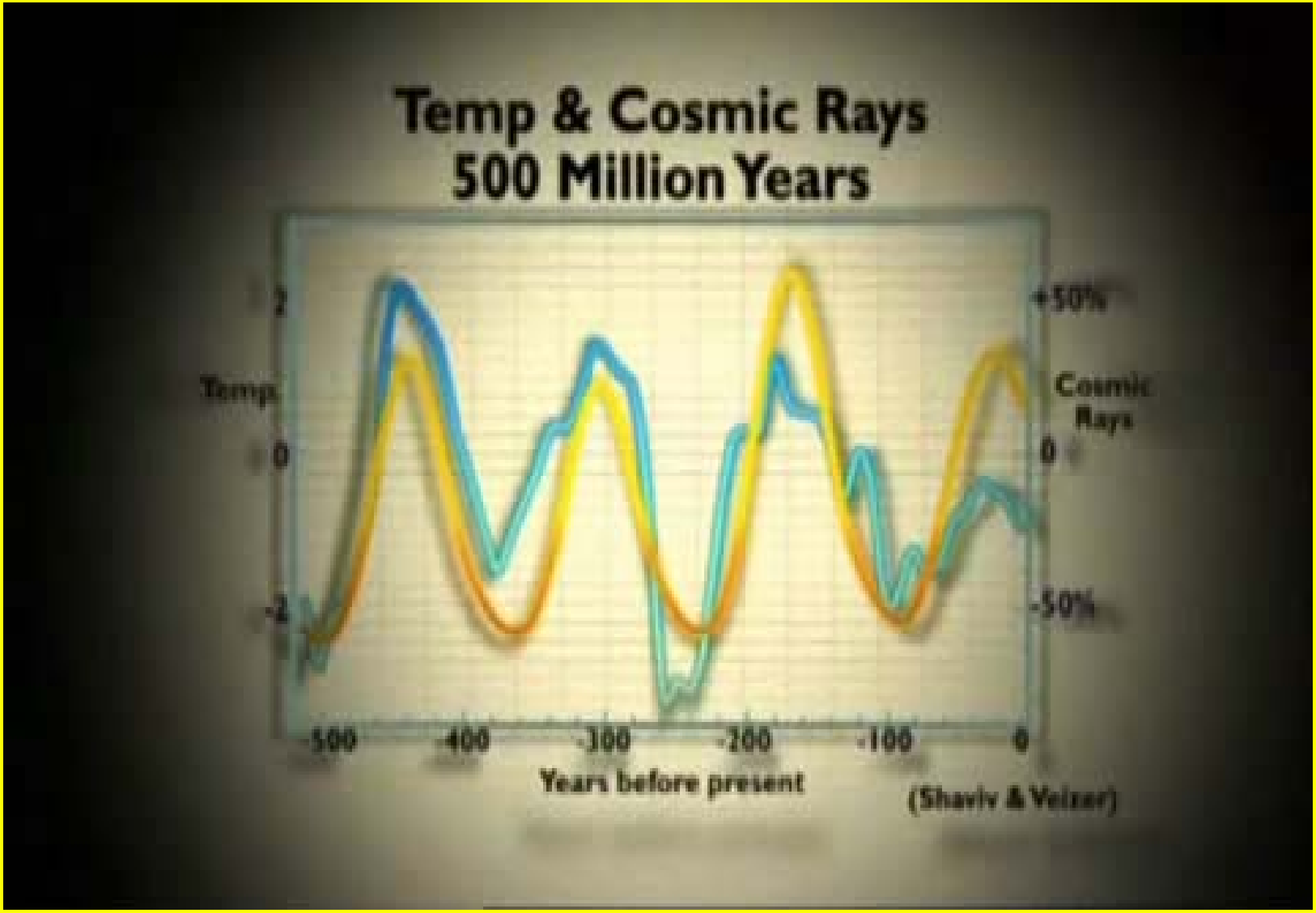
CCSP 1.1 Š Chapter 5, Figure 7E

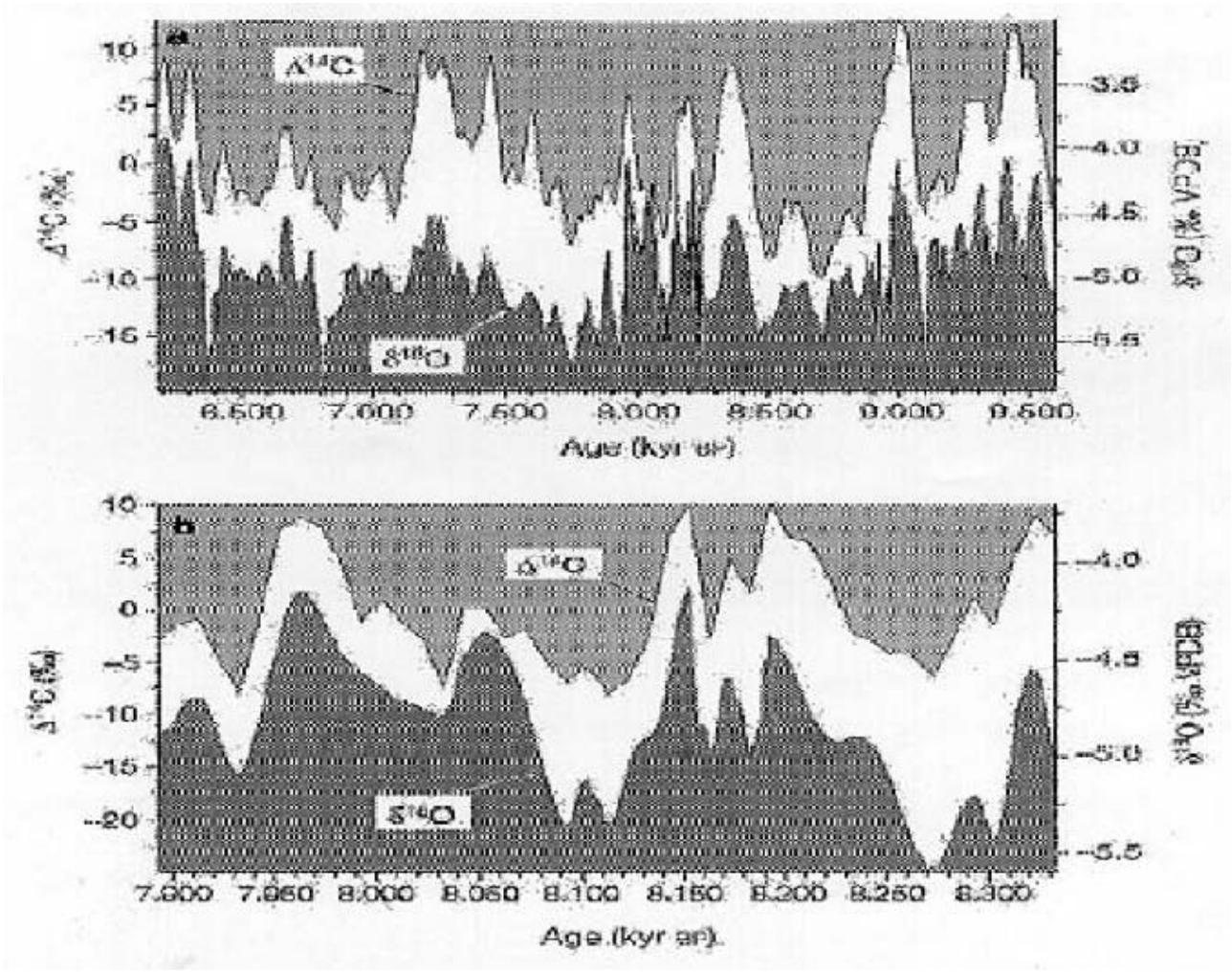



Temp & Solar Activity
100 Years
1940
1975
0.2°
0.1°
0.0°
-0.1°
-0.2°
-0.3°
-0.4°
Temp.
9.5
10.0
10.5
11.0
11.5
Solar
1860
1880
1900
1920
1940
1960
1980
2000
Year


Temp & Solar Activity
400 Years
0.4
0.2
0.0
-0.2
-0.4
-0.6
Temp.
10
11
12
Solar
1550 1600 1650 1700 1750 1800 1850 1900 1950 2000
Year


CO_2 and Temp
Arctic-wide Surface Temp
CO_2
CO_2
Year
Sun and Temp
Arctic-wide Surface Temp
Sun
Sun
Temp
Year
(Soon)


Temp & Cosmic Rays
500 Million Years
Temp
2
0
-2
+50%
Cosmic Rays
0
-50%
-500
-400
-300
-200
-100
0
Years before present
(Shaviv & Veizer)


a
Δ14C
δ18O
10
5
0
-5
-10
-15
-3.5
-4.0
-4.5
-5.0
-5.5
6,500
7,000
7,500
8,000
8,500
9,000
9,500
Age (kyr BP)
b
Δ14C
δ18O
10
5
0
-5
-10
-15
-20
-4.0
-4.5
-5.0
-5.5
7,900
7,950
8,000
8,050
8,100
8,150
8,200
8,250
8,300
Age (kyr BP)

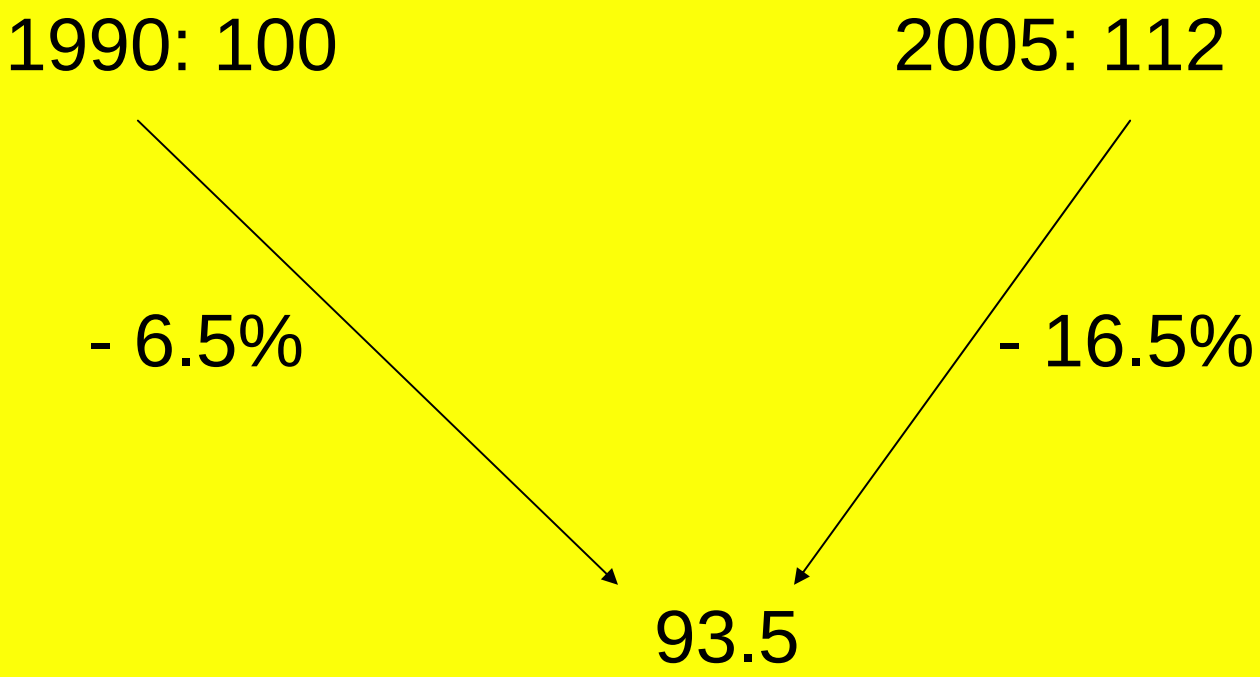
Effetto Serra Antropico

- Il RG si è avuto dal 1700 al 1940 e nel 1975-1998
- Si è interrotto dal 1998
- Non si è avuto nella troposfera
- Esiste correlazione tra attività solare e RG
- Esiste correlazione tra flusso cosmico e RG

IL PK:

- COSA IMPONE
- DOVE INTERVENIRE
- COME INTERVENIRE
- DI QUANTO INTERVENIRE

COSA IL PK IMPONE ALL'ITALIA



DOVE INTERVENIRE

I settori elettrico e trasporti contribuiscono, ciascuno, per 1/3 alle emissioni totali

Quindi consideriamo come ridurre del 50% le emissioni da ciascuno di questi settori

COME INTERVENIRE

- ENERGIA SOLARE
- ENERGIA NUCLEARE

ENERGIA SOLARE

- Legna da ardere (o altra biomassa)
- Idroelettrico
- Eolico
- Solare termoelettrico
- Solare fotovoltaico
- Solare termico
- Biocarburanti

PRODUZIONE ENERGETICA MONDIALE

- Fossile 85.5 %
- Nucleare 6.5 %
- Geotermia 0.5 %
- Idroelettrico 6.5 %
- Solare non idro 1 %

CONTRIBUTO SOLARE PASSATO E PRESENTE

- Dalla preistoria sino a 200 anni fa: 100%
- Oggi: < 9%

QUELLA SOLARE È LA FONTE DEL

PASSATO

ENERGIA ELETTRICA MONDIALE

ANNO	PRODUZIONE TOTALE (GW-anno)	PRODUZIONE DA RINNOVABILI (GW-anno)	PERCENTUALE DA RINNOVABILI (%)
1980	900	200	22.2
1990	1300	260	20.0
2004	1900	350	18.4

Potenza assorbita da alcuni apparecchi

Lampadina	100 W
Ferro da stiro	1 kW
Lavatrice	2 kW
Automobile	100 kW
Motore di tram	200 kW
Motore di locomotiva	5 MW

L’ENERGIA SOLARE (200 W/mq)

È l’energia del passato. Essa è:

- diluita nel tempo
- diluita nello spazio
- intermittente
- inaffidabile

NON È

- né energia elettrica
- né energia meccanica

POTENZA SPECIFICA (P) E INCIDENZA D'USO (C) DELLE TECNOLOGIE SOLARI

	P [W/m^2]	C[%] (USA)
• Solare termico	80	< 0.1%
• Solare fotovoltaico	20	< 0.1%
• Solare termoelettrico	10	< 1 %
• Eoliche	2	2 %
• Idroelettrico	1	53 %
• Legna da ardere	0.1	38 %
• Bio-carburanti	< I0.05I	6 %

COME INTERVENIRE

- Sostituendo il 50% del carburante per autotrazione tradizionale con bioetanolo

- Sostituendo il 50% della produzione elettrica con emissioni di GHG con:
  - Biomasse
  - Eolico
  - Fotovoltaico
  - Nucleare

CARBURANTE PER AUTOTRAZIONE

Bisognerebbe sostituirne 20 Mt con bioetanolo. Da ogni ettaro di maiscoltura se ne può produrre quanto basta per sostituirne 400 kg.

Quindi…

… $\frac{20 \times 10^9 \text{ kg}}{400 \text{ kg/ha}} = 500 \times 10^5$ ha

= 500.000 kmq

per sostituire con bioetanolo tanto carburante per autotrazione consumato in Italia quanto basta per soddisfare il PK.

E IL BRASILE?

ENERGIA ELETTRICA

BISOGNEREBBE PRODURRE

13 GWe-anno CON:

- ENERGIA SOLARE:
  - Biomasse
  - Eolico
  - Solare termoelettrico
  - Fotovoltaico

- ENERGIA NUCLEARE

PER PRODURRE 1 GW SONO NECESSARI

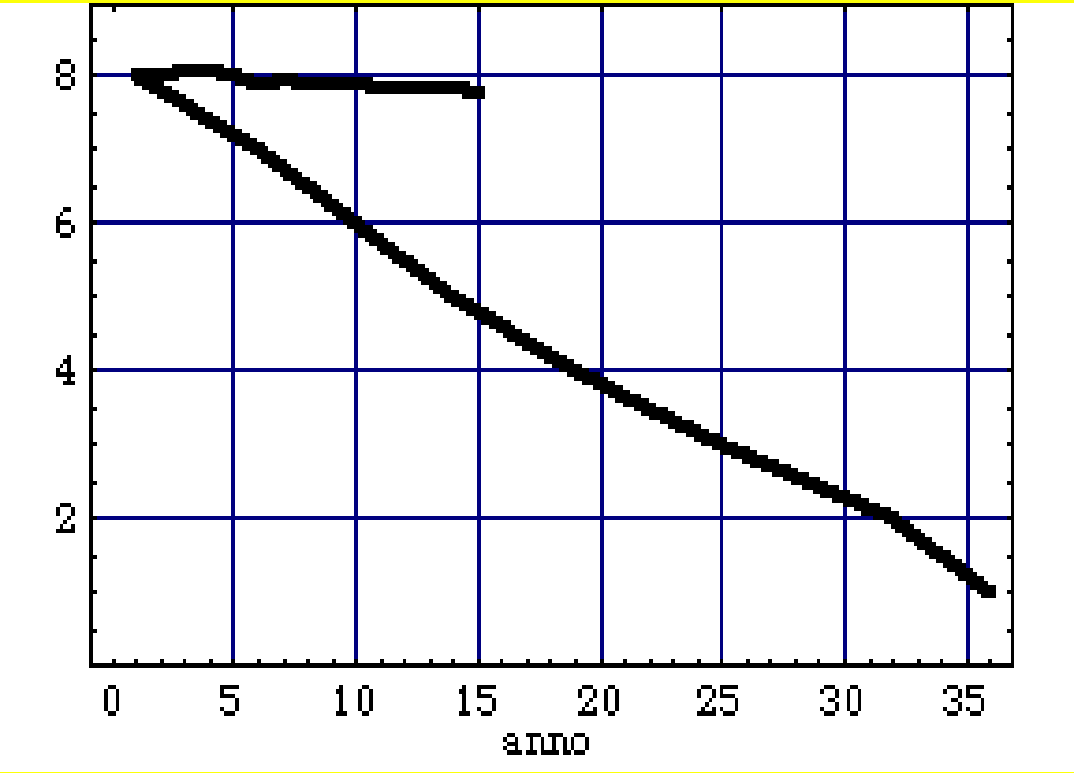
- LEGNA DA ARDERE DA 30.000 kmq di boschi
- 6 GW EOLICI (6000 turbine eoliche): > 6 G€
- 50 kmq di SPECCHI > 10 G€
- 9 GWp FOTOVOLTAICI: > 60 G€
- 1 reattore nucleare da 1.2 GW < 3 G€

PER PRODURRE 13 GW SONO NECESSARI

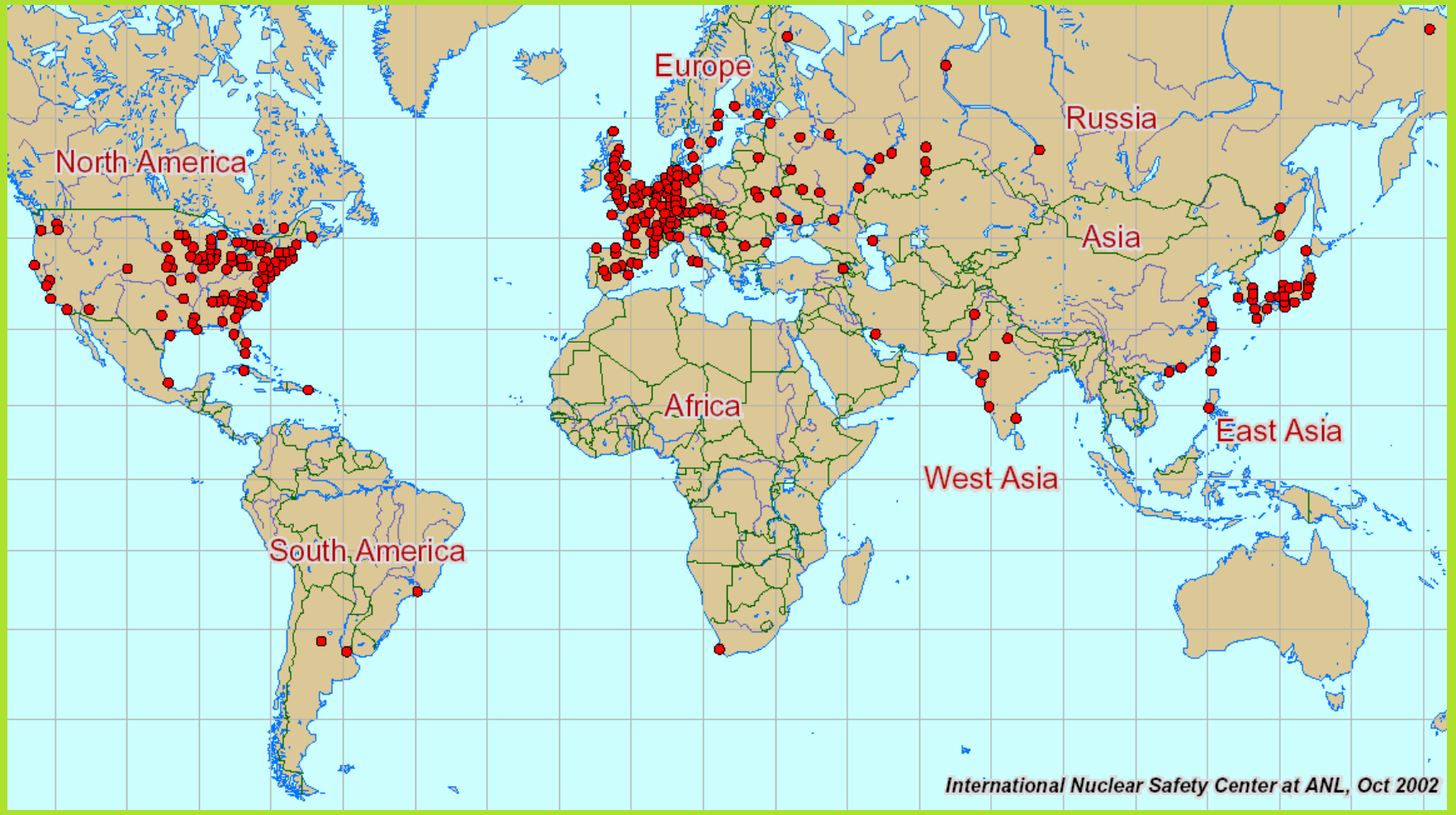
- LEGNA DA ARDERE DA 390.000 kmq DI BOSCHI
- 80 GW EOLICI (6000 turbine eoliche): 80 G€
- 600 kmq di SPECCHI 130 G€
- 12 GWp FOTOVOLTAICI: 800 G€
- 10 reattori nucleari da 1.6 GW 40 €

1. E LA GERMANIA?

2. SI ABBATTERANNO I PREZZI DEL FV?



Localizzazione siti dei **Reattori Nucleari** nel mondo



Localizzazione siti dei **Reattori Nucleari** in Europa

PER SODDISFARE IL PROTOCOLLO DI KYOTO

	G€	km^2	ANNI DI VITA
BIOETANOLO		500.000	
BIOMASSA		390.000	
EOLICO	80	6500	15-20
TERMOELETTRICO	130	1300	
FV	800	650	20-30
NUCLEARE	40	< 3	40-60

AL DANNO SI AGGIUNGE LA BEFFA

- La potenza eolica o FV non consente di evitare quella convenzionale
- Quindi, l'eolico e il FV consentono solo di risparmiare combustibile
- Se nucleare, i 400 GW-anno prodotti in 25 anni farebbero risparmiare 80.000 t U
- In definitiva, per risparmiare 15 G€ si ne spende una cifra compresa fra 100 e 800 G€

CONCLUSIONI

L’energia solare è:

- diluita nel tempo
- diluita nello spazio
- intermittente
- inaffidabile

- L’energia solare - in tutte le sue forme - è l’energia del passato: dalla preistoria sino a 200 anni fa l’energia che ha alimentato il mondo è stata al 100% quella solare.
- Oggi, il suo contributo è inferiore all’8%
- Né c’è speranza che questo contributo possa aumentare, né in Italia né nel mondo. A meno che…

… a meno che la popolazione del mondo ritorni al valore, mantenuto sino a 200 anni fa, di mezzo miliardo di anime;

… a meno che, quindi, 6 miliardi della popolazione mondiale si affretti a morire.

COMMENTI SU

- Risparmio energetico
- Efficienza energetica
- Posti di lavoro

CHE FARE NELL'IMMEDIATO?

- Chiedere una moratoria sulla installazione di tutti gli impianti eolici in tutto il territorio nazionale e di tutte le sovvenzioni pubbliche sul FV;
- Convertite il convertibile a carbone;
- Dotarsi di nuovi elettrodotti e aumentare l'importazione d'energia elettronucleare;
- Informare sulla inevitabile necessità del nucleare e predisporsi all'uso di questa fonte.

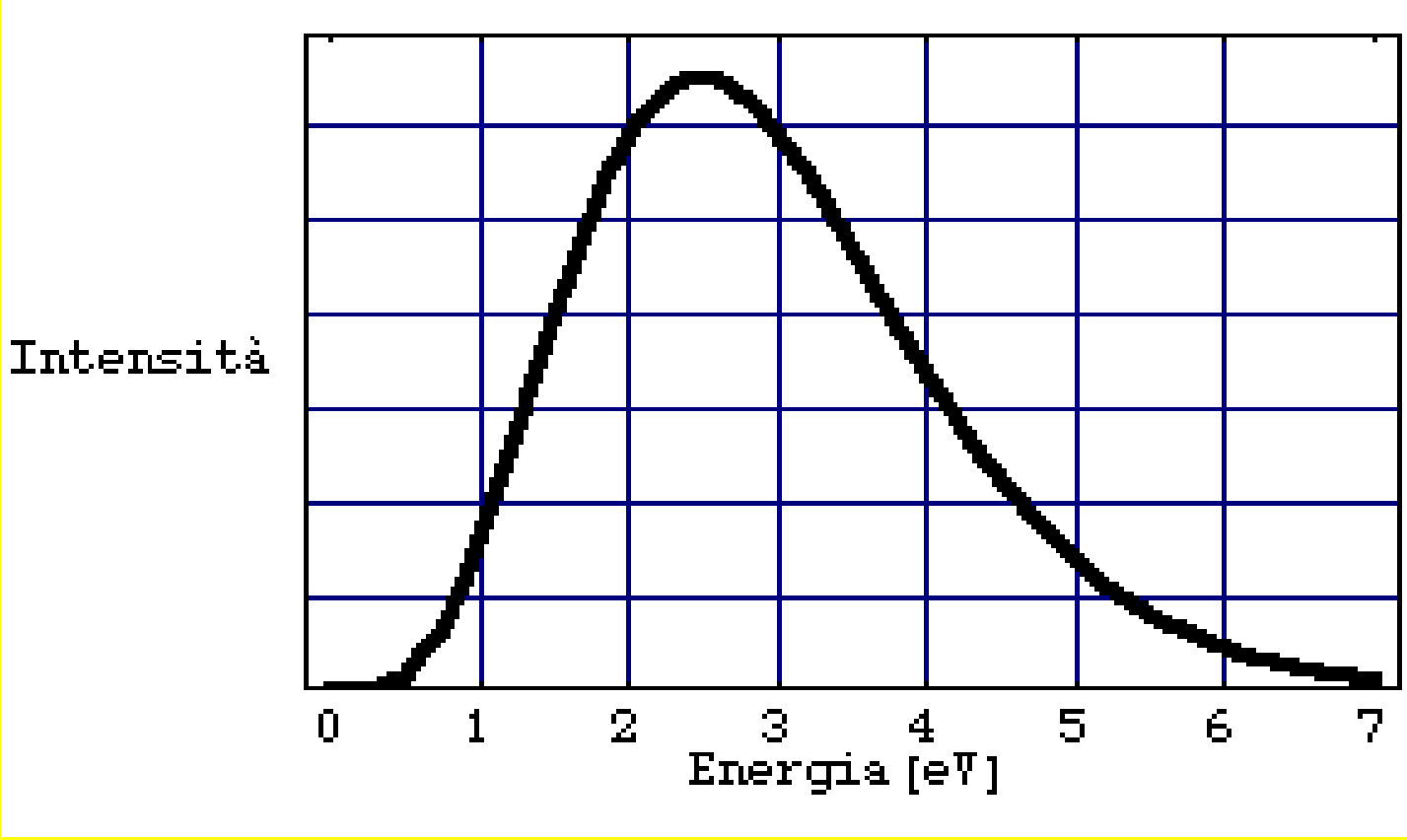
IMPORTAZIONE NETTA DI E. E. IN ALCUNI PAESI DELL'UE (in MW-anno)

I	-6400 (15%)
UK	-200
E	-100
D	+1000
F	+8000

GLI INDICI TEDESCHI E QUELLI ITALIANI:

	Produzione Elettrica	
	D	I
Fossili	60%	80%
Nucleare	30%	ZERO
Rinnovabili	10%	20%

COLLETTORI SOLARI (80 W/mq)

- Forniscono solo acqua e aria calda
- A questo scopo il mondo consuma solo il 10% del consumo totale d’energia
- In realtà i C.S. oggi forniscono meno dello 0.005% del limite teorico, di cui il 90% è adibito ad intiepidire l’acqua delle piscine in California e Florida

SPETTRO SOLARE