

EPSON METEO

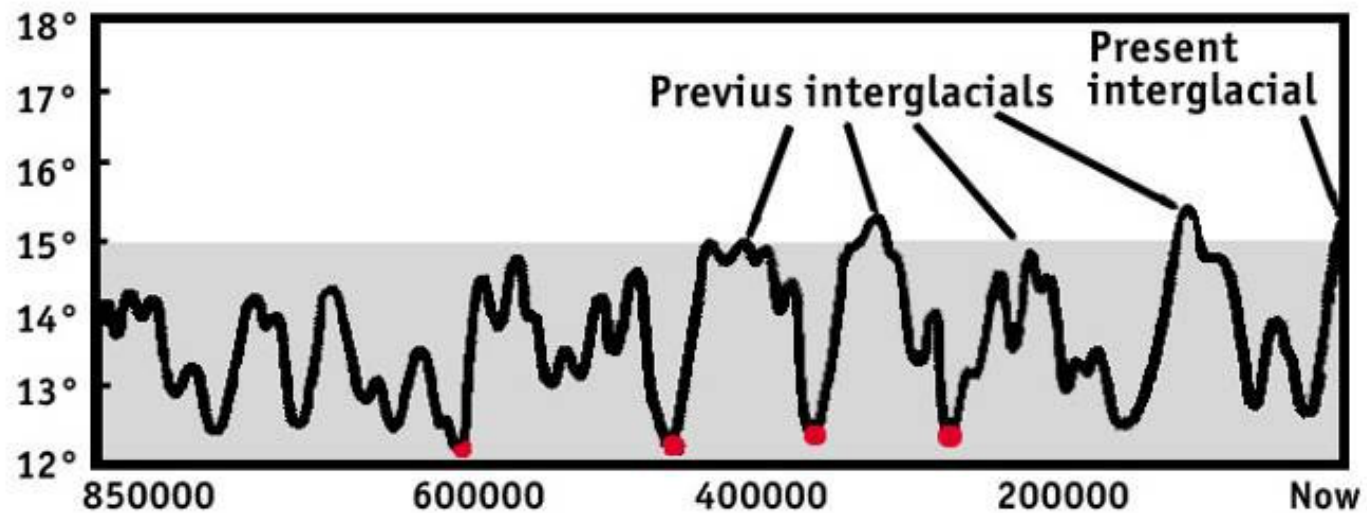
GLOBAL WARMING

misfatti veri o presunti?

Mario Giuliacci - Centro Epson Meteo

Periodi freddi e caldi nell'ultimo milione di anni

Cambiamenti climatici nell'ultimo milione di anni

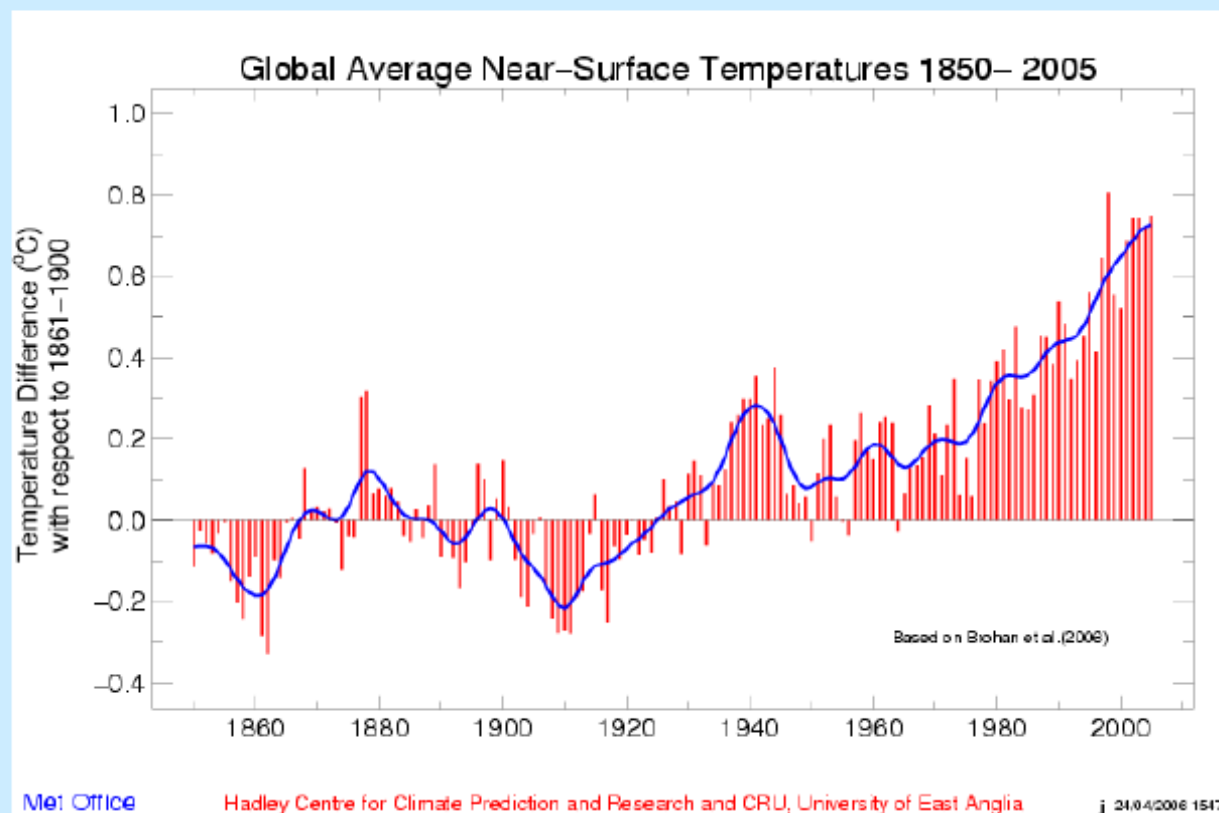


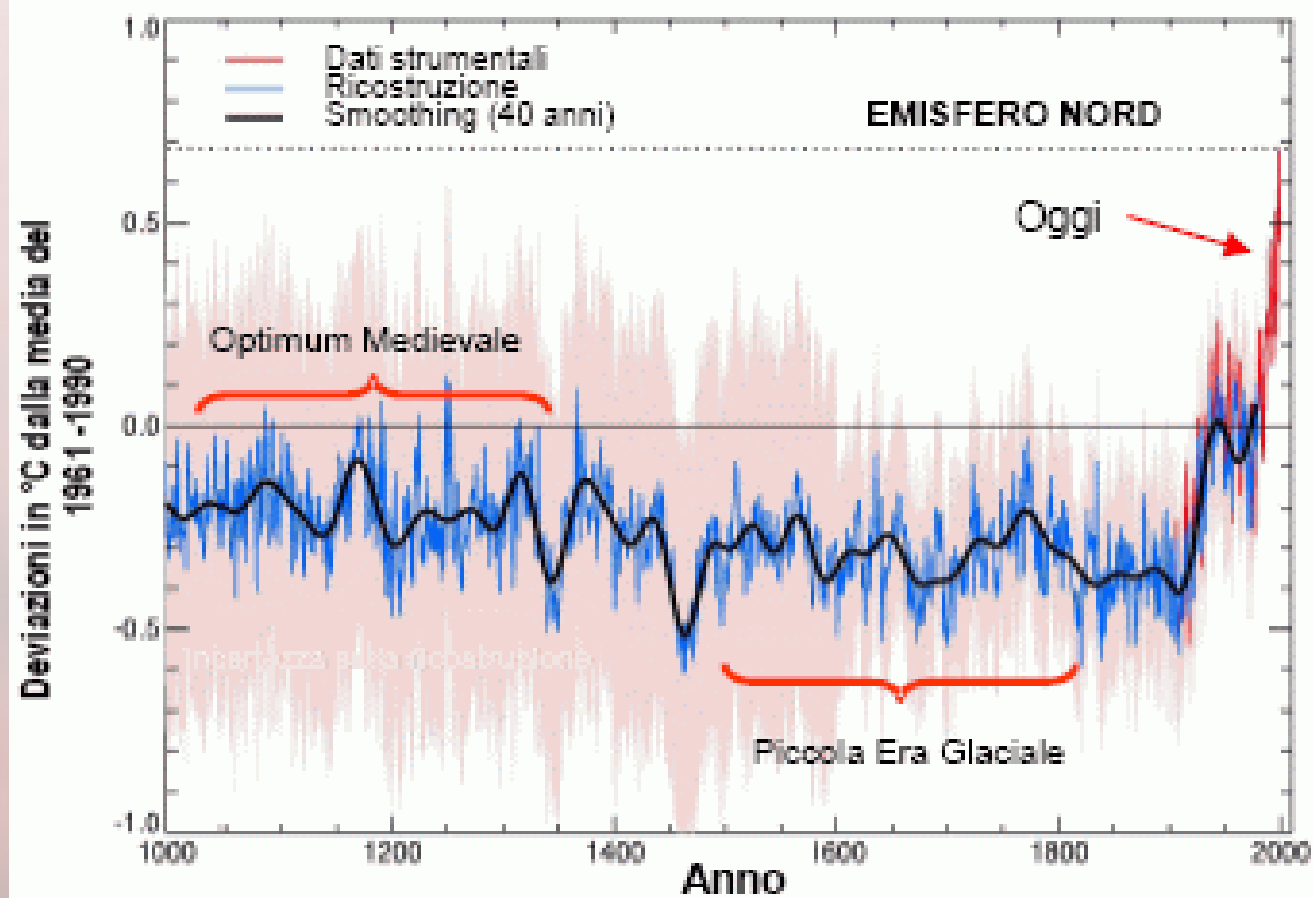
Perché il clima è mutato nel passato...

Nel lontano passato tutti i periodi di forte surriscaldamento del pianeta sono stati provocati da cause di natura astronomica la cui azione si esplica nell'arco di tempi molto lunghi, dell'ordine di 10.000-100.000 anni.

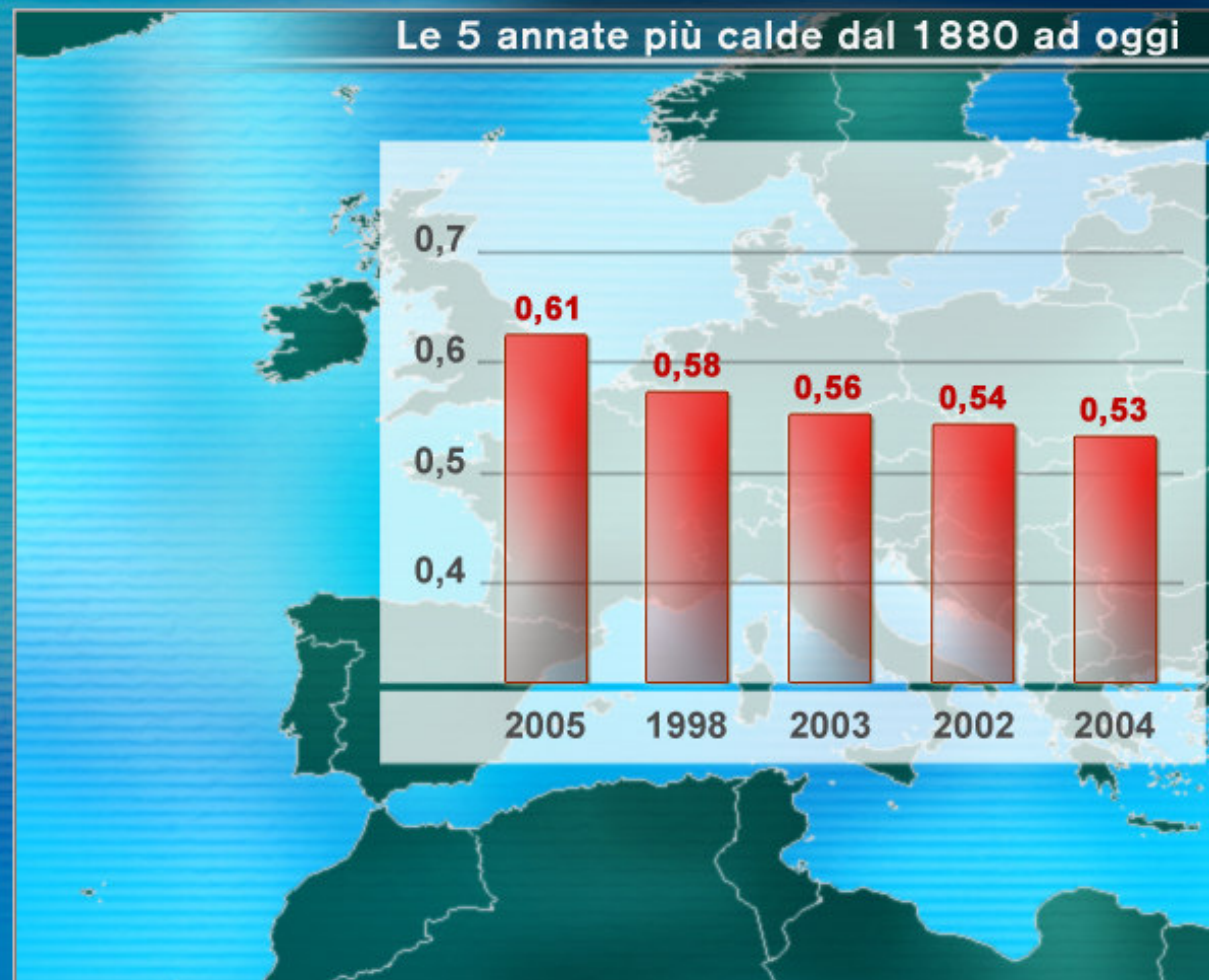
Come è cambiato il clima oggi...

The figure below shows the change in global average near-surface temperature from 1850 to 2005. The individual annual averages are shown as red bars and the blue line is the smoothed trend. The temperatures are shown relative to the average over 1861 – 1900.

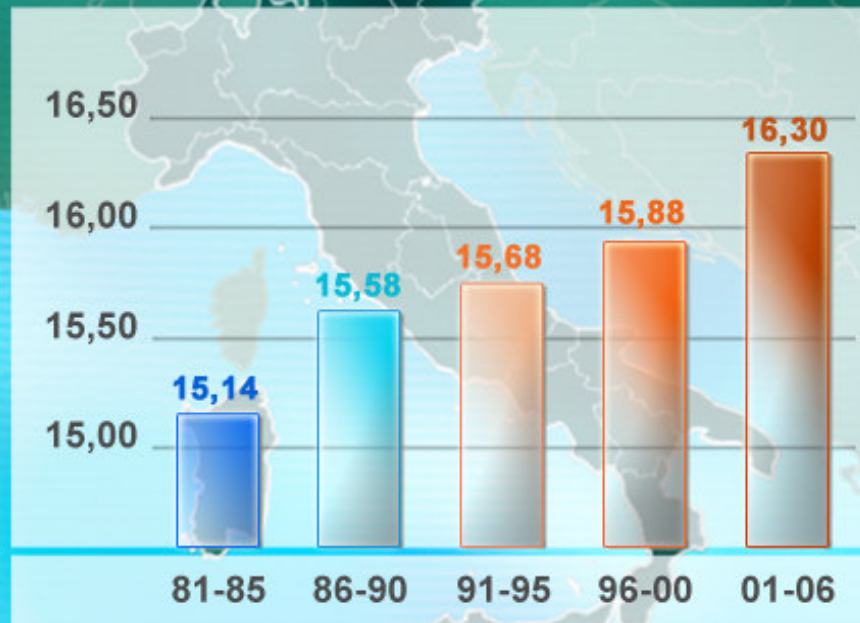




Le 5 annate più calde dal 1880 ad oggi



Temperature medie Italia



Il clima oggi: conclusione...

- La temperatura della terra negli ultimi 50-100 anni ha subito un aumento di 1 °C circa (**Global Warming**) fino a raggiungere un valore medio di 16 °C
- Un valore così elevato nell'ultimo milione di anni era stato già raggiunto almeno altre 5 volte

Il Global Warming attuale è un evento reale...

Non è frutto di una teoria o di un allarmismo mediatico
ma è dato di fatto inoppugnabile perché così risulta dalle
osservazioni strumentali (stazioni meteo a terra, satelliti)

FORCING CLIMATICO (?)



Global Warming



Surplus di calore



AUMENTO di:

- cicloni tropicali
- cicloni extra-tropicali
- temporali



Effetti diretti



- Fusione ghiacci polari
- Fusione ghiacciai
- Innalzamento livello
...oceani



**ALTERAZIONE
campo termico globale**



**ALTERAZIONE
circolazione atmosferica**



ALTERAZIONE
• posizione centri barici
• campo precipitazioni

Cause dirette o indirette dell'aumento dei fenomeni estremi

- Da surplus termico:

nessuno

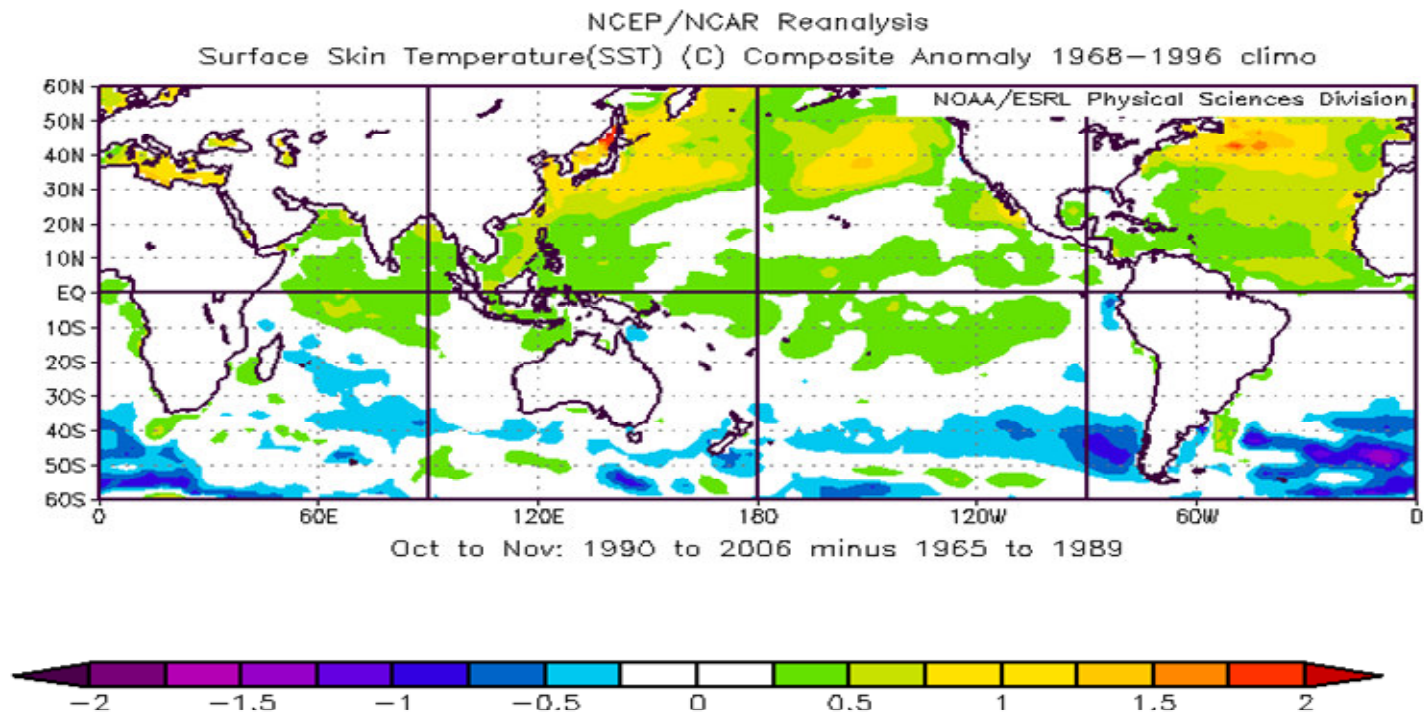
- Da surplus di calore:

cicloni extratropicali, cicloni tropicali

- Da anomalie della circolazione:

alluvioni, ondate di caldo, eventi di grave siccità e di forte inquinamento urbano, incendi boschivi, tornado, trombe d'aria, nubifragi

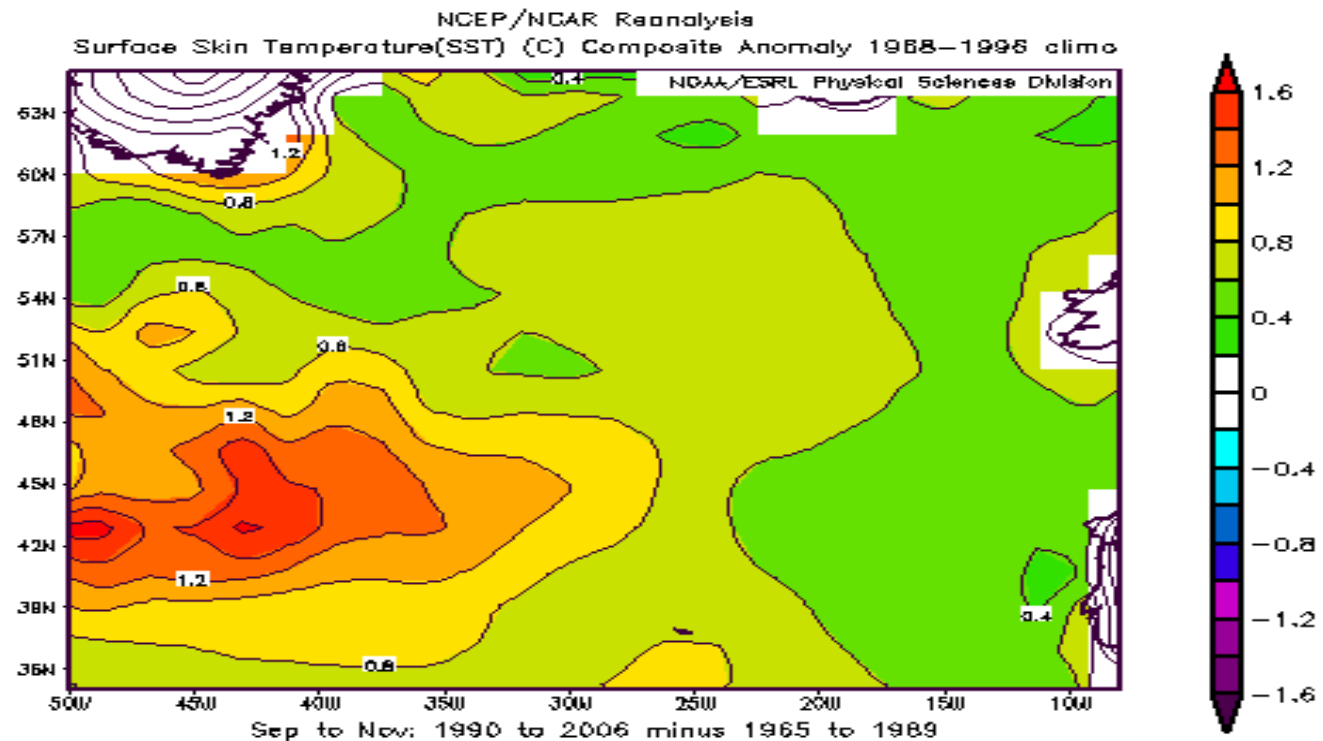
Aumento della temperatura delle acque superficiali degli oceani dal 1990 ad oggi



Conseguenze del riscaldamento degli oceani...

Aumento di tutti quei fenomeni che nascono e si alimentano con il calore sottratto agli oceani, come i **cicloni extra-tropicali** (le tipiche ***perturbazioni atlantiche*** delle nostre latitudini) e i **cicloni tropicali** (Uragani, Tifoni)

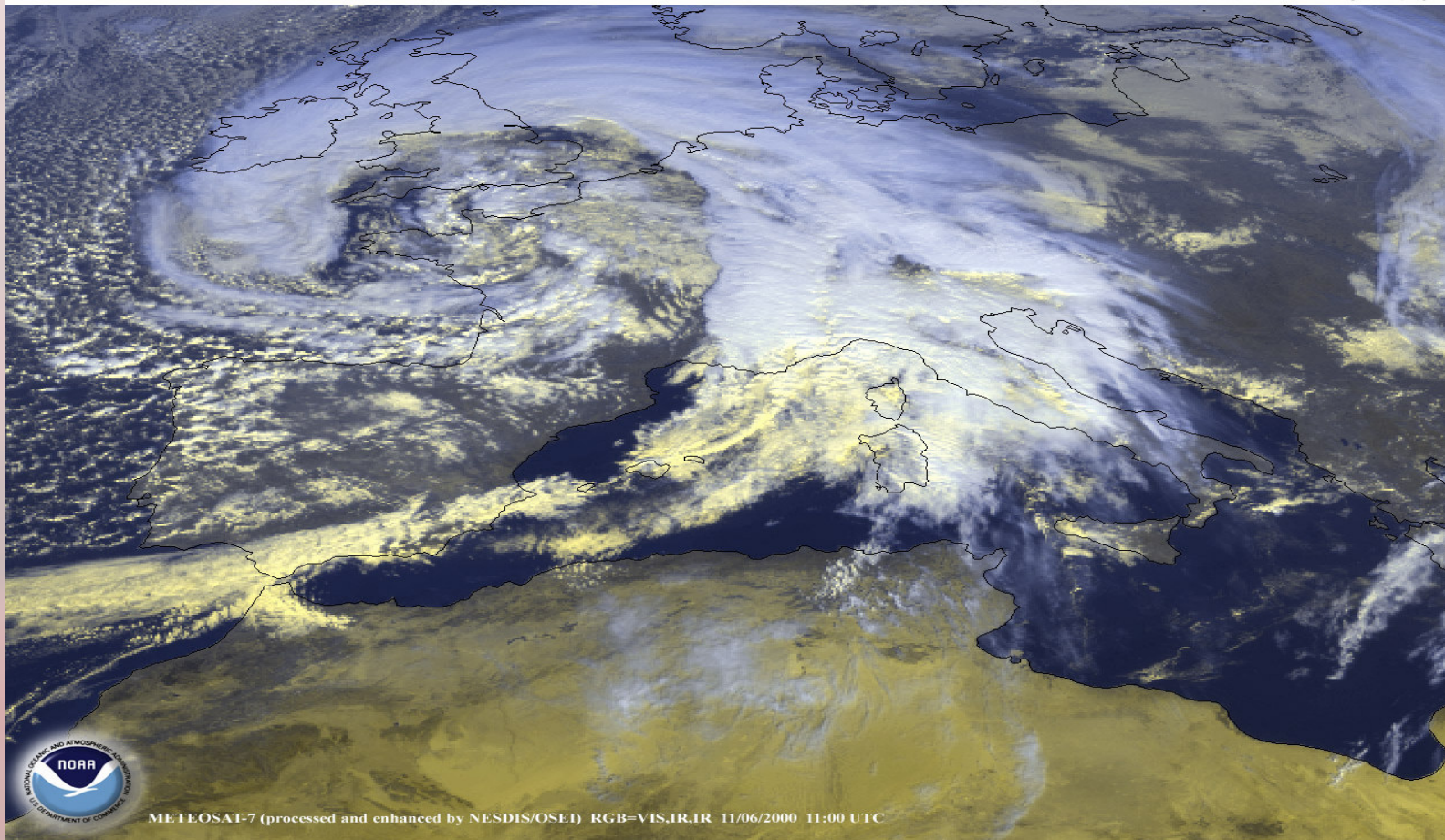
Aumento della temperatura delle acque dell'oceano Atlantico



Un ciclone extra-tropicale di origine atlantica

Large storm system has killed six and brought massive flooding to England, France, Ireland, and Spain with deep snow and strong winds in the Swiss alps. Gale force winds have been common throughout the area with winds in Switzerland reportedly reaching 159 miles per hour.

CREDIT: NOAA



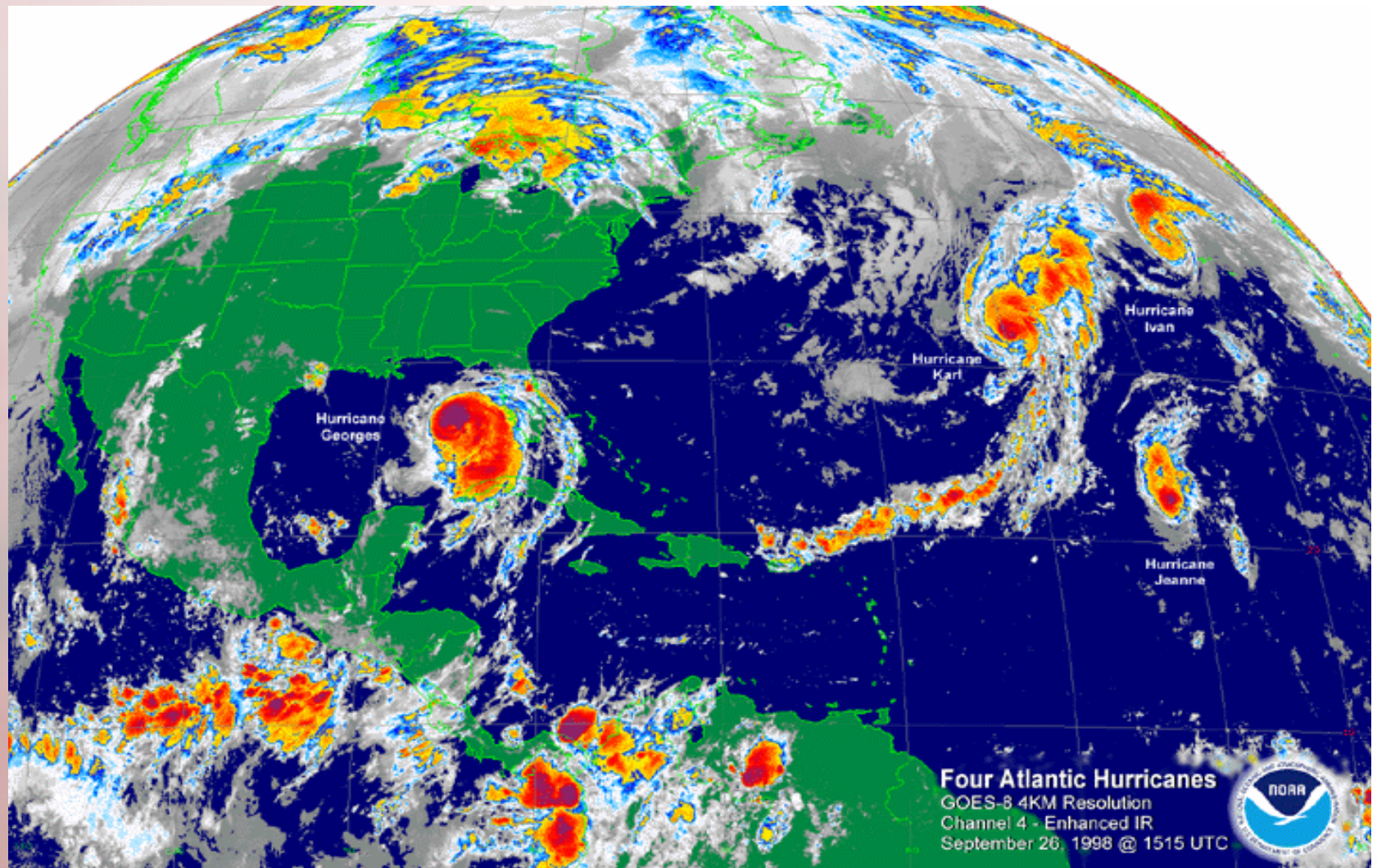
METEOSAT-7 (processed and enhanced by NESDIS/OSEI) RGB-VIS,IR,IR 11/06/2000 11:00 UTC

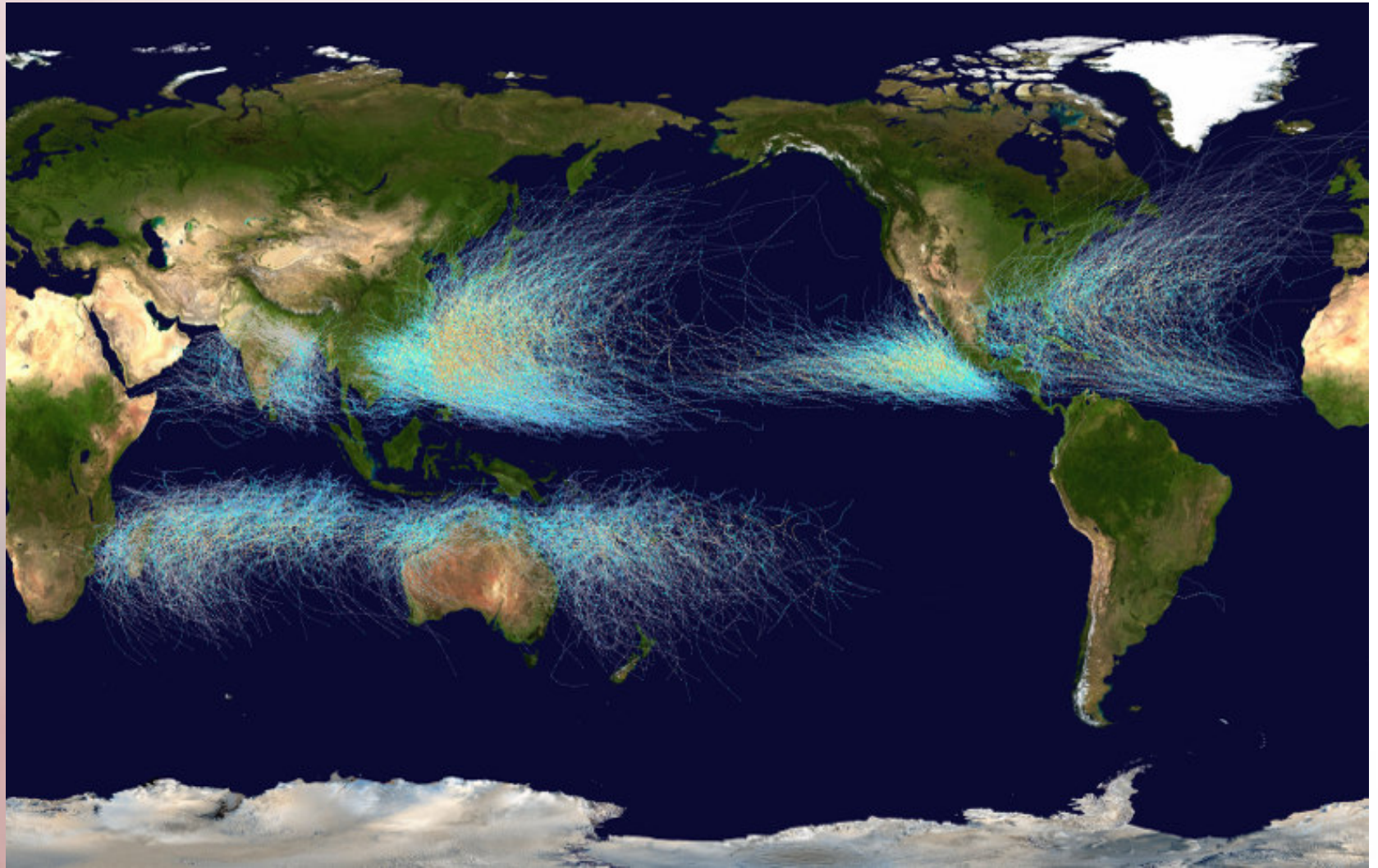
Cicloni extra-tropicali sull'Europa

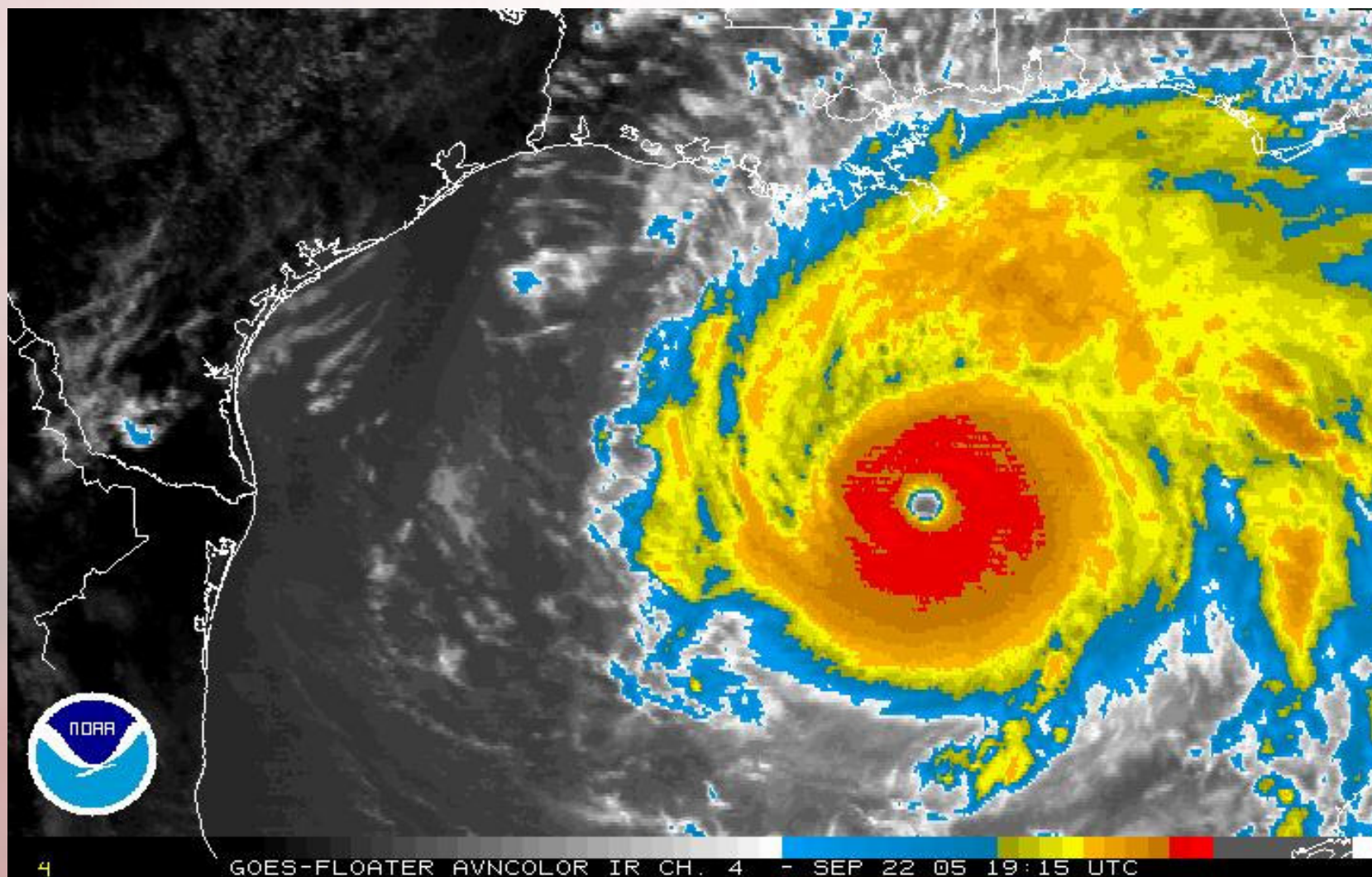
Top ten dal 1700 ad oggi (su 164 eventi estremi)

Anno - Mese	Nome	Storm Severe Index
2007 - gen	Kyrill	> 20.000
1999 - dic	Lothar	> 20.000
1986 - dic	-	~ 20.000
1792 - dic	-	~ 12.000
1825 - feb	-	~ 12.000
1694 - ott	-	~ 10.000
1703 - dic	-	~ 9.000
1634 - ott	-	~ 8.000
1839 - gen	-	~ 8.000
1987 - ott	-	~ 8.000

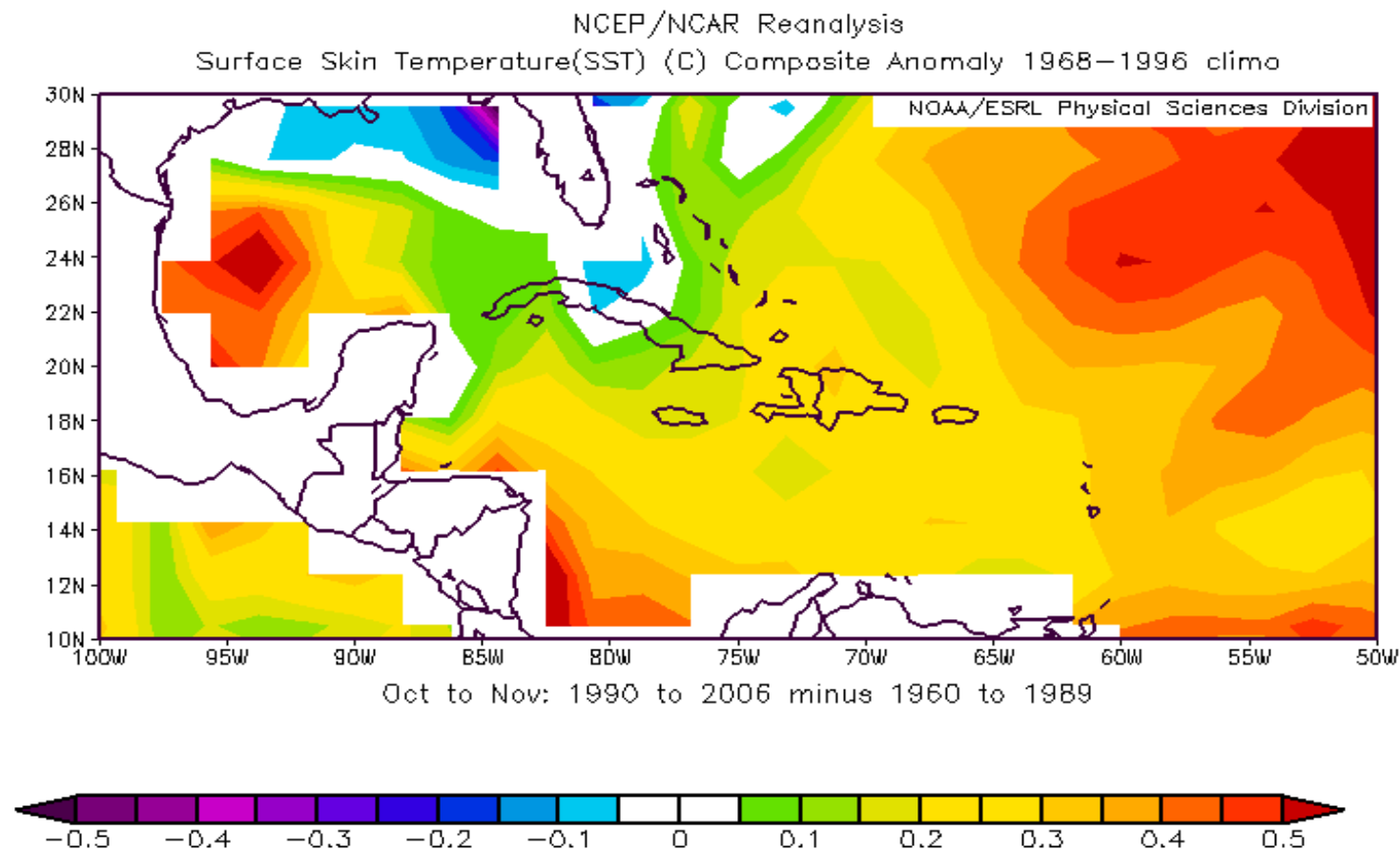
I cicloni tropicali



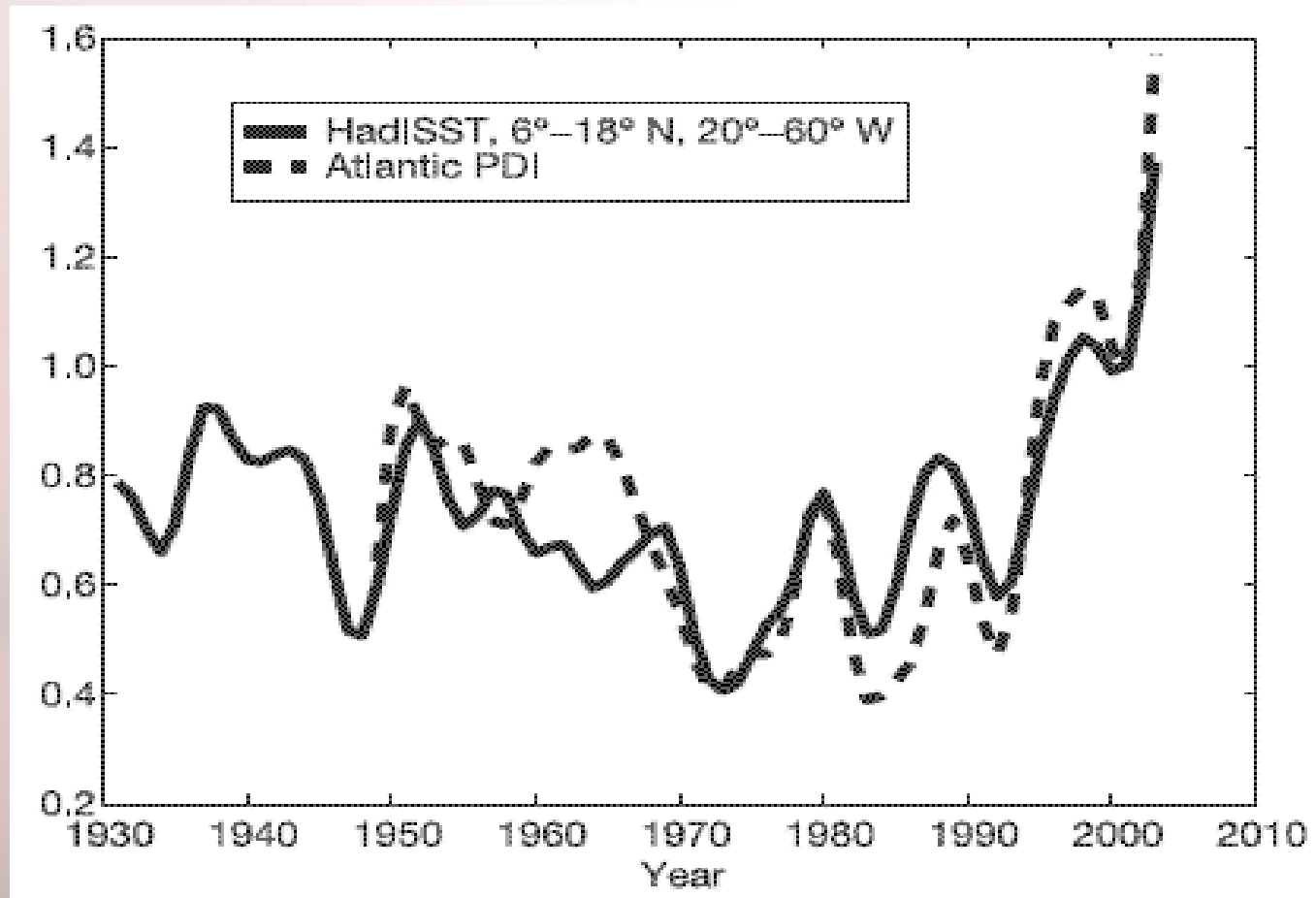




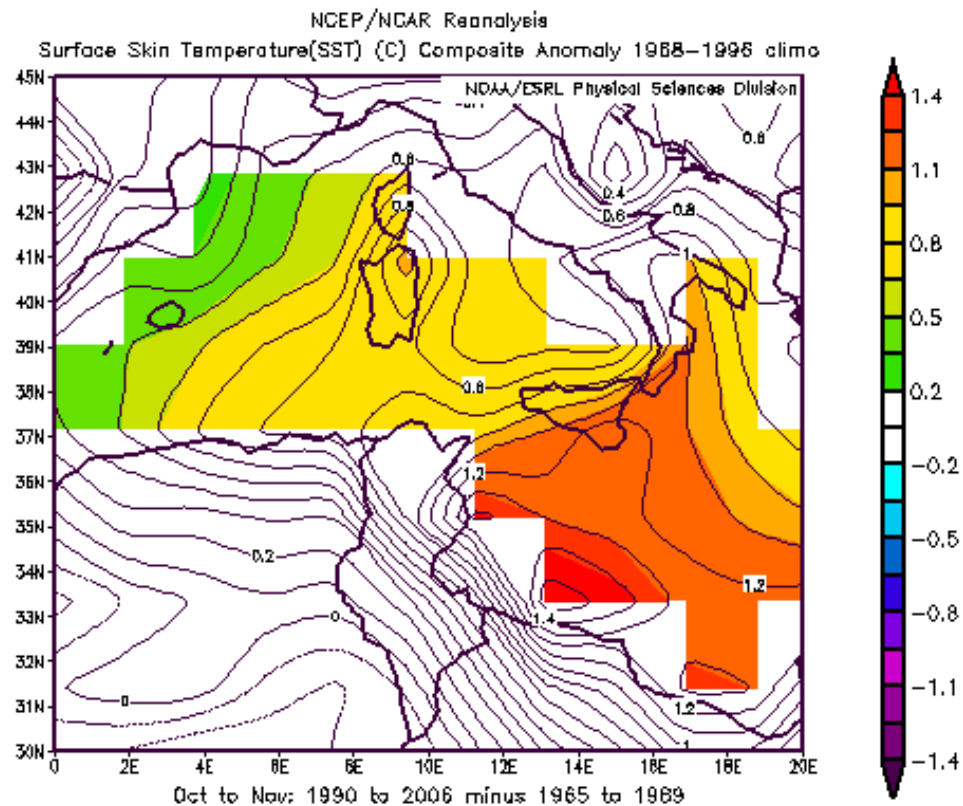
Aumento della temperatura delle acque dei Caraibi in autunno



Indice PDI (Power Destructive Index)



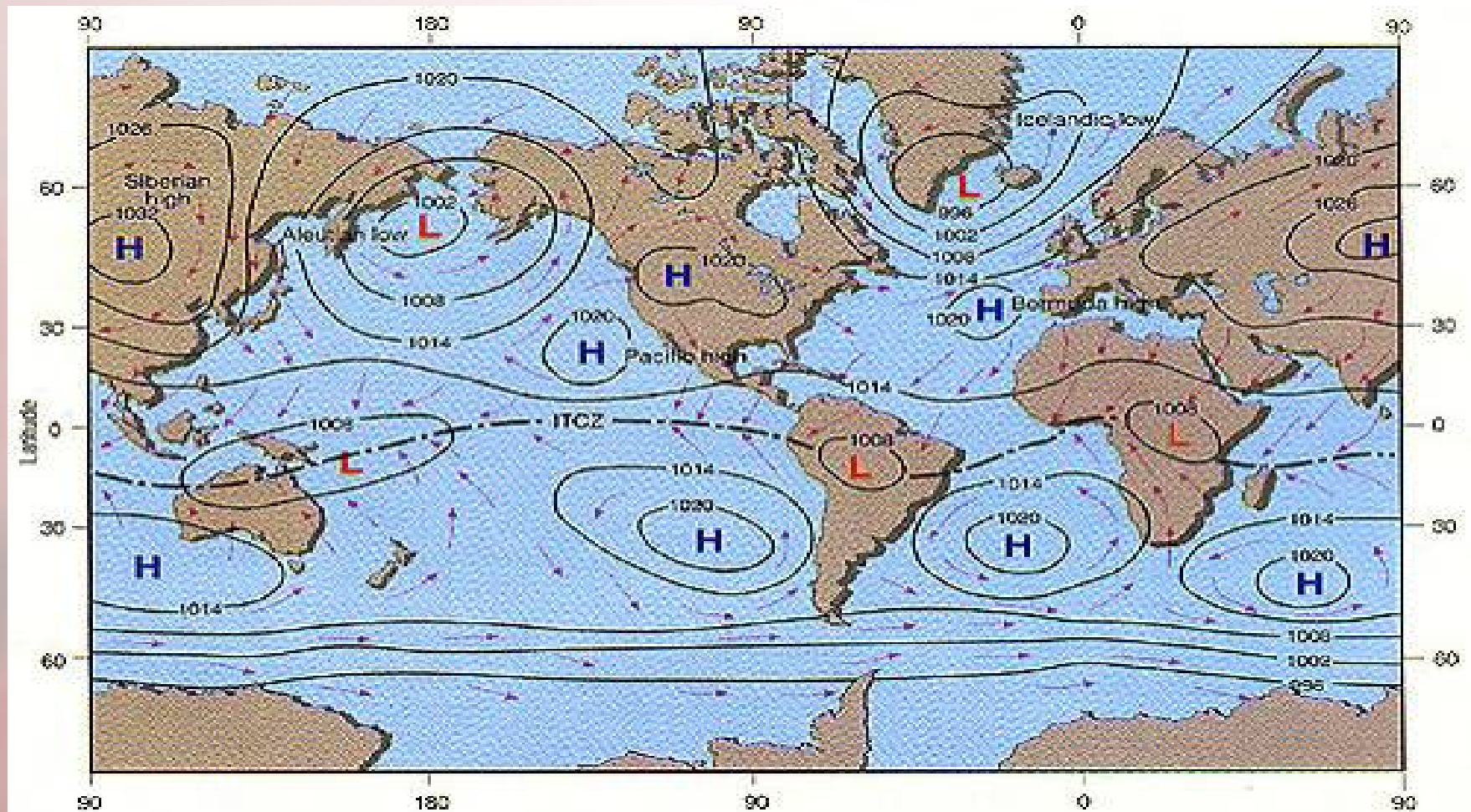
Aumento della temperatura delle acque del Mediterraneo in autunno



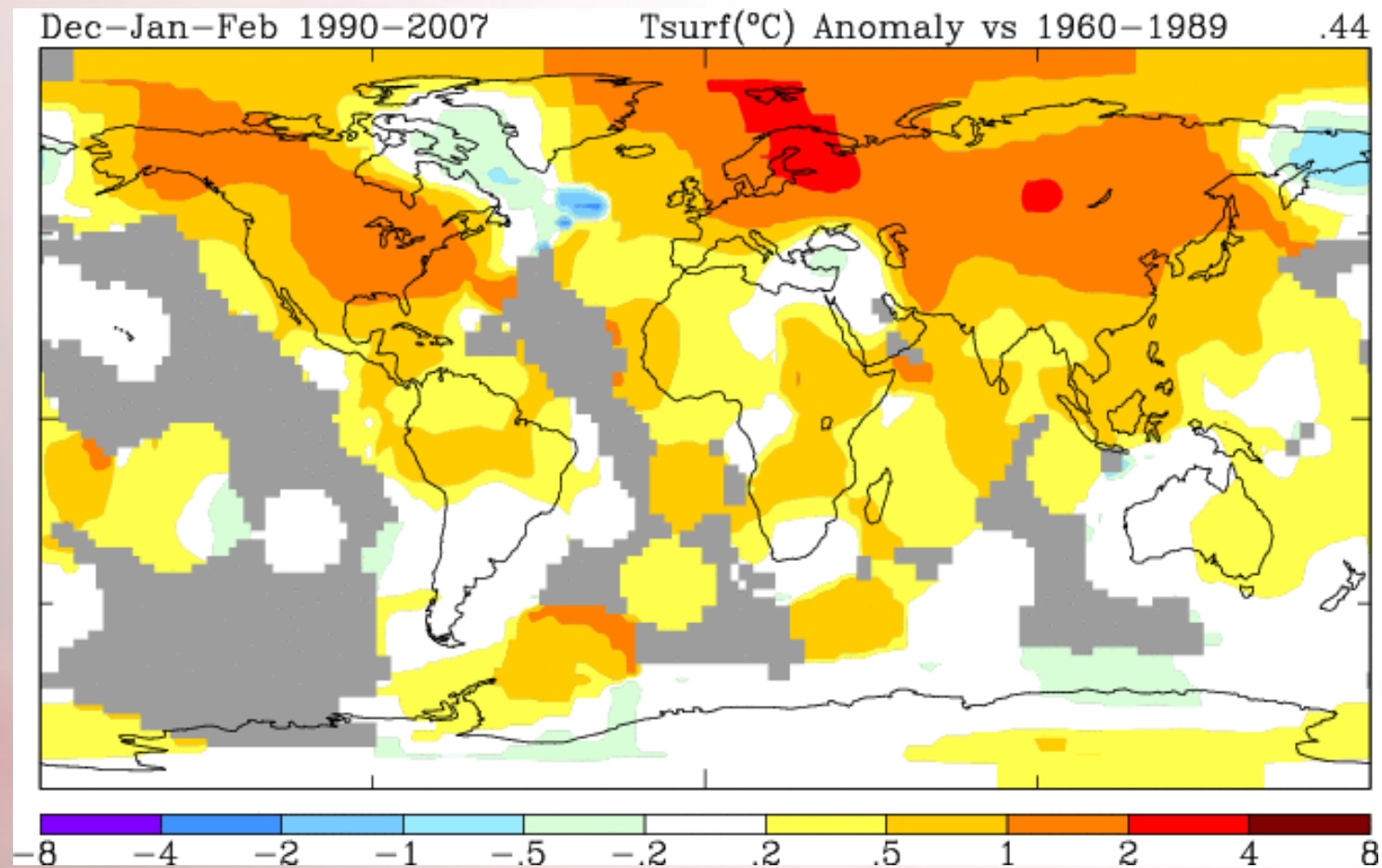
Le più grandi alluvioni degli ultimi 56 anni in Italia

- **1951** - Storica piena del Po
- **1966** - a Firenze
- **1993** - in Liguria
- **1994** - in Piemonte
- **2000** - in Piemonte / Val d'Aosta
- **2002** - in Lombardia

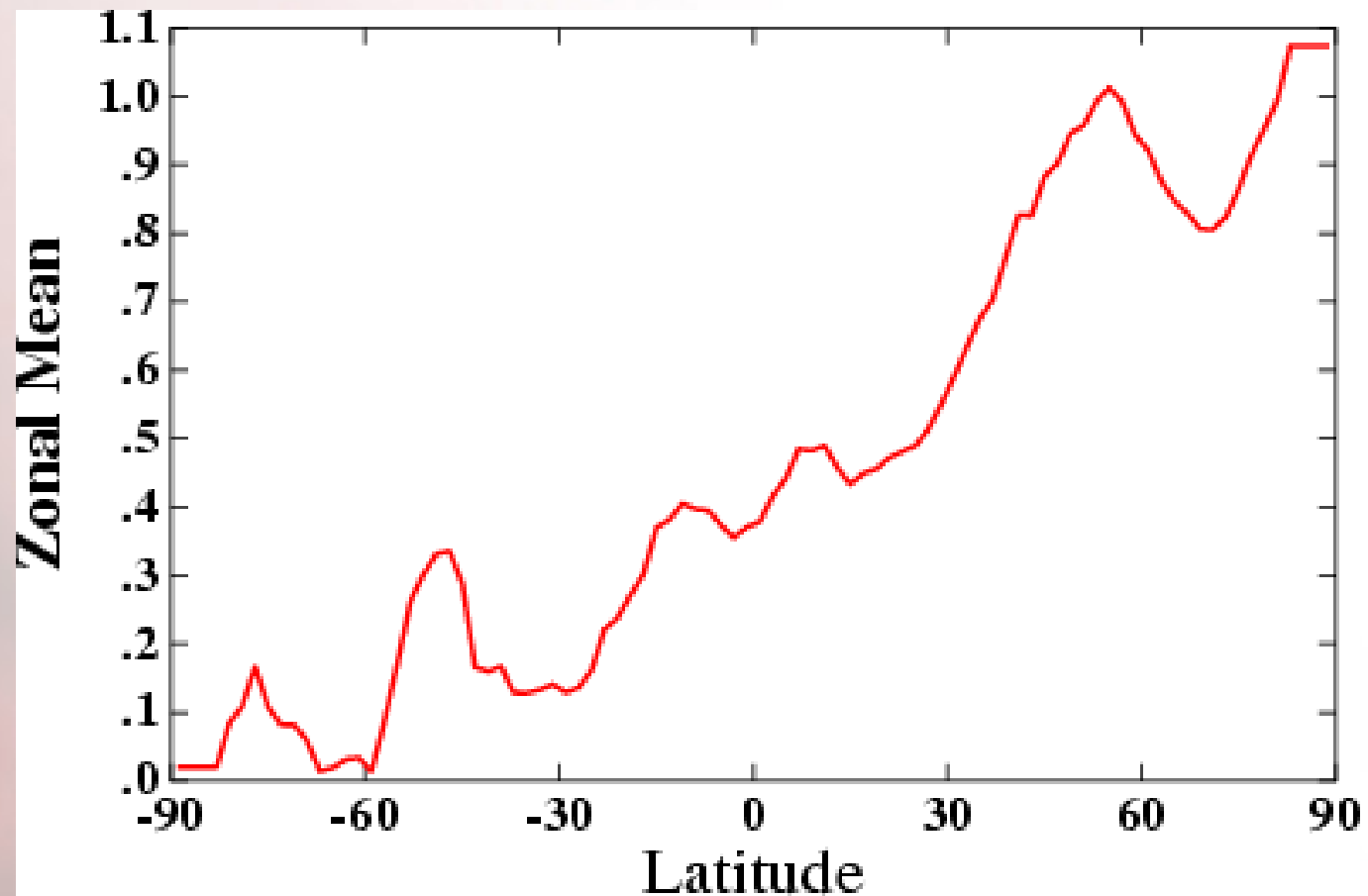
Circolazione reale al suolo in gennaio



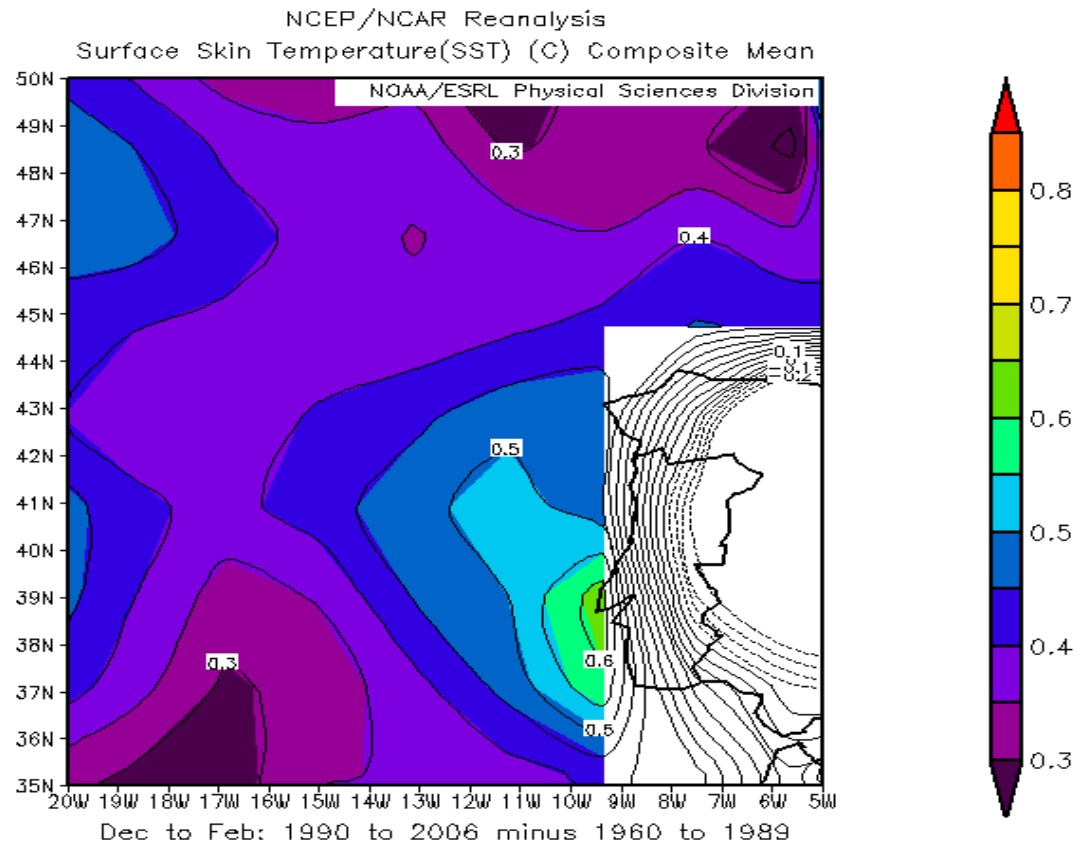
Riscaldamento invernale della terra nel periodo 1990-2007 rispetto al periodo 1960-1989



**Riscaldamento invernale della terra
nel periodo 1990-2007 rispetto al periodo 1960-1989**



Variazione della SST atlantica in inverno



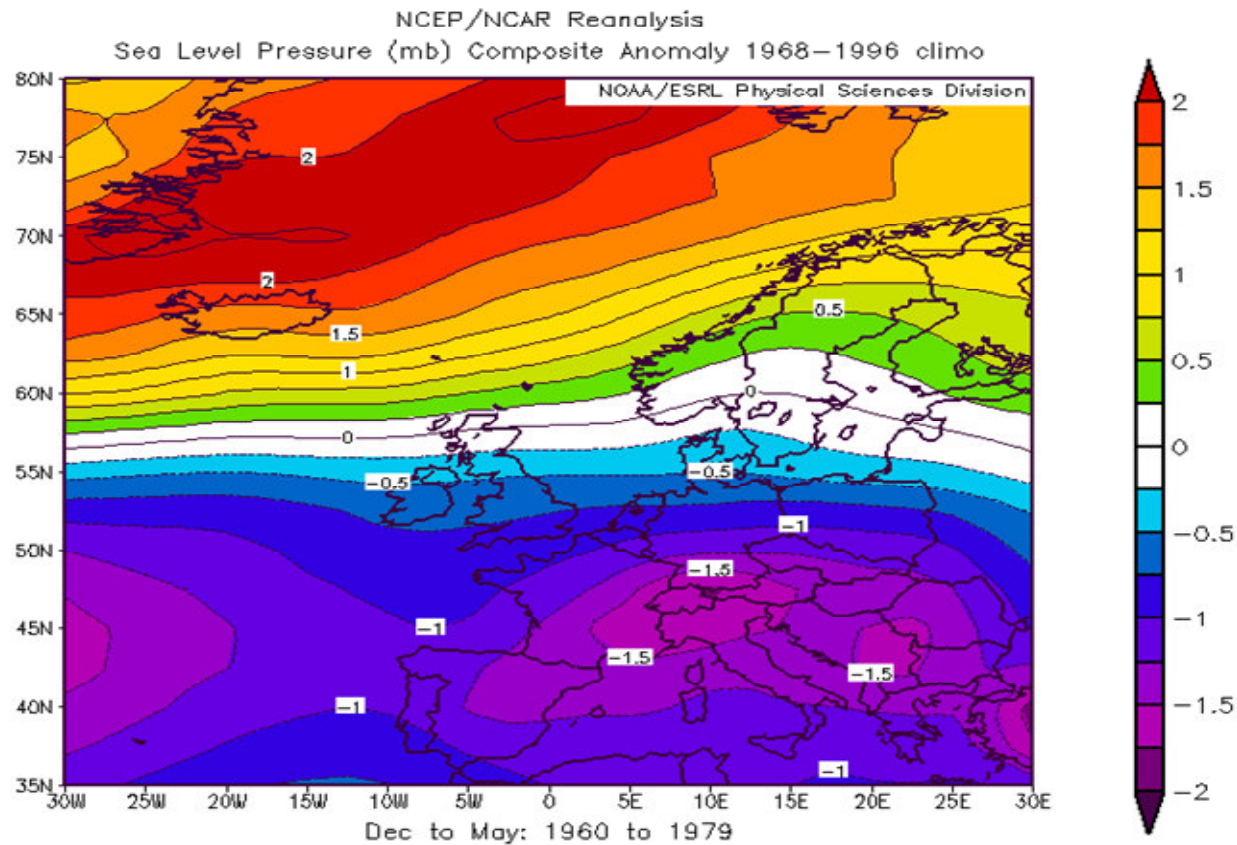
Effetti sul clima europeo del maggiore riscaldamento alle alte latitudini in inverno-primavera

- Anomalie nella circolazione atmosferica
- Modifica della posizione dei centri barici
- Modifica del campo termico e pluviometrico

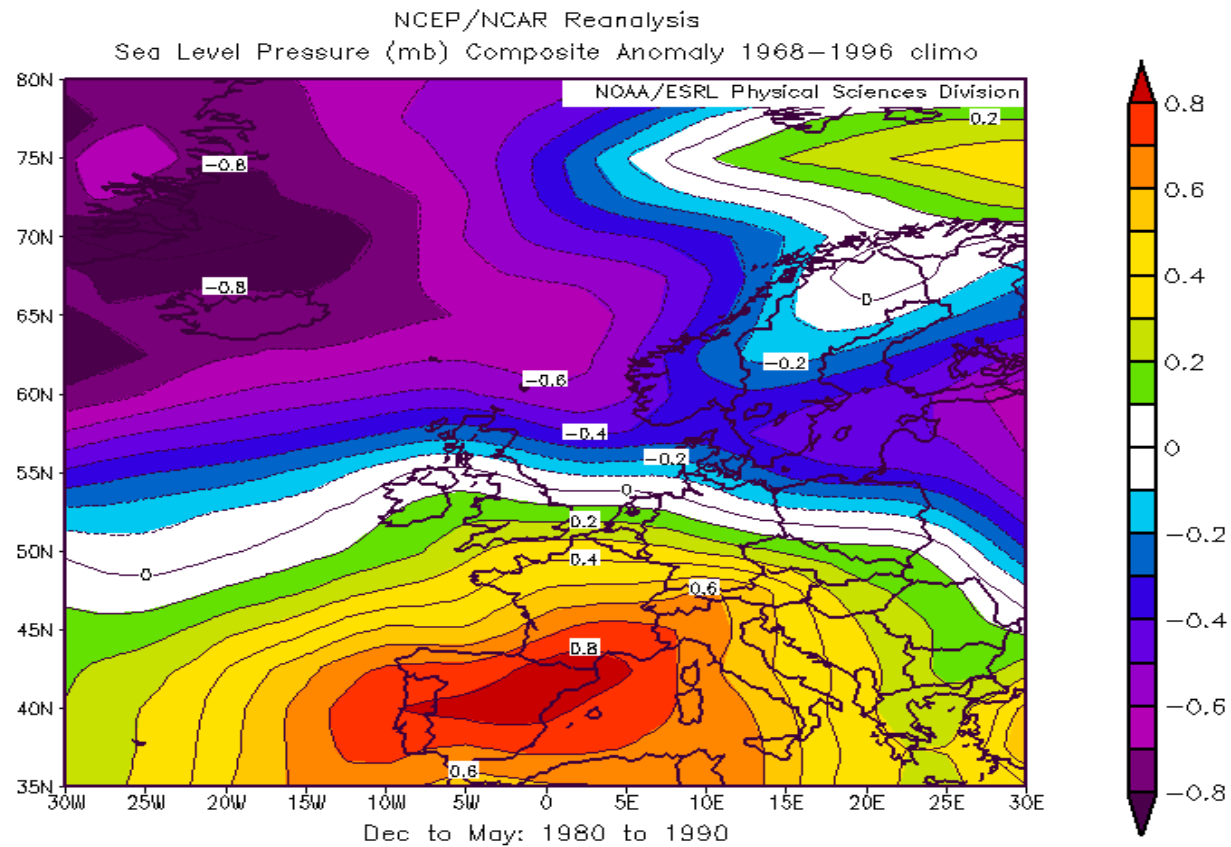
Modifica della circolazione in inverno-primavera

- Surriscaldamento del pianeta
- Fusione nevi e ghiacciai intorno 60° di latitudine
- Maggiore cattura di raggi solari intorno 60° di lat
- Maggiore calore immagazzinato al suolo alle alte latitudini
- Maggiore riscaldamento intorno 60° di lat
- Maggiore dislivello termico tra 60 e 90° di lat
- Maggiore dislivello barico tra 60 e 90° di lat
- Vortice polare più veloce e profondo
- Genesi di una Arctic Oscillation (AO) positiva

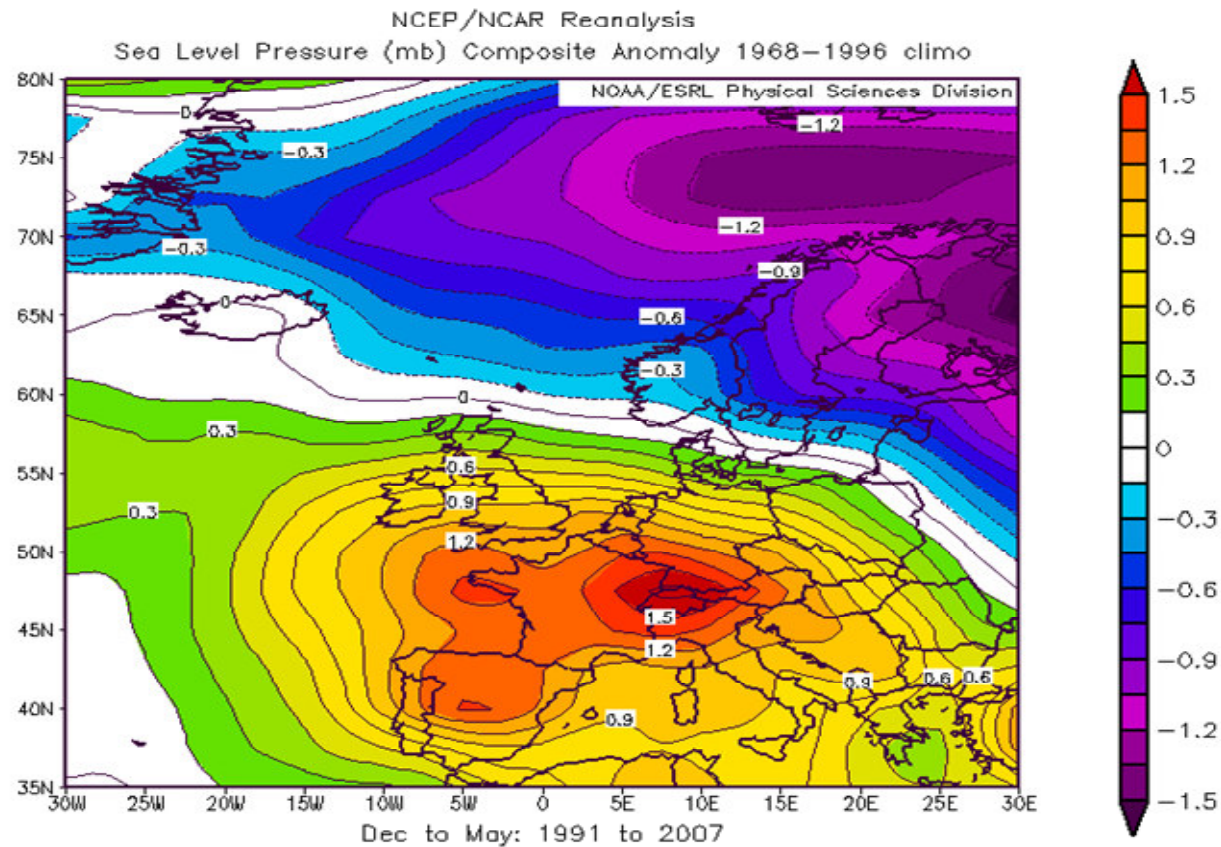
Campo barico medio in inverno-primavera nel periodo 1960-1979 (NAO negativa)



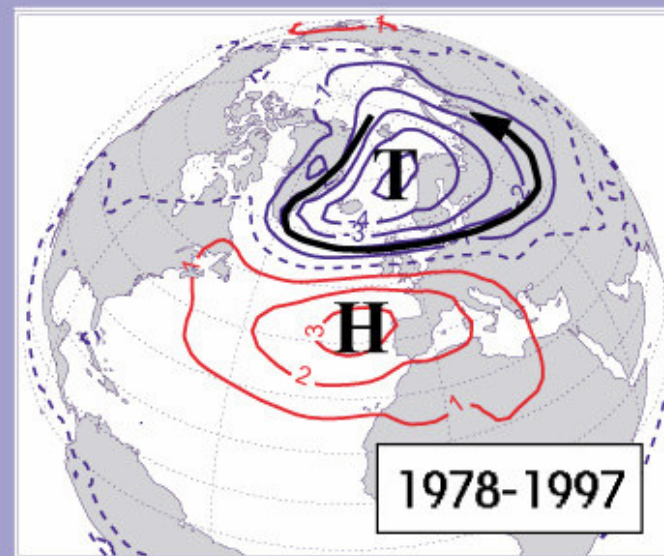
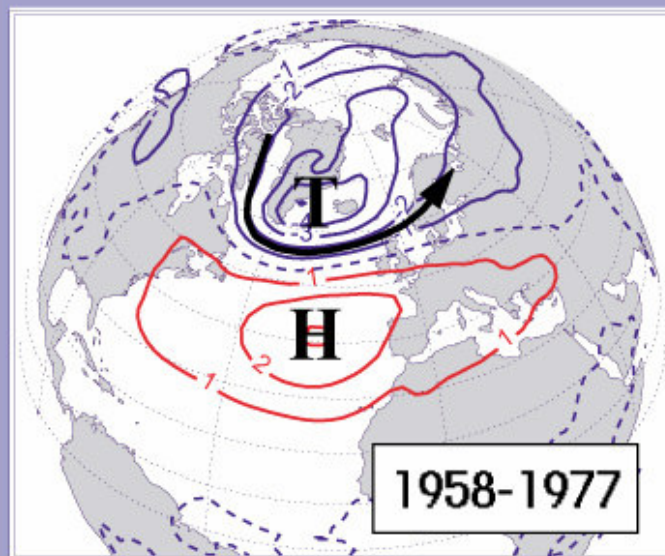
Campo barico medio in inverno-primavera nel periodo 1980-1990 (NAO positiva)



Come è cambiata la circolazione in inverno-primavera dal 1990 ad oggi (AO positiva)

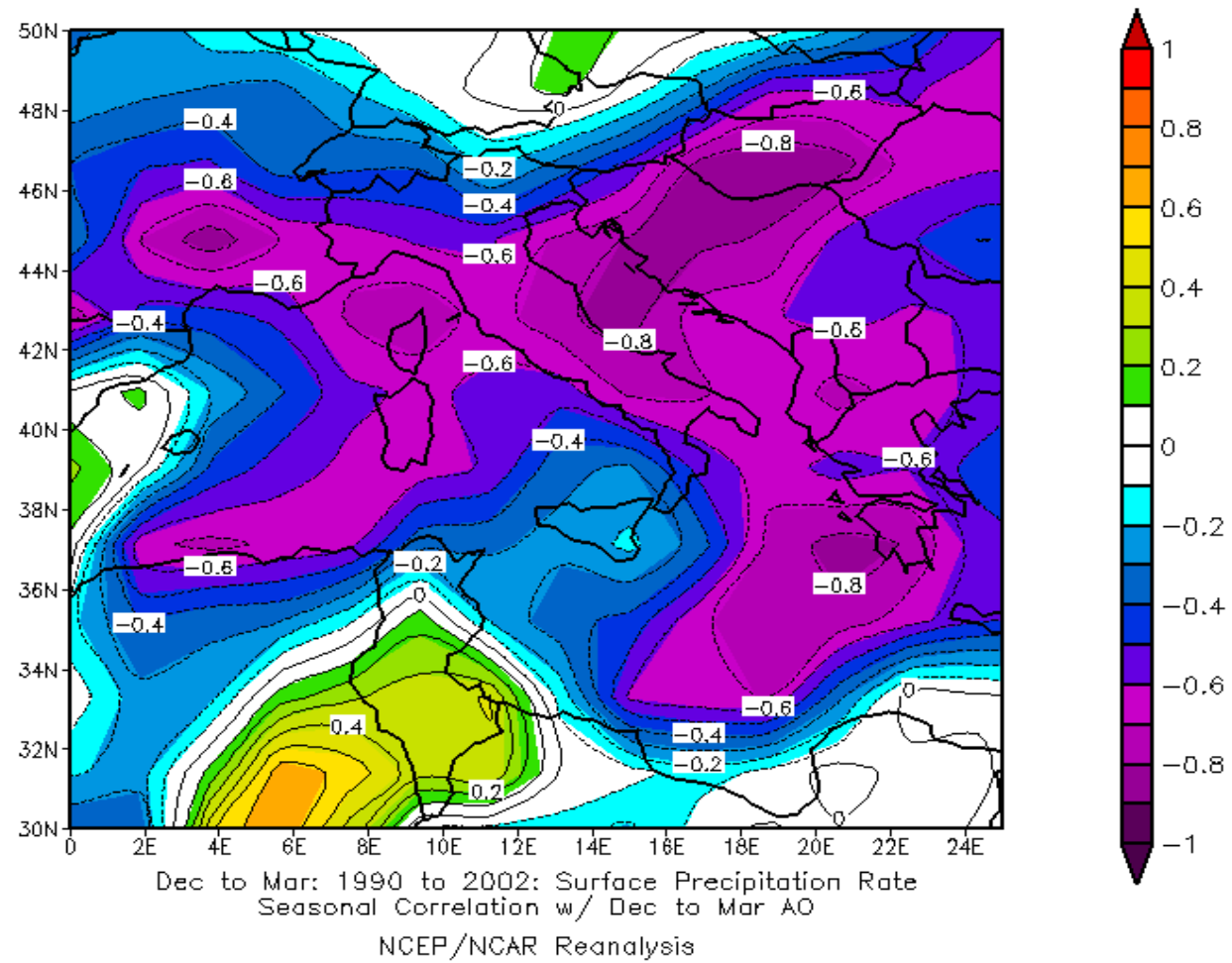


Shift of the Centers of Interannual NAO Variability

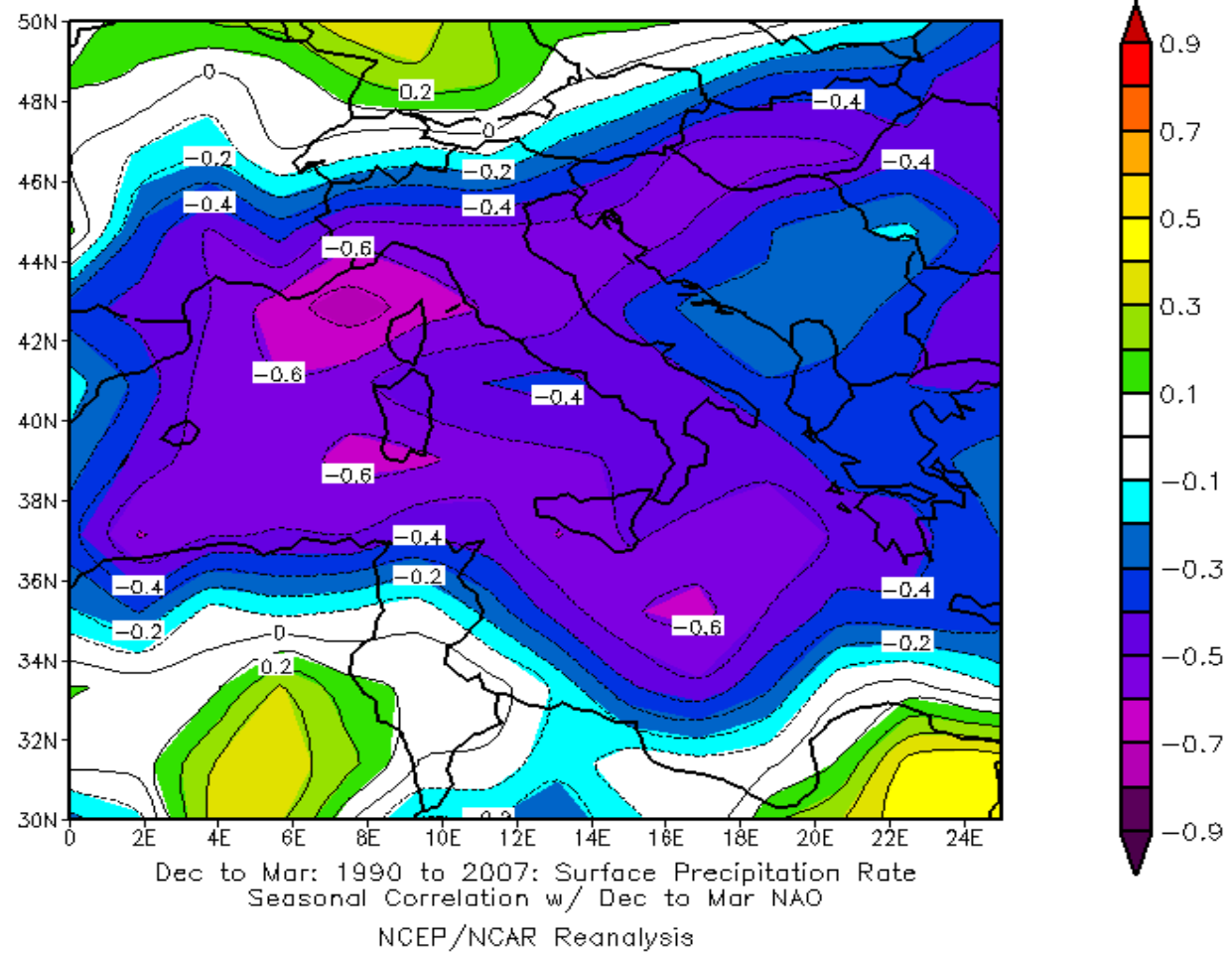


Effetti della modifica della circolazione in inverno-primavera

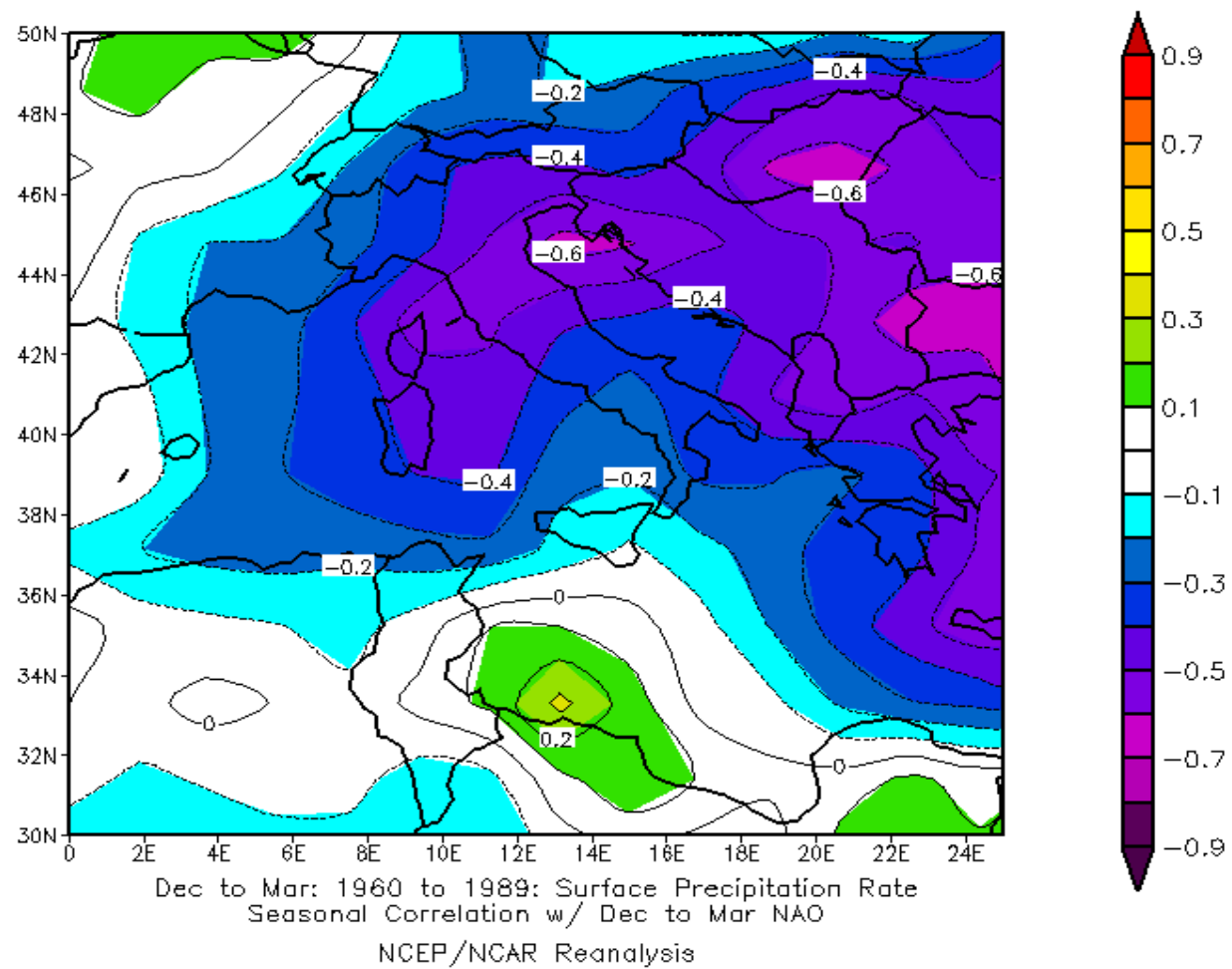
- Siccità, specie sulle regioni nord occidentali
- Peggioramento della qualità dell'aria
(il Nord Italia è l'area europea con più elevato numero di superamenti delle soglie limite del PM10)



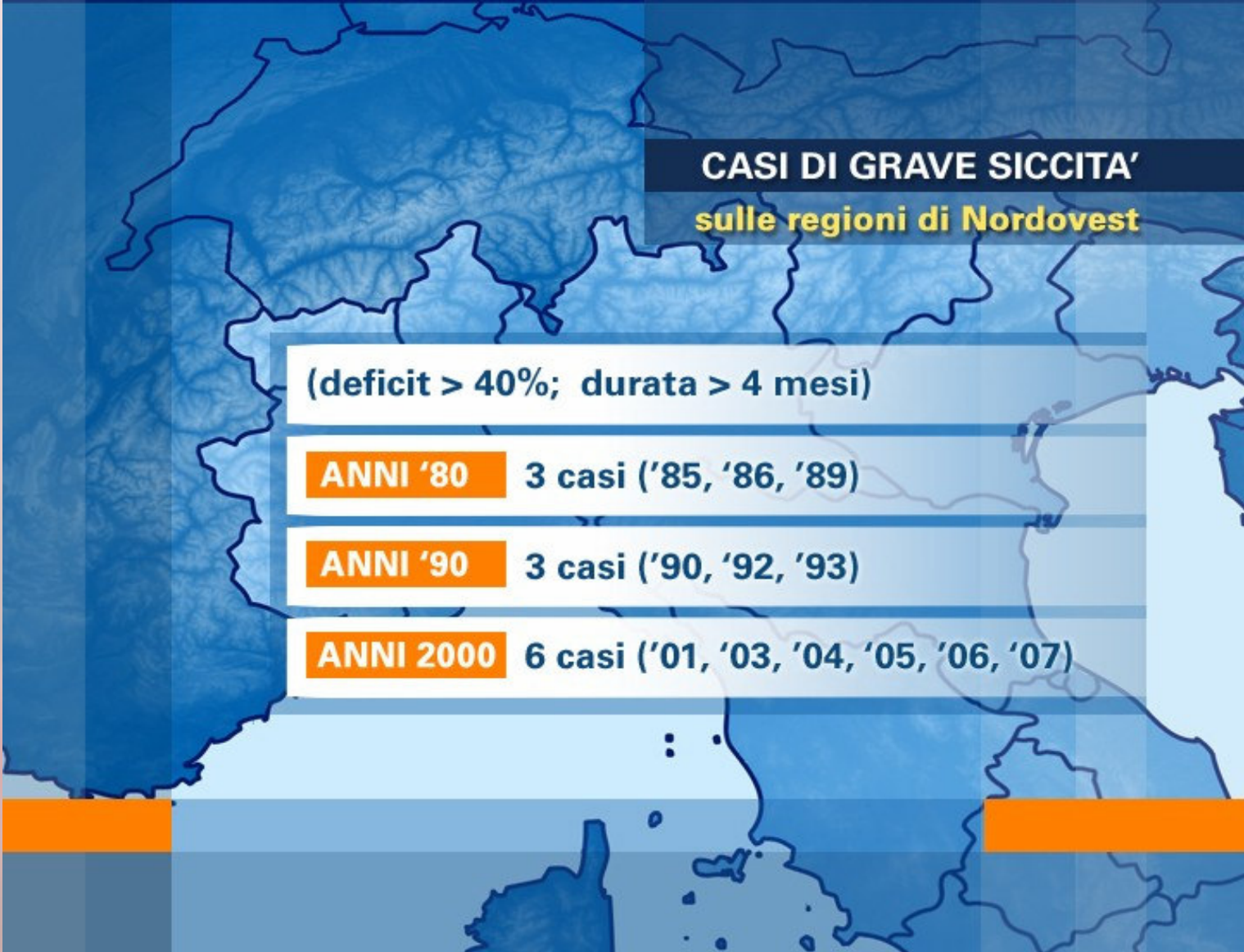
NOAA/ESRL Physical Sciences Division



NOAA/ESRL Physical Sciences Division



NOAA/ESRL Physical Sciences Division



CASI DI GRAVE SICCITA' **sulle regioni di Nordovest**

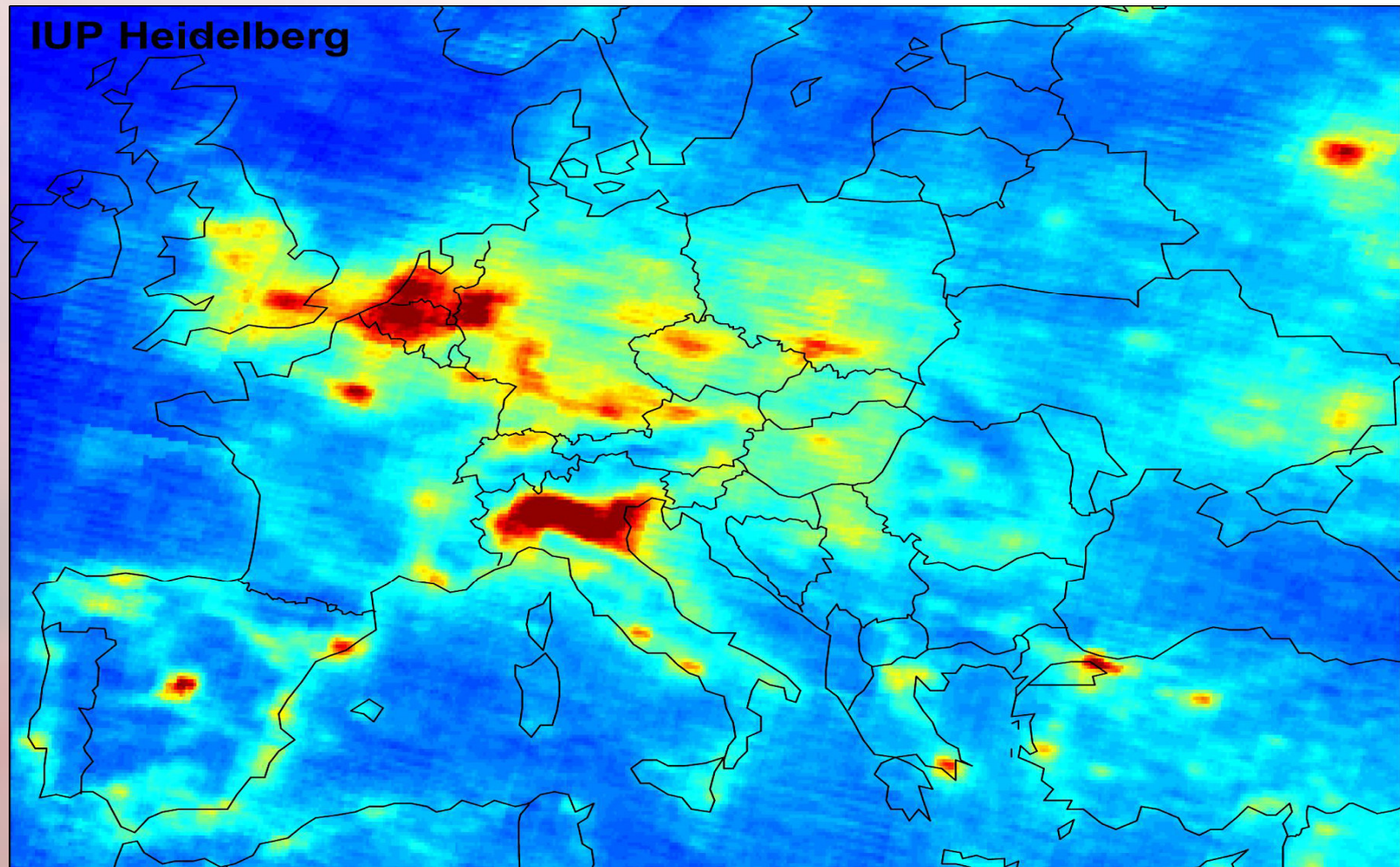
(deficit > 40%; durata > 4 mesi)

ANNI '80 3 casi ('85, '86, '89)

ANNI '90 3 casi ('90, '92, '93)

ANNI 2000 6 casi ('01, '03, '04, '05, '06, '07)

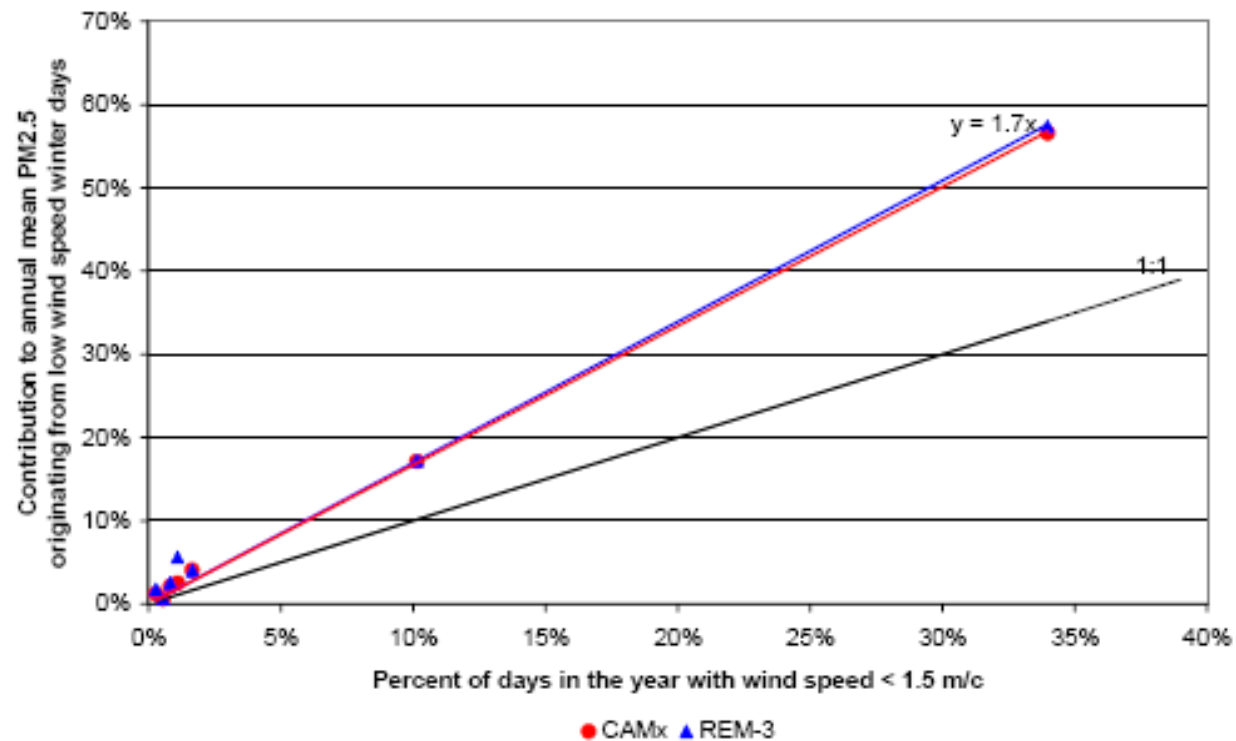
Inquinamento da NO_x
(ESA: gennaio 2003 - giugno 2004)



Emissioni annuali di PM2.5 in alcune città Europee (ton/m2)

Katowice	31
Copenaghen	26
Vienna	18
Parigi	18
Bucarest	17
Lisbona	14
Budapest	12
Dublino	11
Milano	11
Bruxelles	8
Berlino	7
Londra	7
Amsterdam	7
Madrid	4

Contributo (%) alla concentrazione media annuale di PM2.5 da parte dei venti deboli (fonte IIASA)



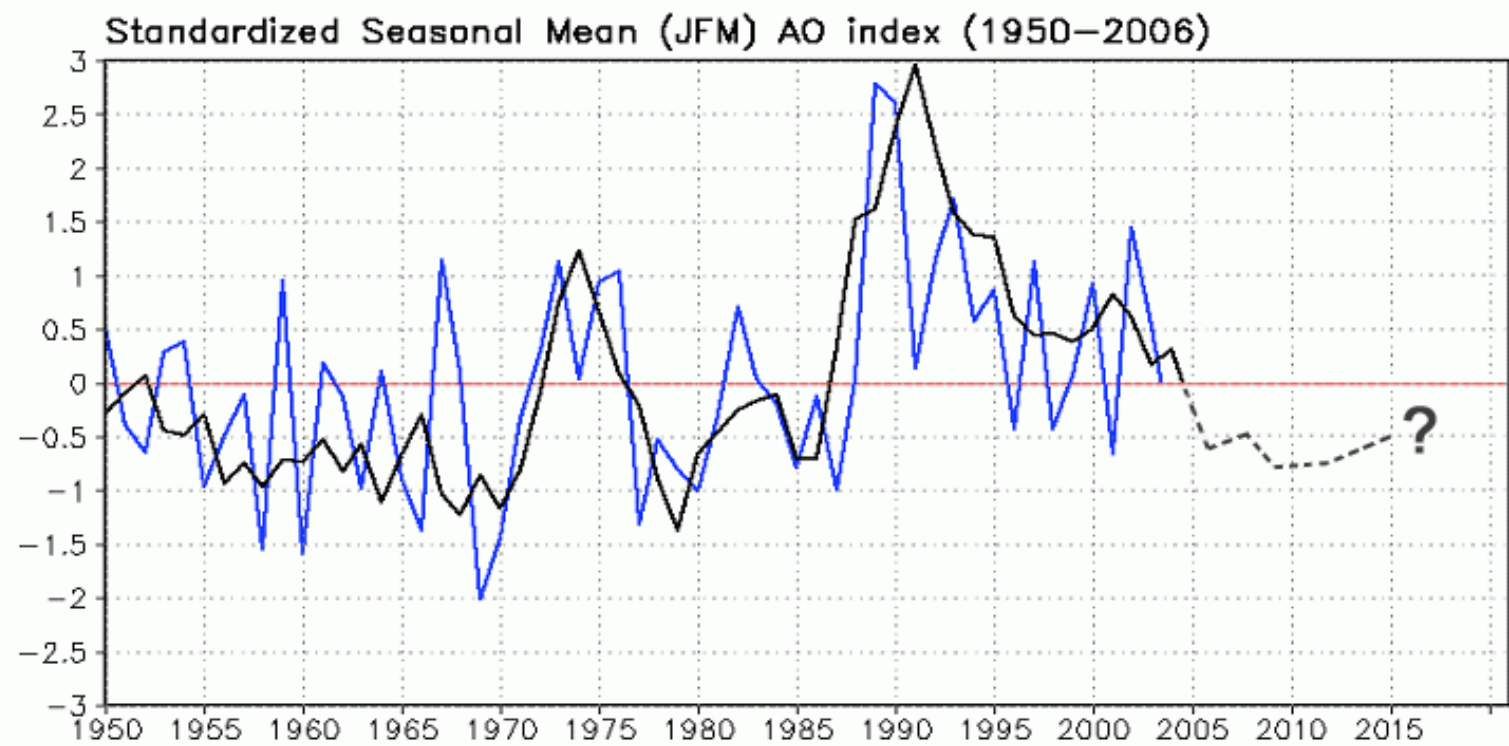
Giorni all'anno (%) con vento inferiore a 1.5 m/s nel 2004

Verona	40
Padova	40
Vicenza	40
Milano °	35
Madrid	15
Bucarest	9
Budapest	5
Bruxelles	5
Katowice	4
Copenaghen	3
Vienna	3
Parigi	1
Berlino	1
Lisbona	1
Londra	1
Amsterdam	<1
Dublino	<1

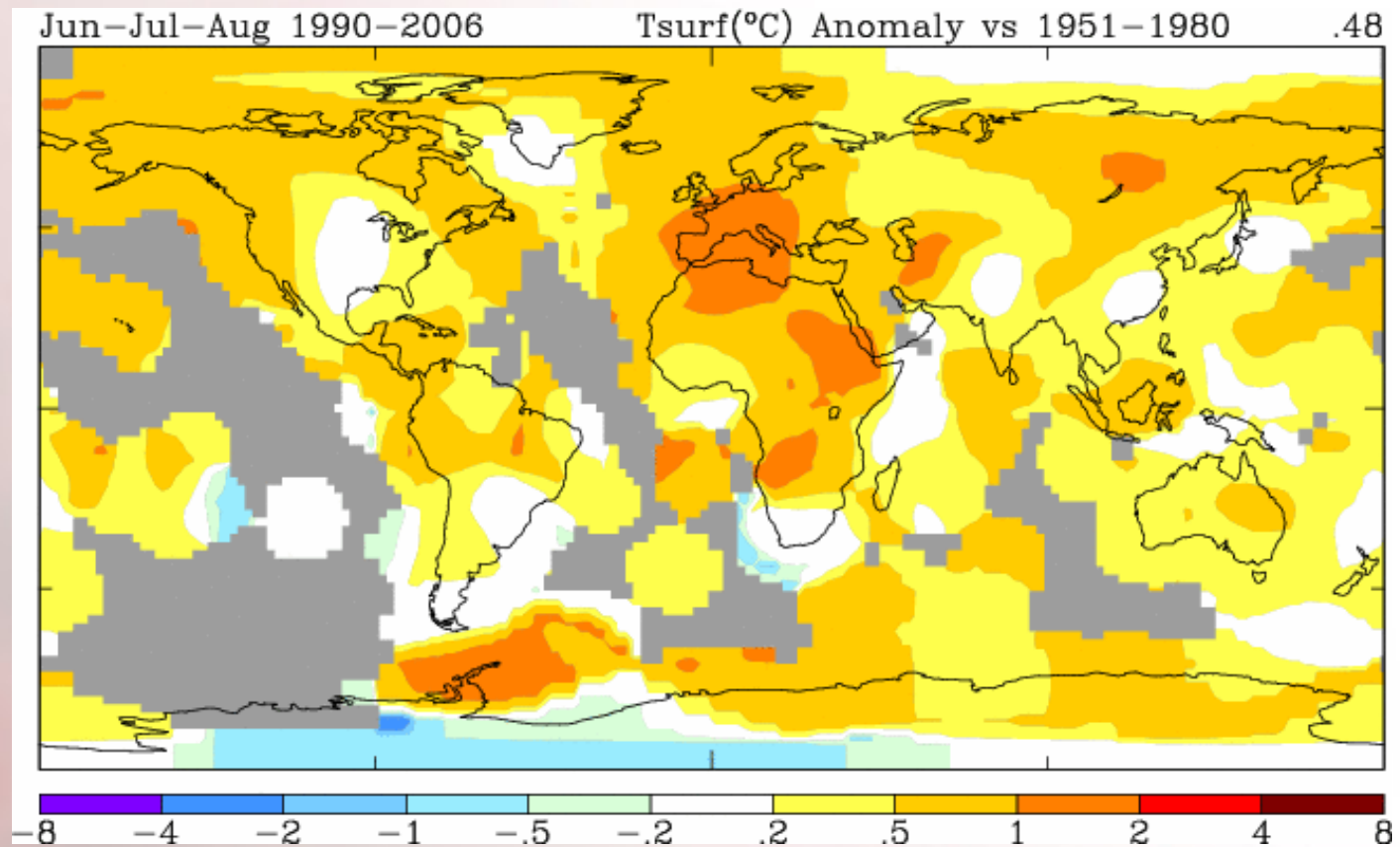
°In Inverno 85% dei giorni con vento < 1.5 m/s (media sul periodo 1990-2007)

Giorni di sfioramento della soglia limite (35 g/anno) nel 2007

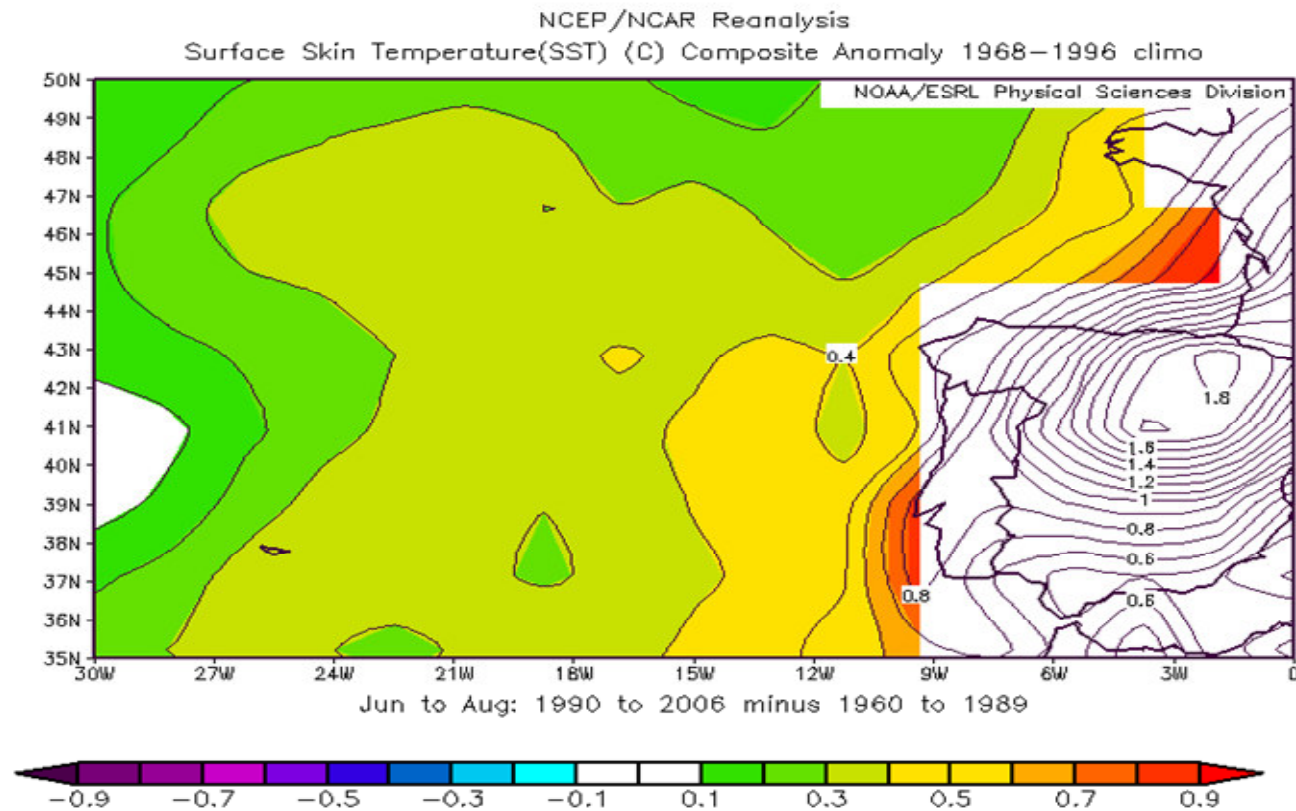
Verona	47
Vicenza	46
Padova	45
Frosinone	42
Venezia	42
Torino	41
Mantova	40
Reggio E.	40
Milano	38
Bologna	38
Cesena	37
Ferrara	37
Massa C.	36
Modena	36
Treviso	36



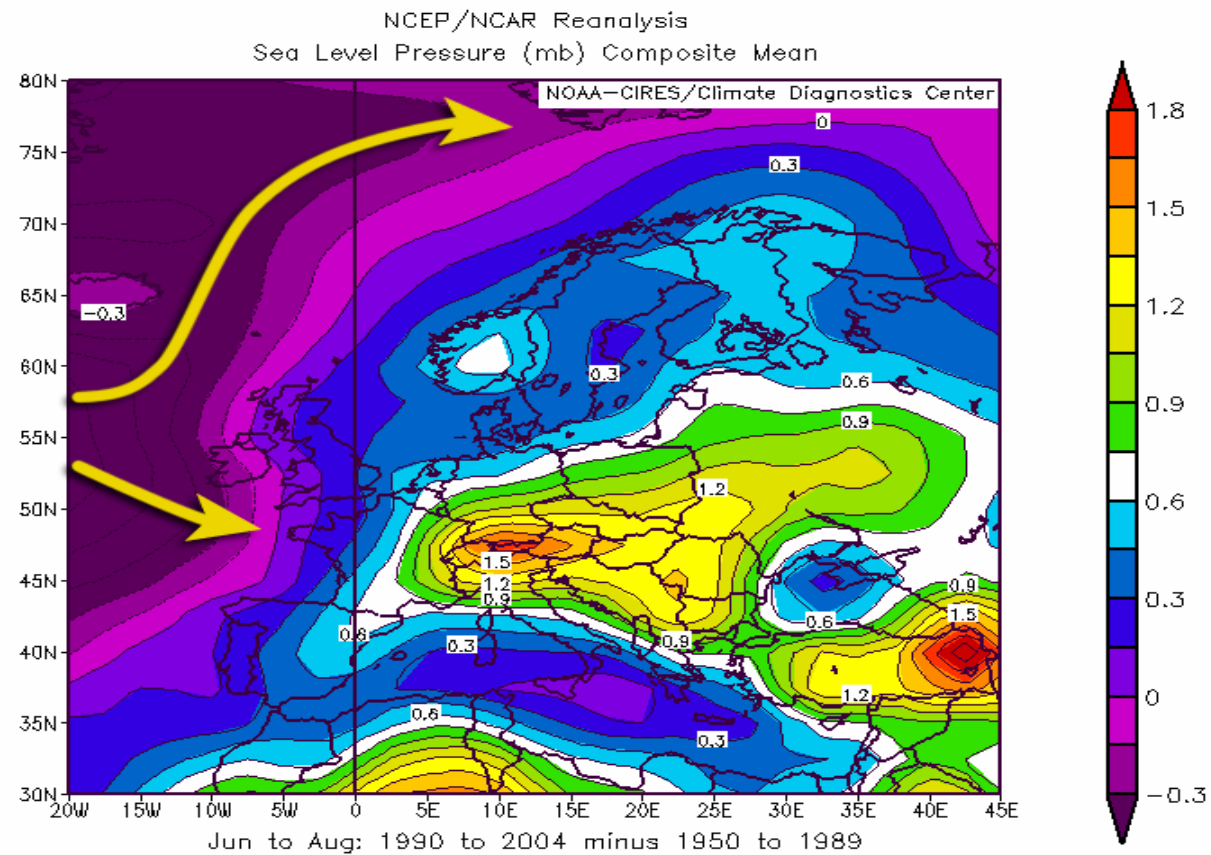
Modifica del campo termico globale in estate



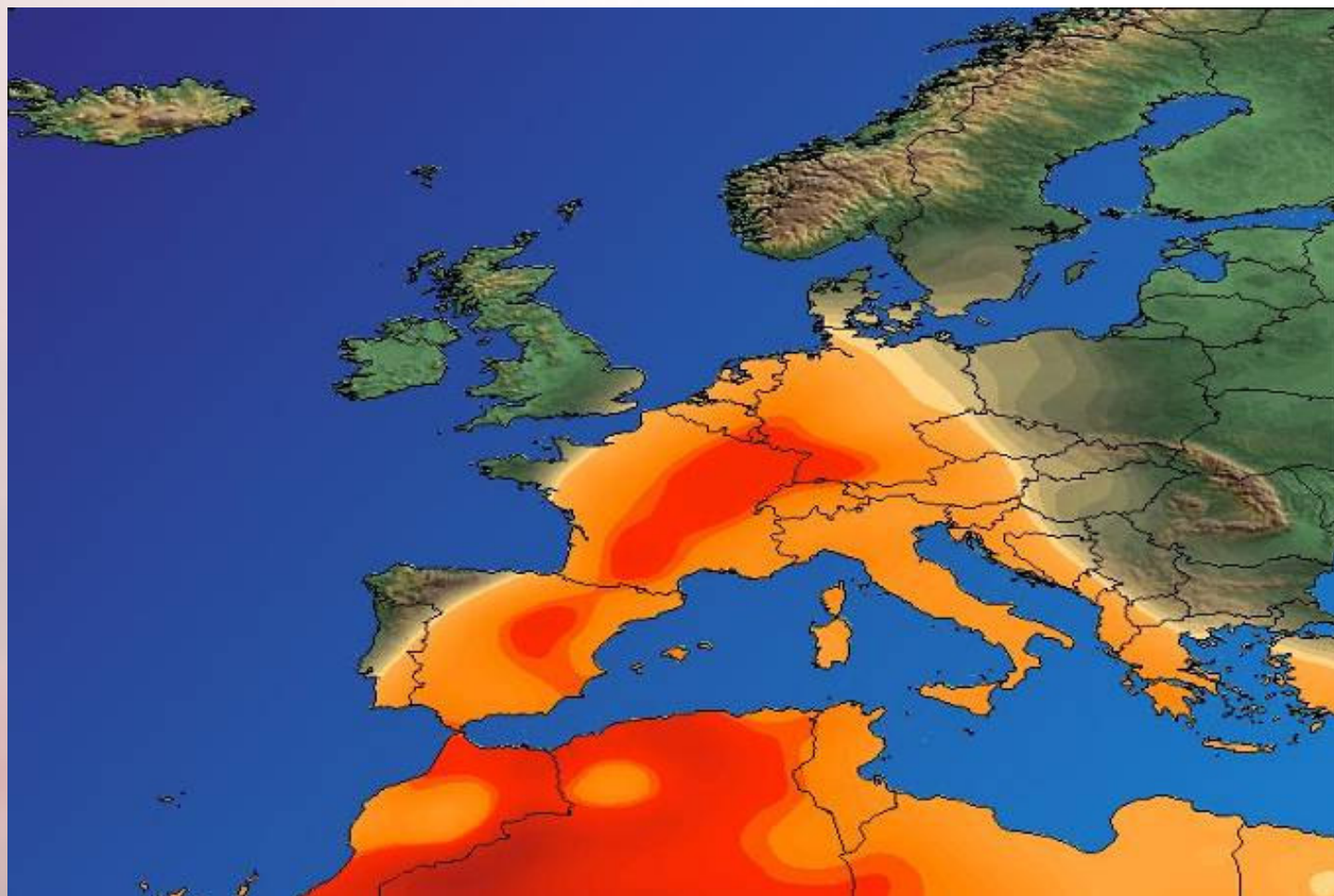
Modifica della SST atlantica in estate



Come è cambiata la circolazione in estate dal 1990 ad oggi



Aree surriscaldate in estate dall'Anticiclone Africano



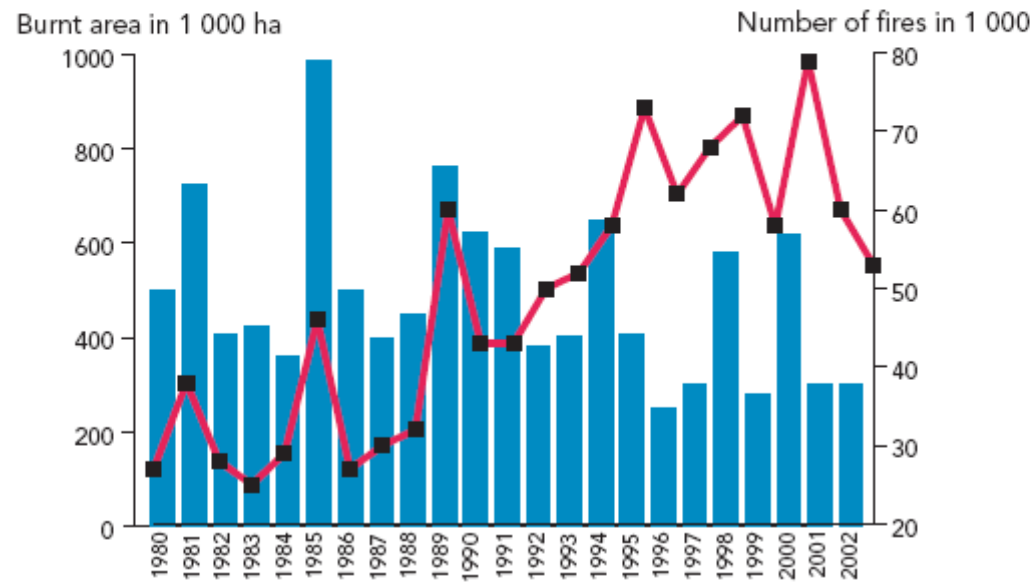
Effetti della modifica della circolazione estiva

- Aumento delle ondate di caldo e delle estati calde
- Aumento degli incendi
- Aumento dei picchi di mortalità

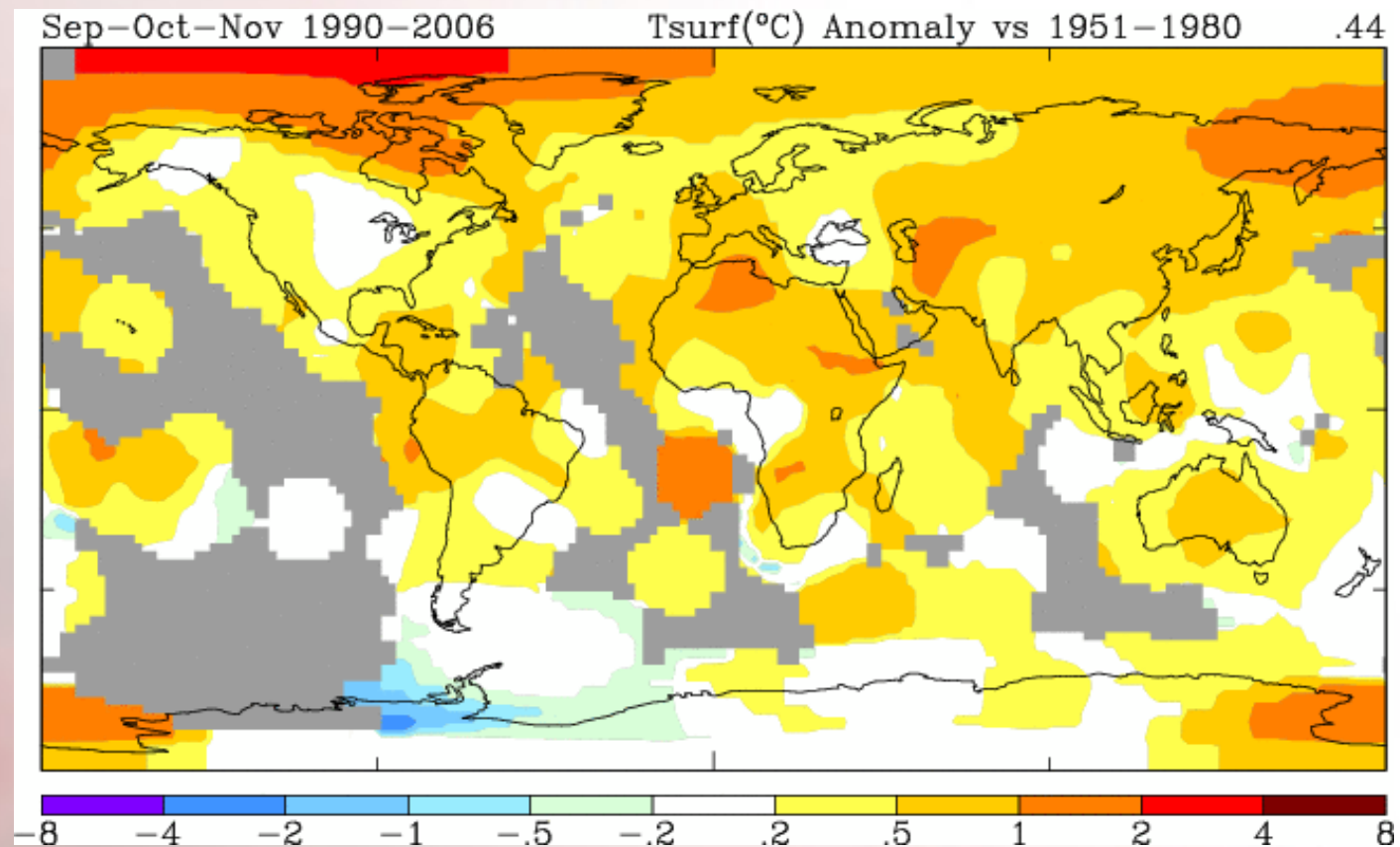
Estatì con ondate di caldo intense e/o numerose e/o di lunga durata

- **1950-1969:** 3 eventi
- **1970-1989:** 4 eventi
- **1990-2006:** 5 eventi (**1994 1998 2000 2001 2003**)

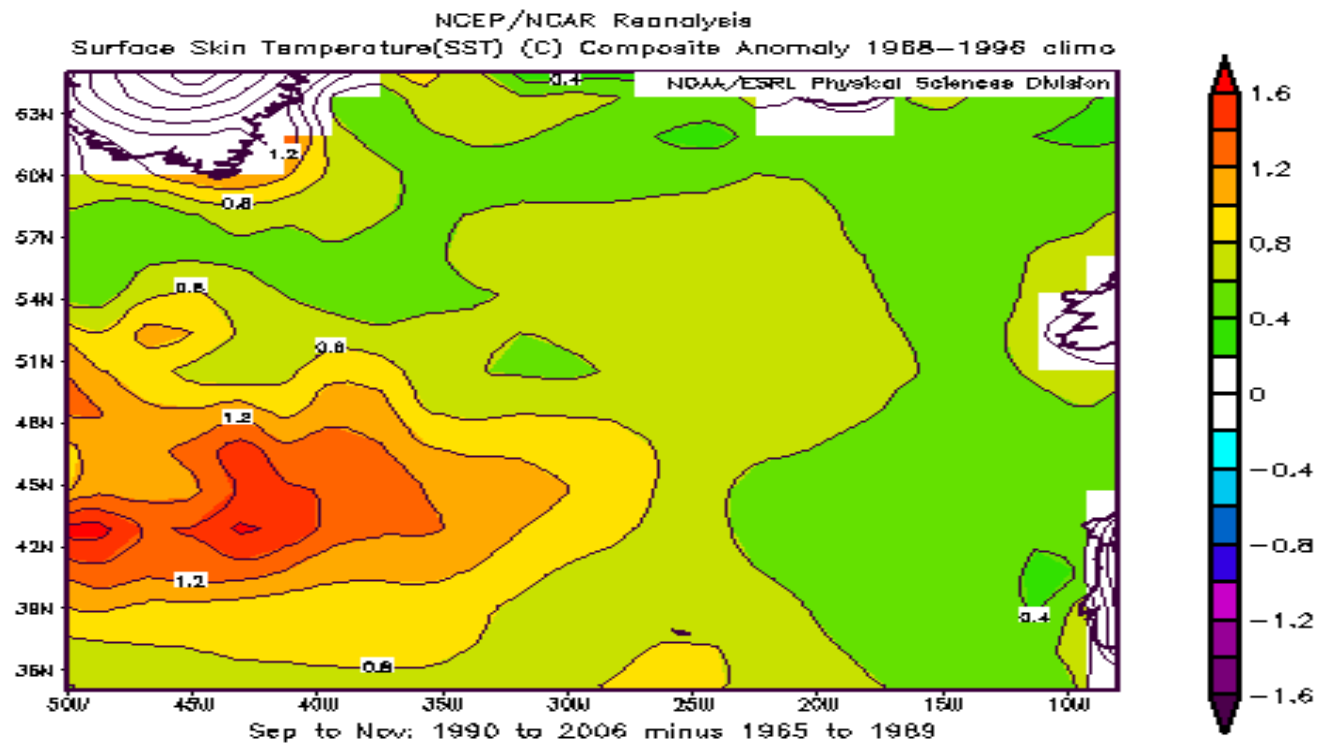
**Number of fires and burnt areas from 1980 to 2002 in the five EU Mediterranean Member States
(France, Greece, Italy, Portugal and Spain)**



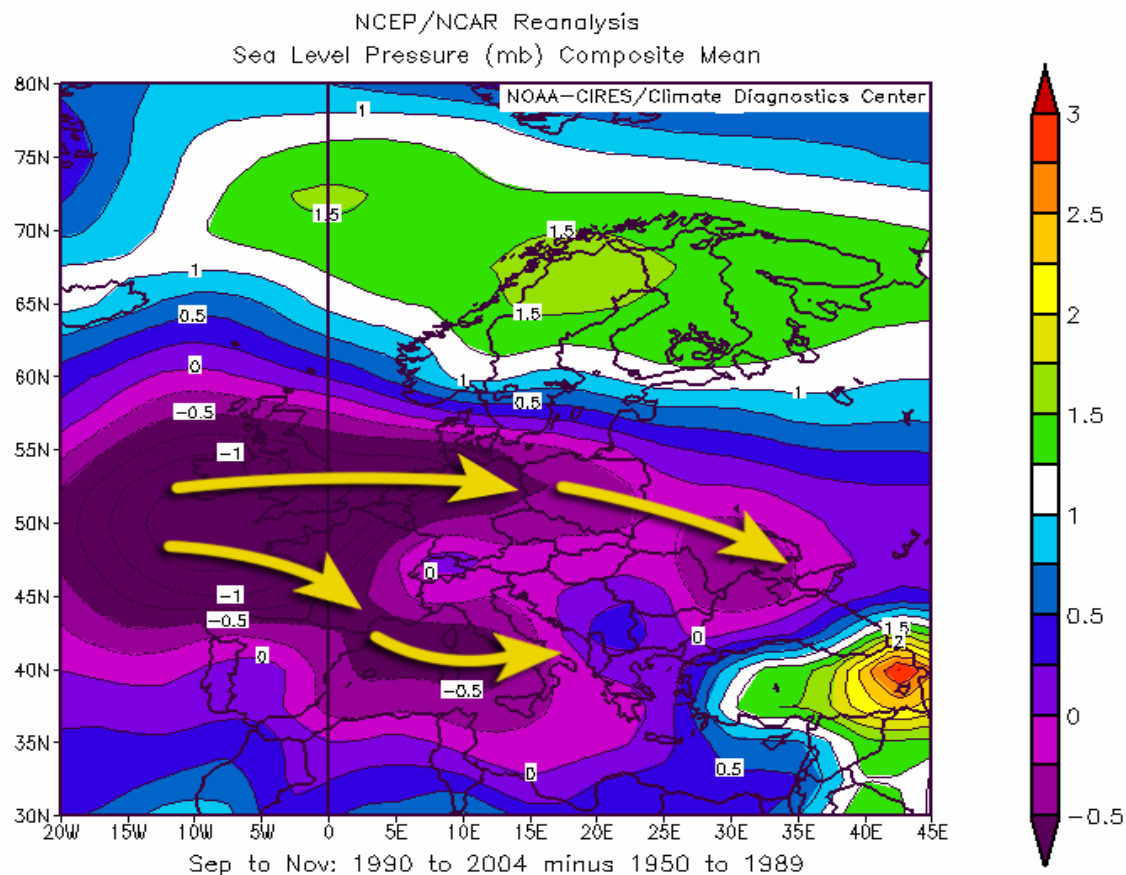
Modifica del campo termico globale in autunno



Aumento della temperatura delle acque dell'oceano Atlantico in autunno



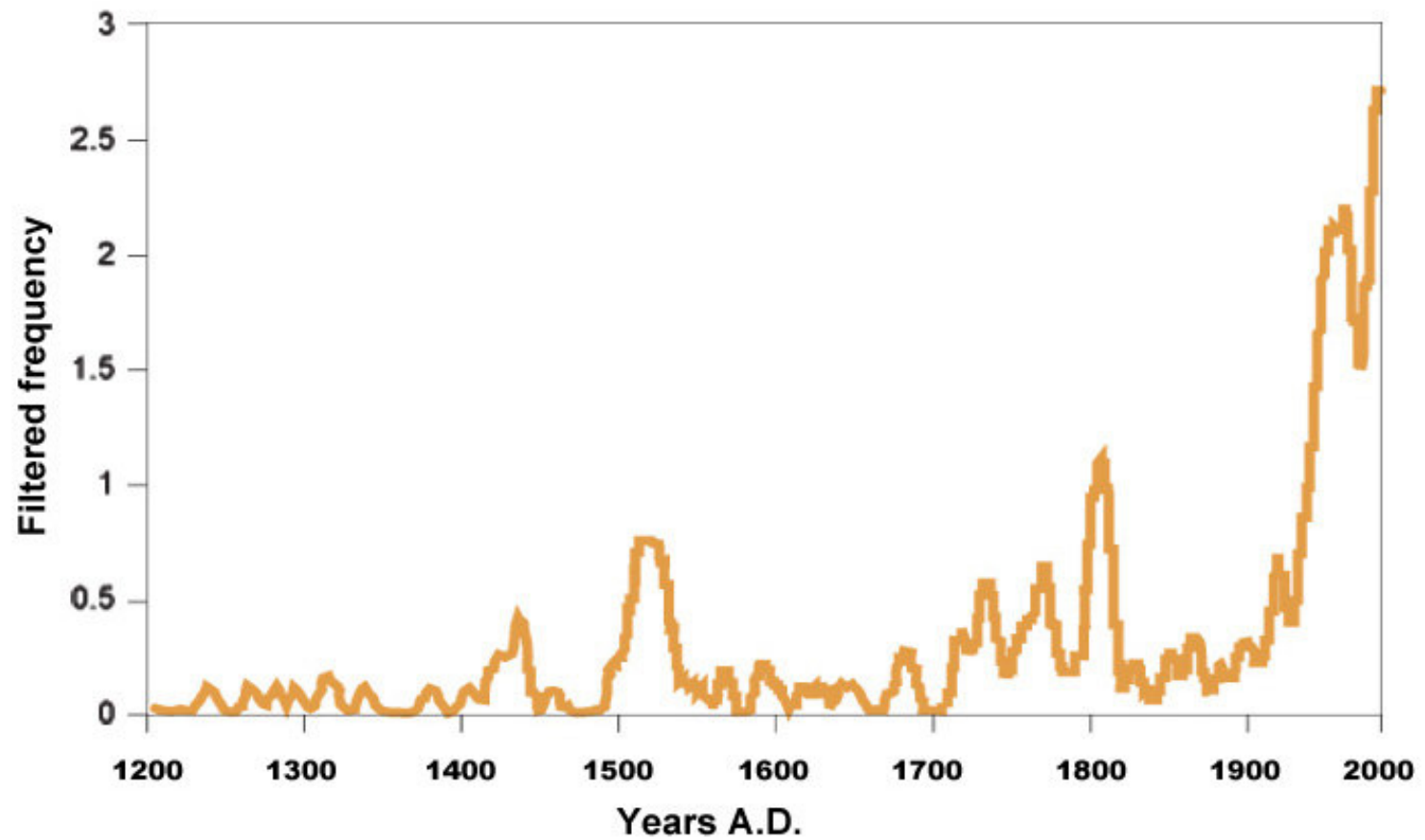
Come è cambiata la circolazione in autunno in Europa



Effetti della modifica della circolazione autunnale

- Aumento degli eventi alluvionali
- Aumento degli episodi di acqua alta a Venezia

EPISODI DI ACQUA ALTA A VENEZIA

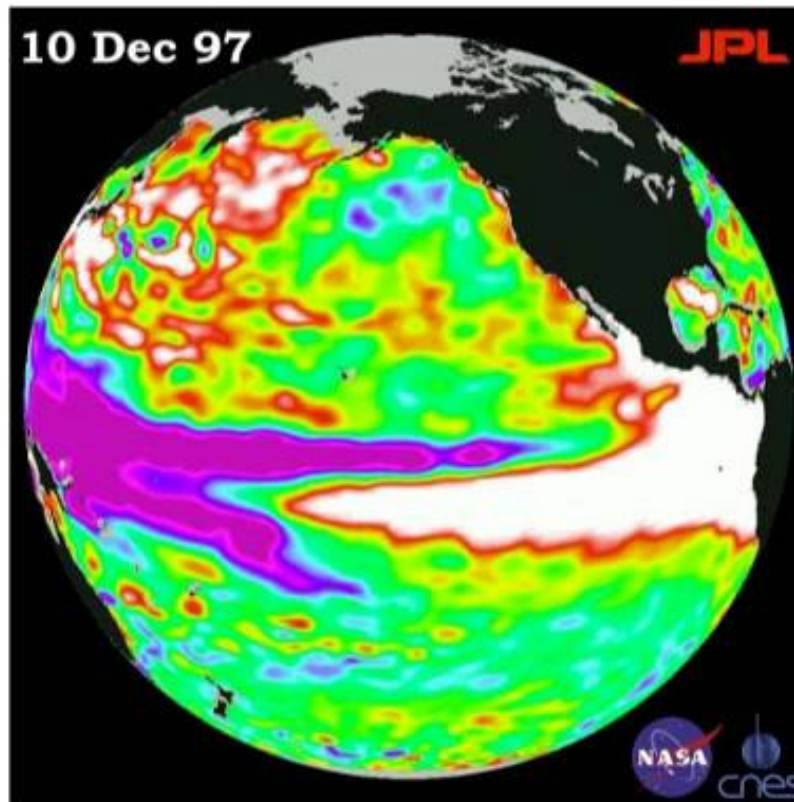


Anomalie della circolazione nel resto del mondo

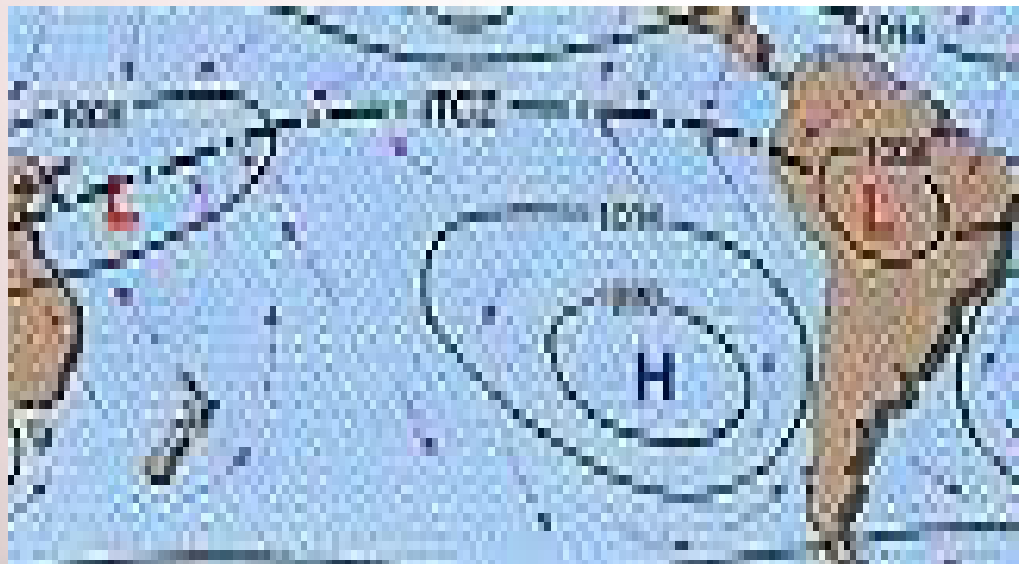
- Aumento degli episodi di Niño
- Irregolarità dei Monsoni

ENSO 1997/98

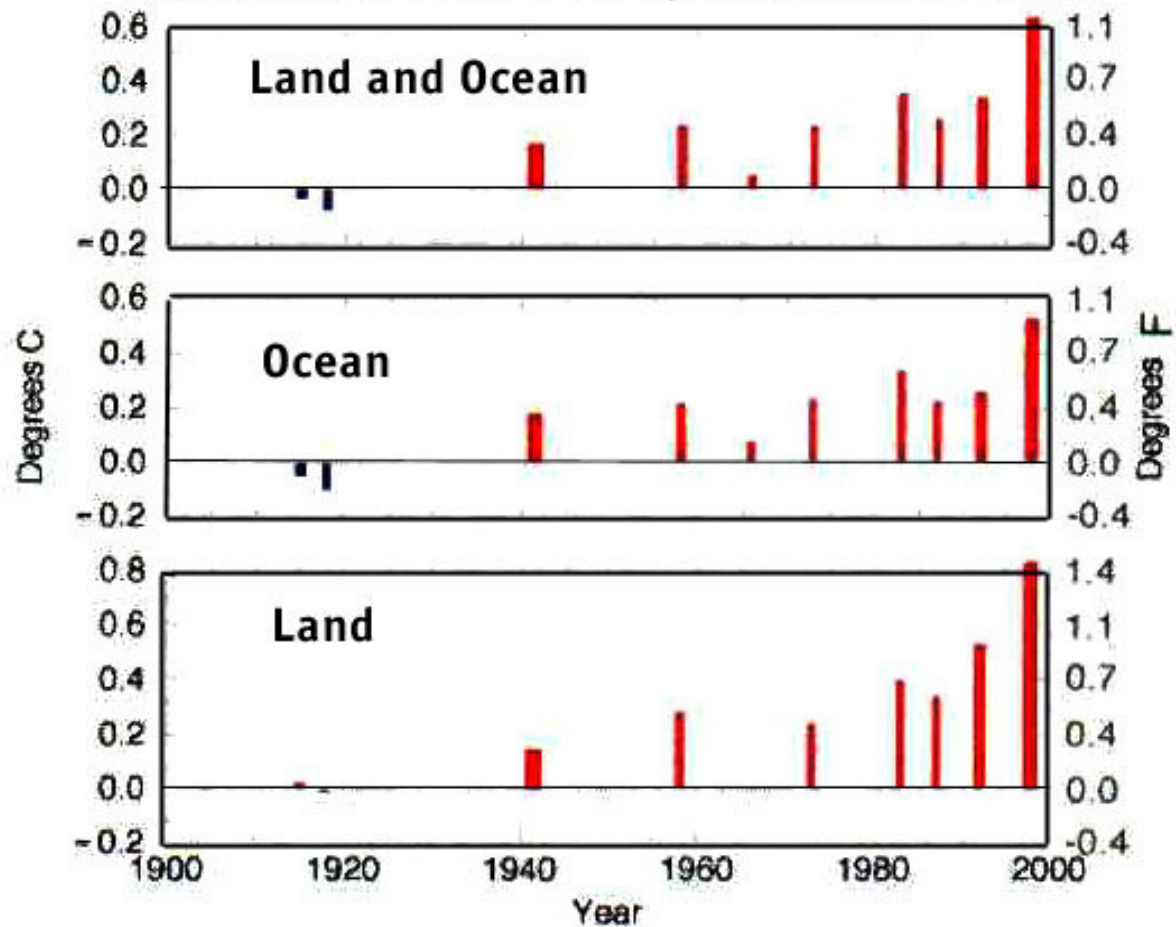
Satellite Measurements



Nell'alta pressione del Pacifico meridionale la spiegazione del Niño

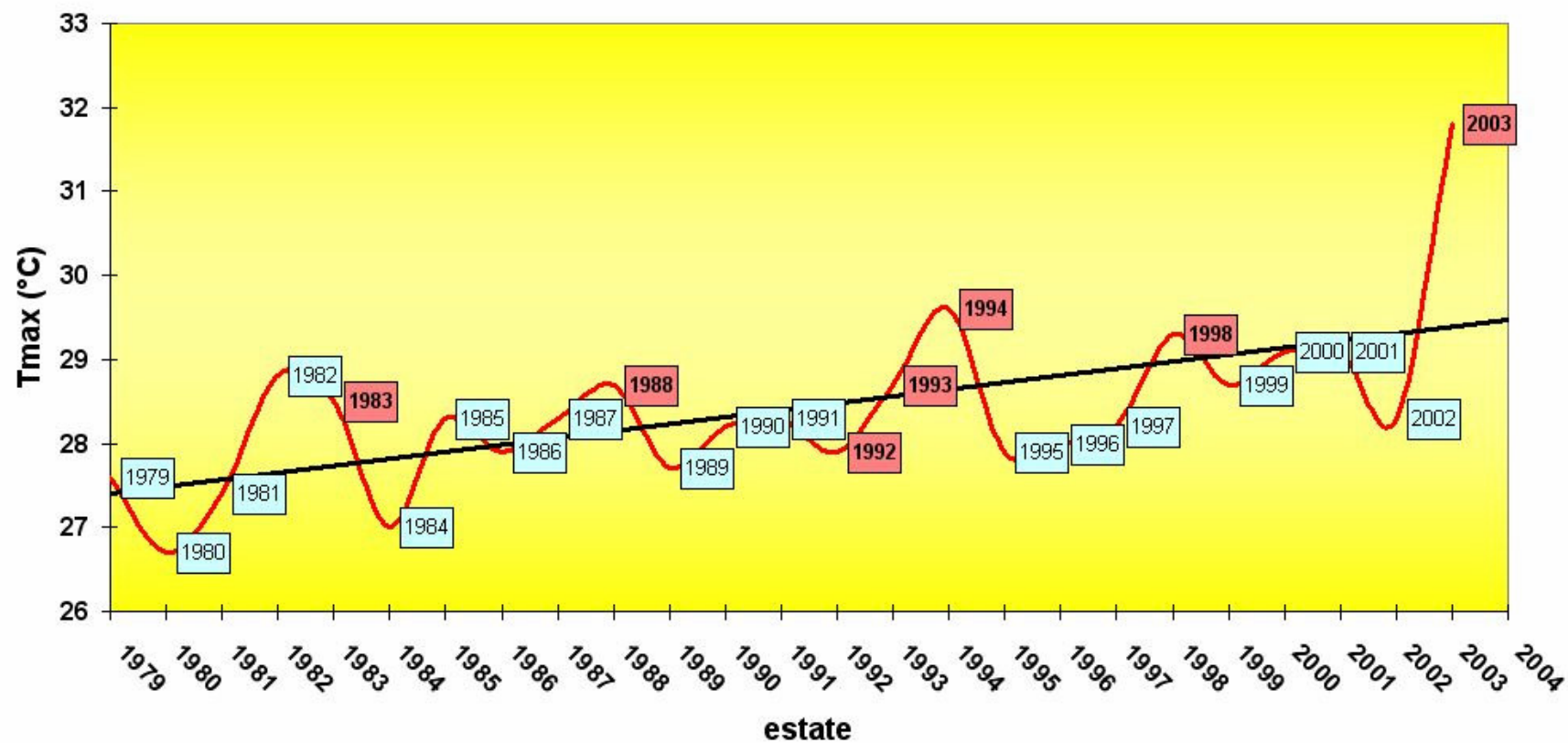


Top 10 EL Nino Events of this Century Global Surface Mean Temperature Anomalies



Estati calde in Italia in presenza di Niño

Temperature massime estive in Italia



EPSON METEO