



Ibimet  
ISTITUTO DI BIOMETEOROLOGIA



Consiglio Nazionale delle Ricerche



Fondazione per il Clima  
e la Sostenibilità



ANIA  
Associazione Nazionale  
fra le Imprese Assicuratrici

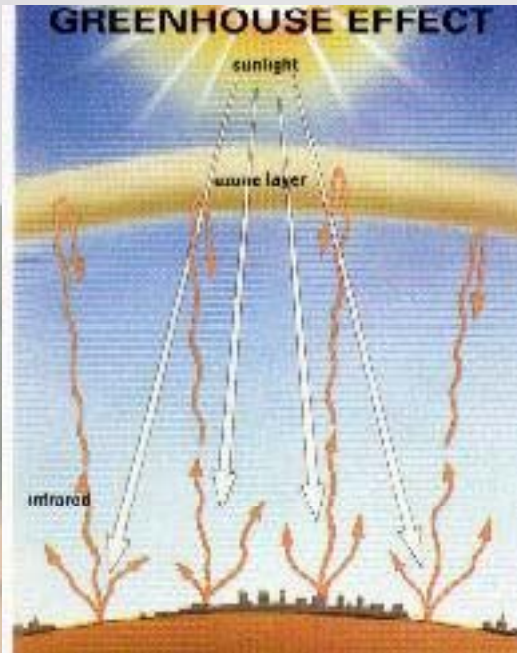
# AGGIORNAMENTO DELLO STUDIO SULLA PERICOLOSITA' METEOROLOGICA A SCALA NAZIONALE

*Il cambiamento climatico*

*Prof. Giampiero Maracchi*

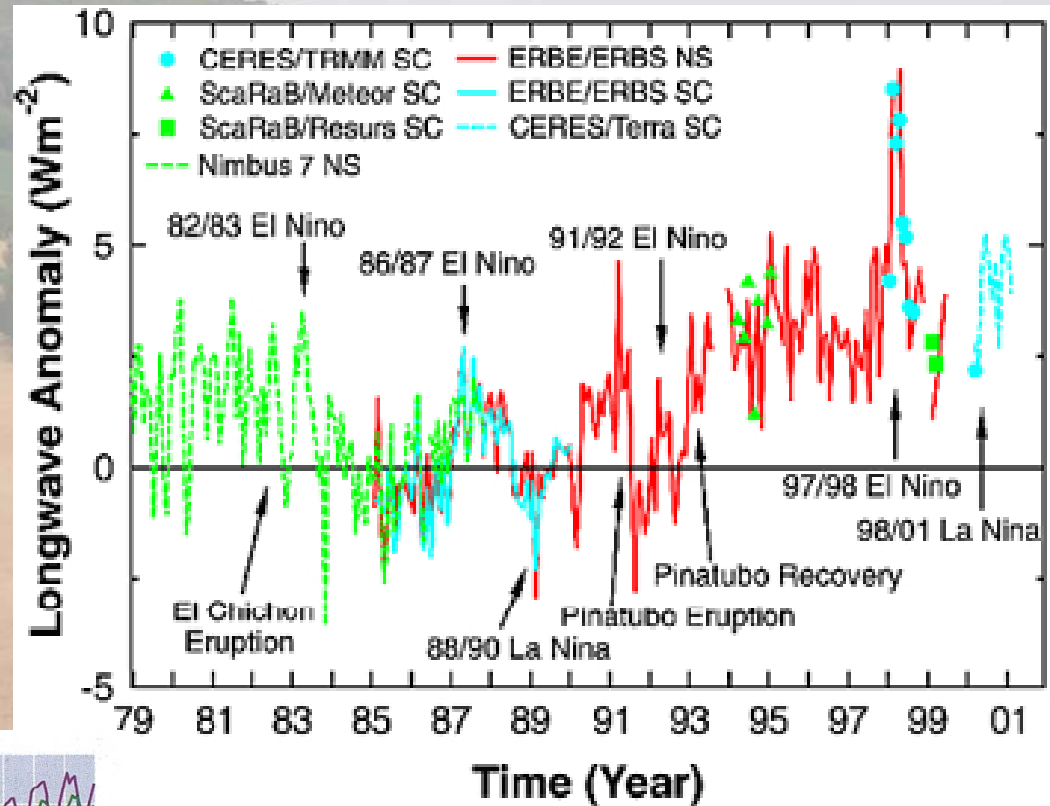
# **Perché aumenta l'intensità delle piogge**

- **Cambia la circolazione generale**
- **Le temperature di superficie del mare sono aumentate**
- **Aumenta l'evaporazione degli oceani**
- **Gli indici energetici aumentano**

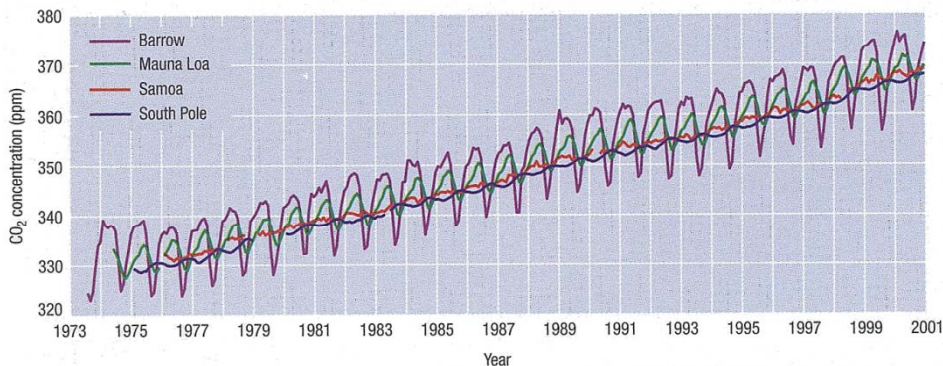


# ANOMALIE ENERGETICHE

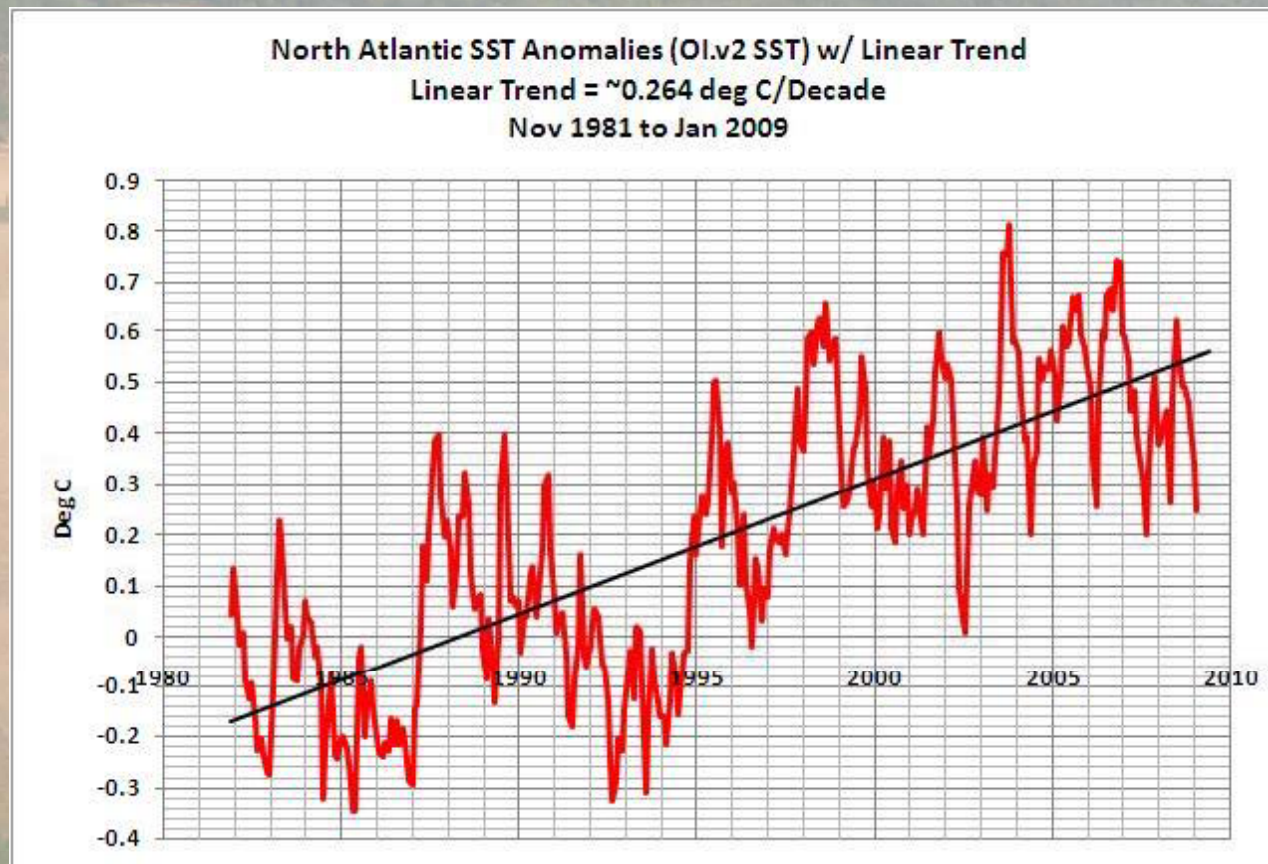
## Dal 1979 al 2001



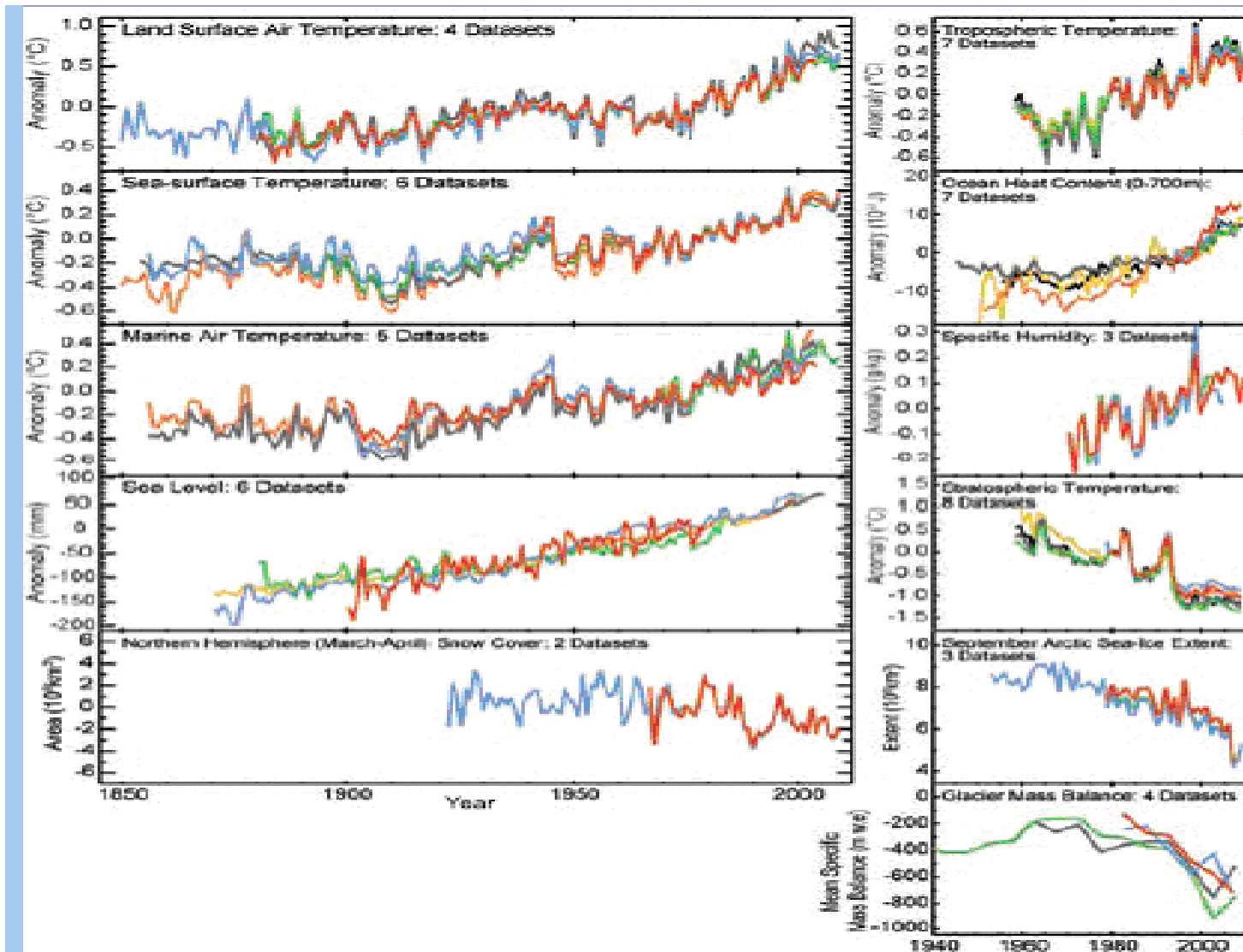
### ONDE LUNGHE EMESSE DALLA TERRA



# La Temperatura del mare aumenta

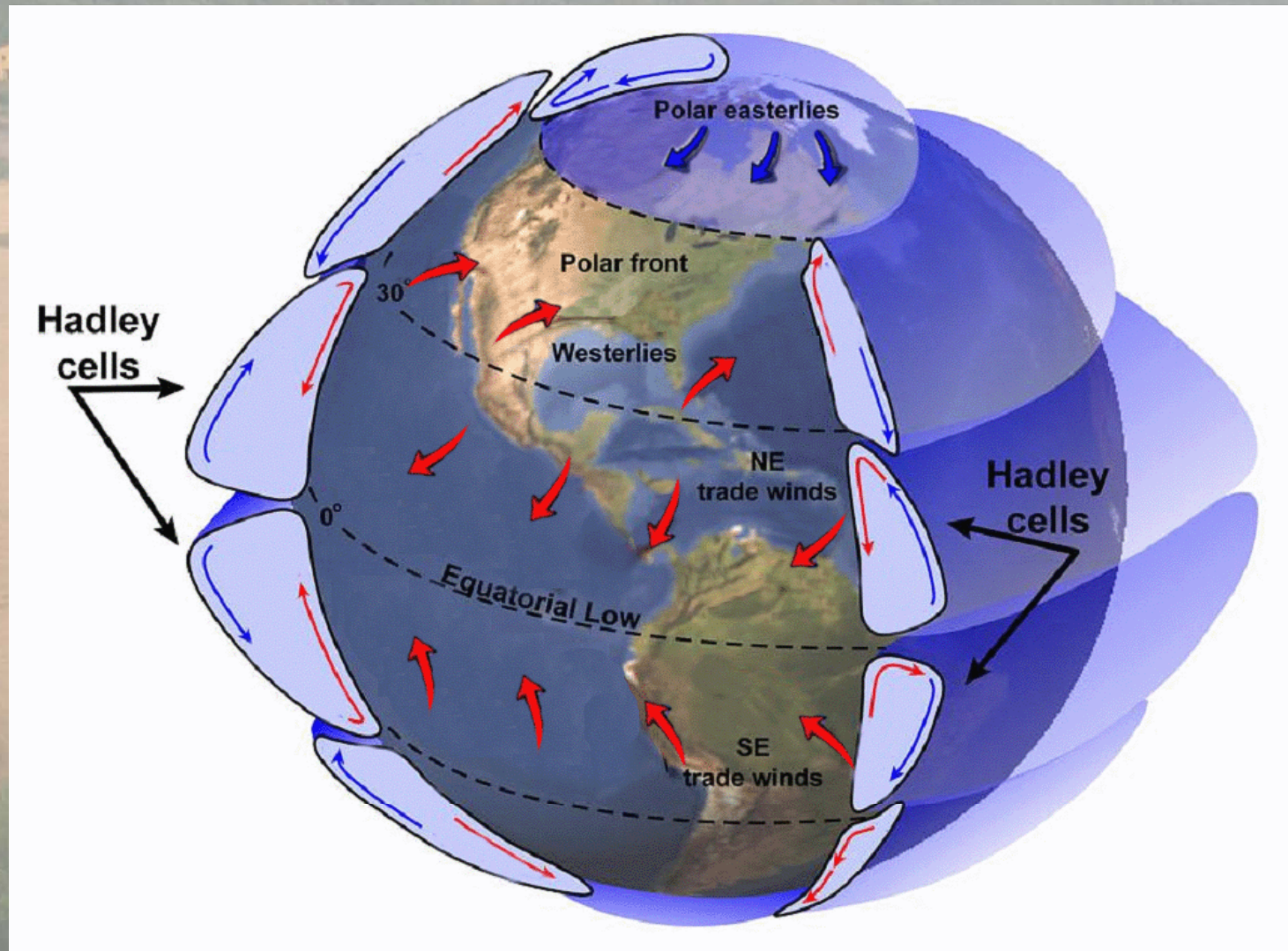


# I segnali del cambiamento



La circolazione globale è interessata dai cambiamenti

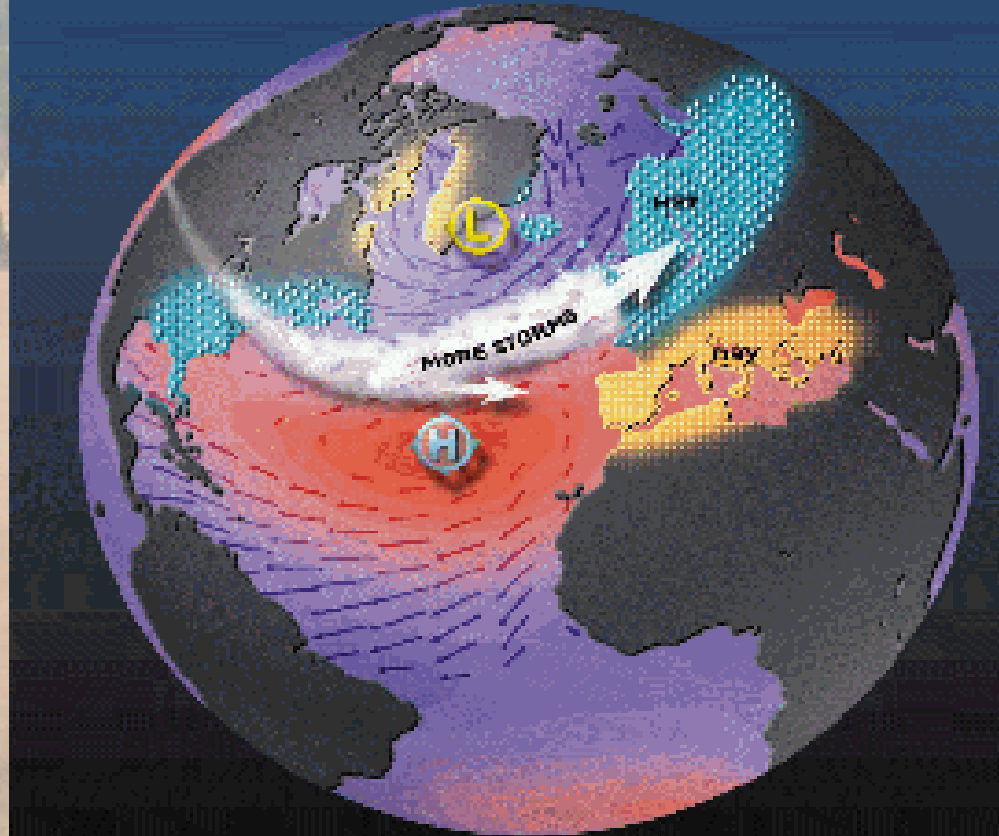
## Hadley Cell



# La circolazione generale si modifica



# *North Atlantic Oscillation*



# Jet Stream



# Cambiamenti climatici in Italia

**Il clima dell' Italia dipende da diversi fattori:**

- La North Atlantic Oscillation (NAO) (Ciclo veloce)
- Fenomeni atmosferici sull'Oceano Atlantico (Anticiclone delle Azzorre) e sui continenti (Africa, Asia Centrale, Siberia)
- El Niño-Southern Oscillation (ENSO) (1-2 anni)

# Cambiamenti climatici in Italia

## Cambiamenti osservati:

Diminuzione del n. di perturbazioni in Mediterraneo e quindi effetti su precipitazioni e temperatura

Aumento della temperatura media

Aumento delle sequenze secche in estate ed in inverno

Aumento delle ondate di calore primaverili ed estive

Diminuzione delle precipitazioni nevose

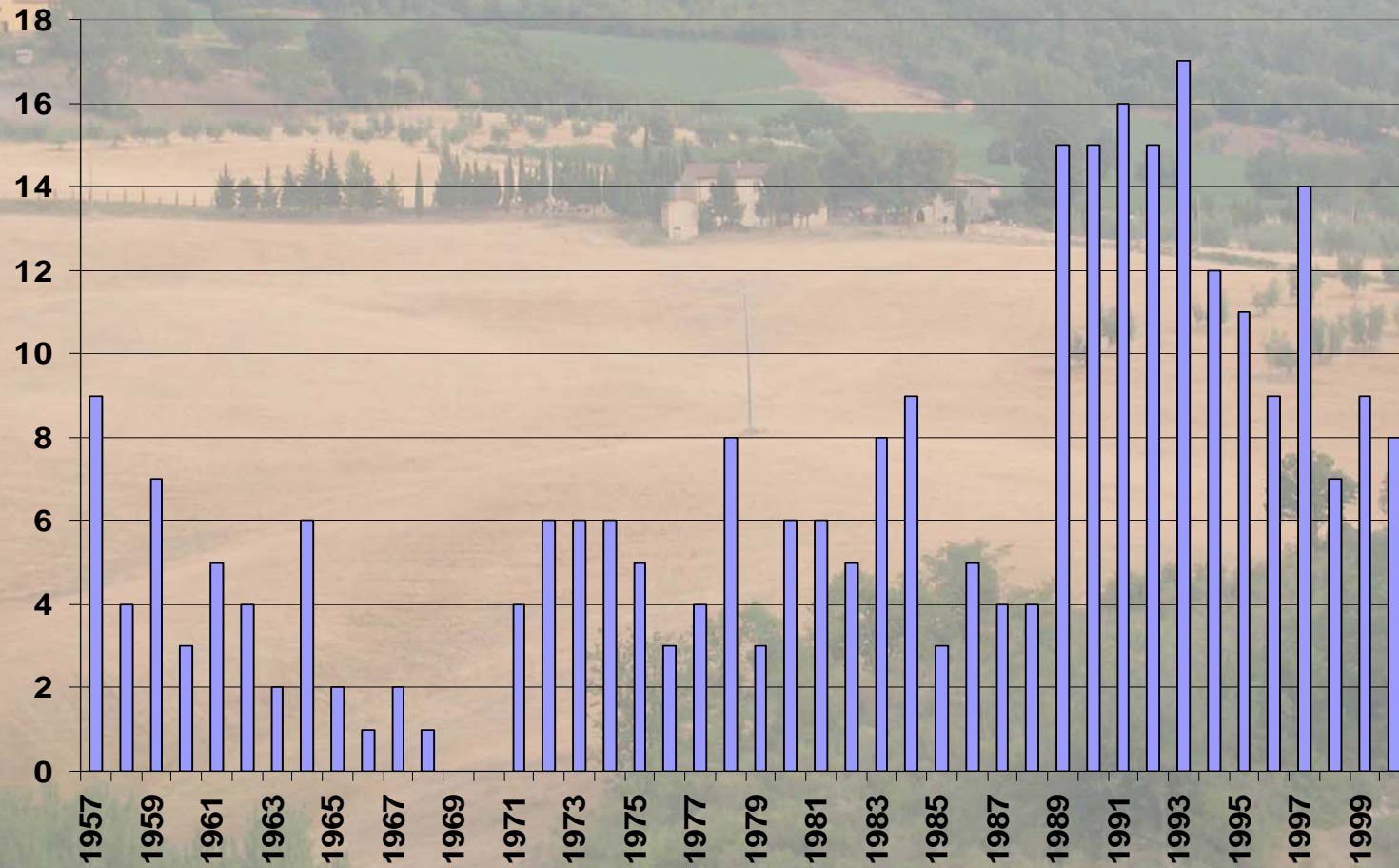
Aumento delle precipitazioni intense autunnali

Aumento delle gelate tardive

Spostamenti delle stagioni

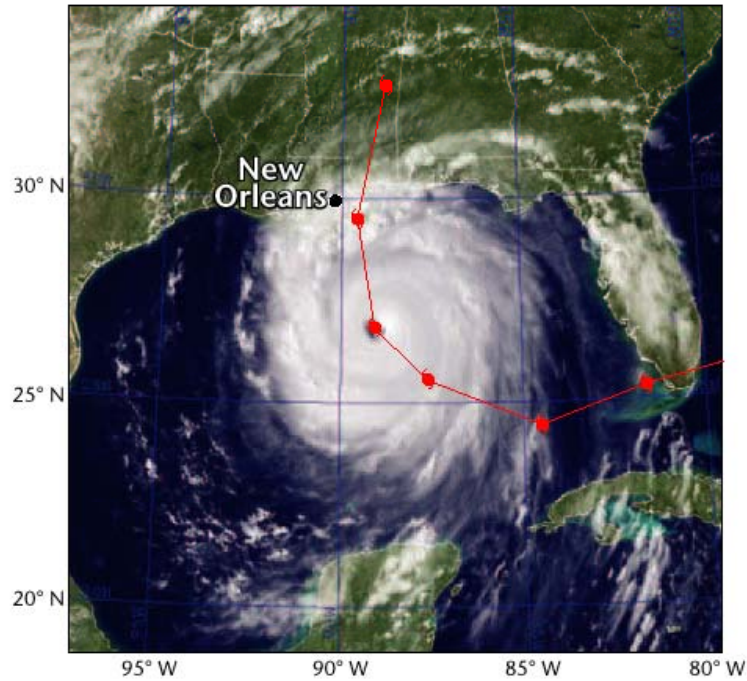
A scale temporali più corte i segnali sono maggiori

# Aumento della frequenza cicloni extratropicali

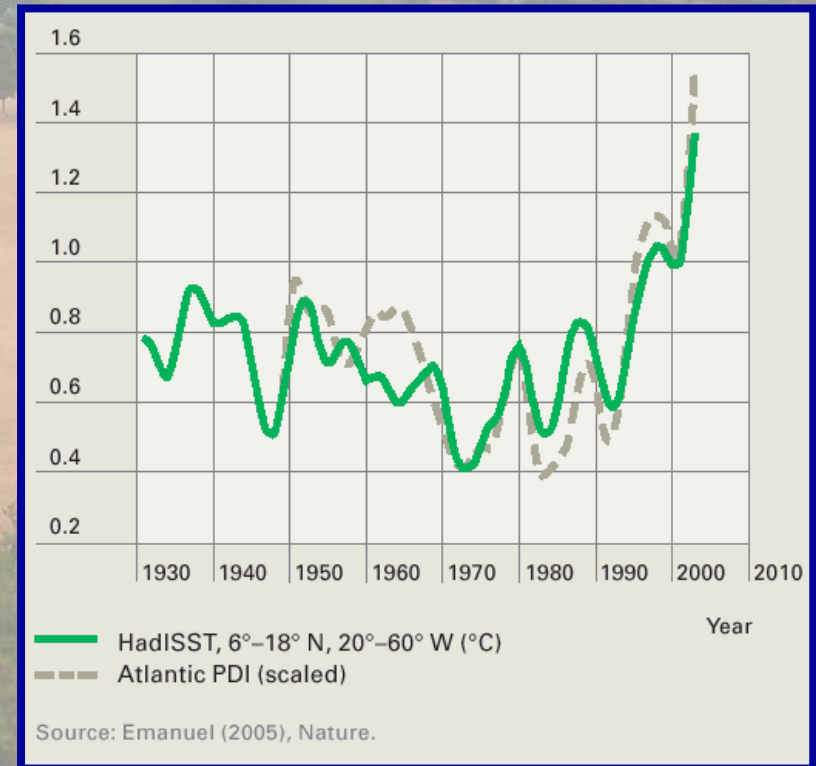


## Correlazione tra temperatura superficiale del mare e intensità annuale dei cicloni

GOES-12 satellite image of Hurricane Katrina at 2045GMT on 28 August 2005, with the track of the storm superimposed<sup>4</sup>

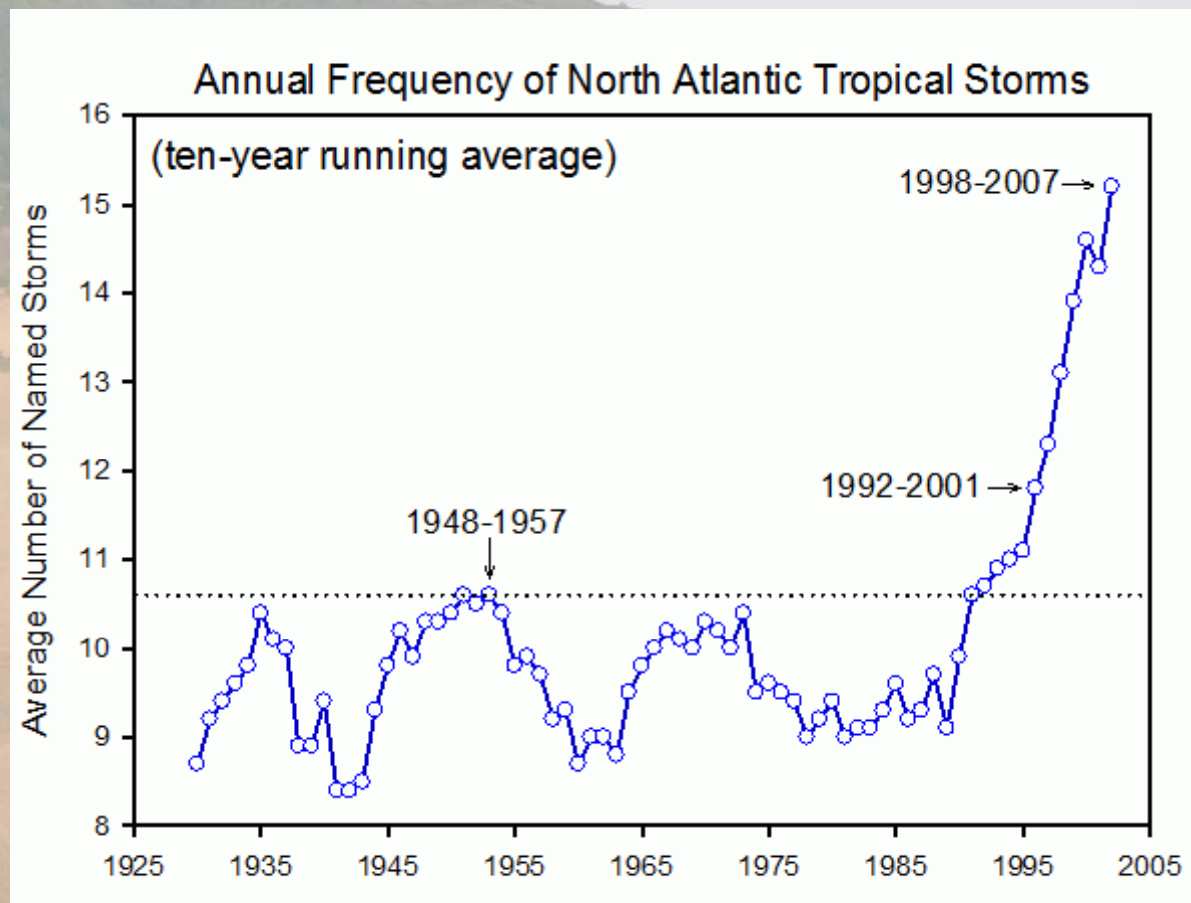


PDI (Power Dissipation Index ) Energia accumulata dal vento nei cicloni su base annuale



MunichRE 2006 "Hurricanes – More intense, more frequent, more expensive

# Aumentano le tempeste tropicali

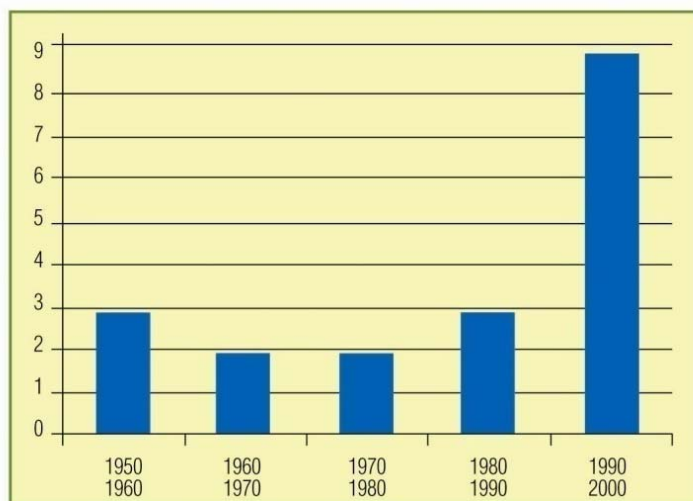


# Aumento delle piogge intense

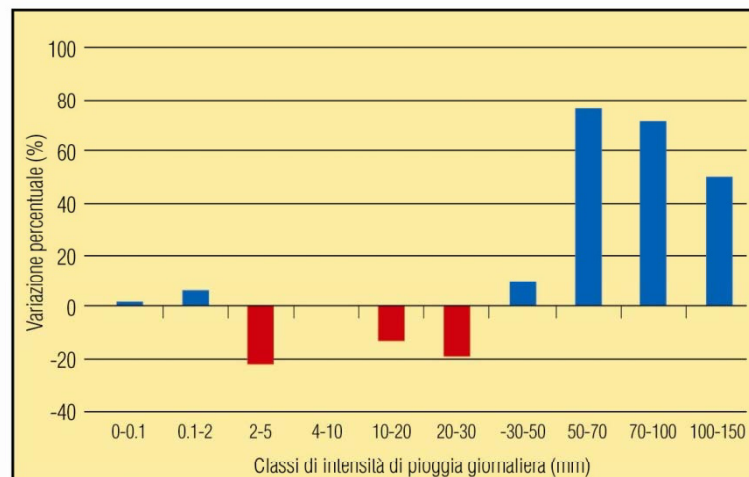
Aumento di eventi estremi di precipitazioni in Italia (1950-2000)

Aumento dell'intensità delle precipitazioni in Italia (%) negli ultimi 20 anni

**Aumento eventi estremi in Italia**



**Variazione % della precipitazione giornaliera per classi di intensità**  
(1981/2000 - 1961/1980)

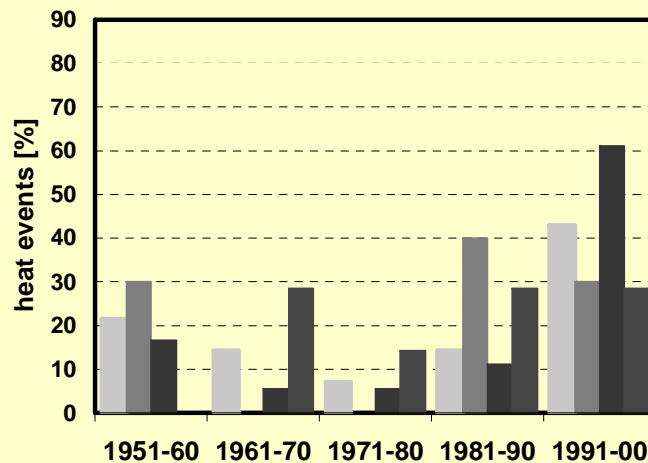
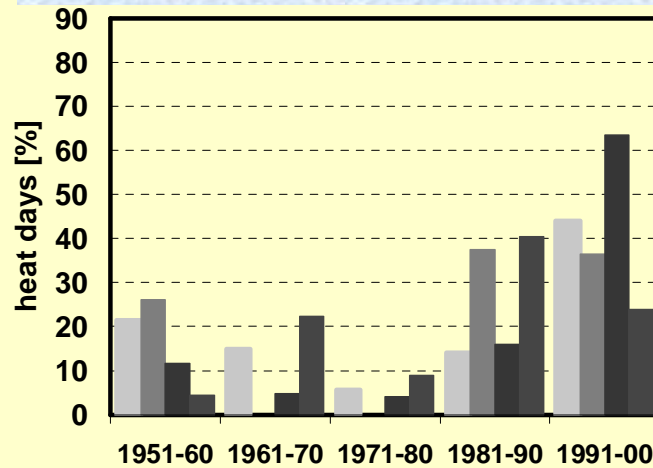


# Aumento delle ondate di calore estive

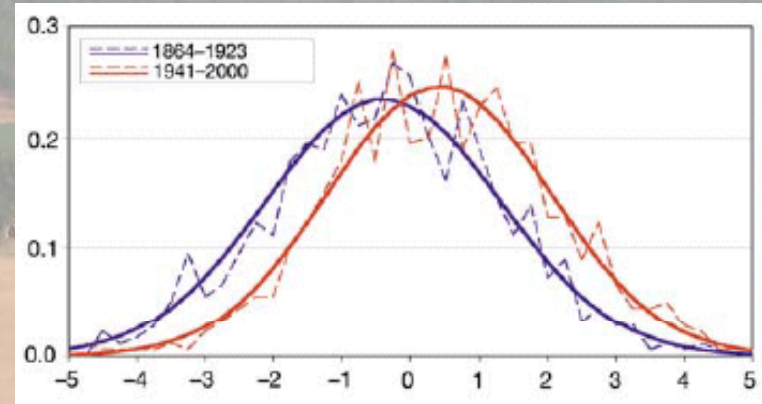
Distribuzione mensile dei giorni particolarmente caldi in Italia

Percentuale di giorni estremamente caldi per mese (Giu-Lug-Ago-Sett)

Italia 1950-2000

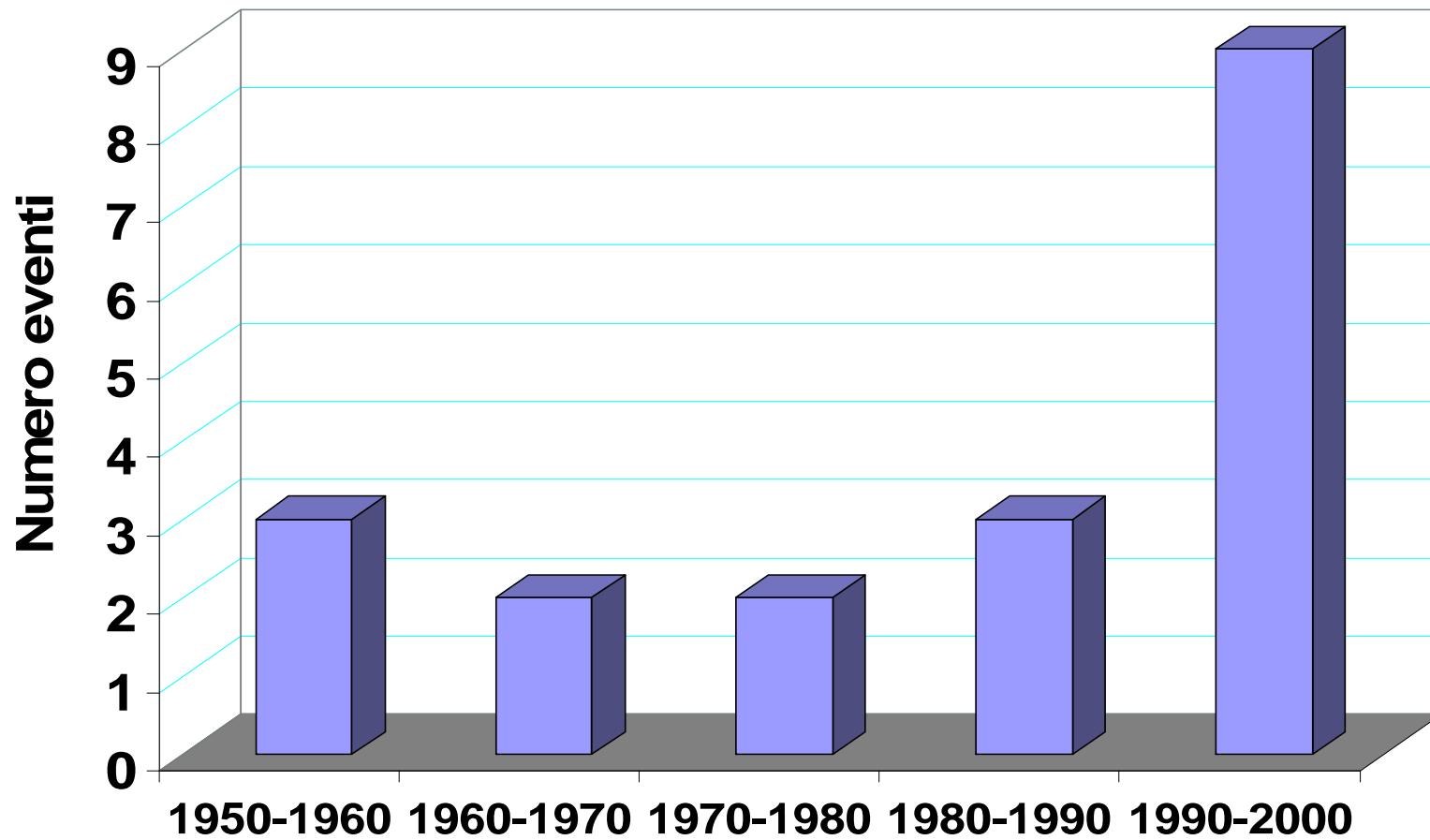


Giu Lug Ago Sett



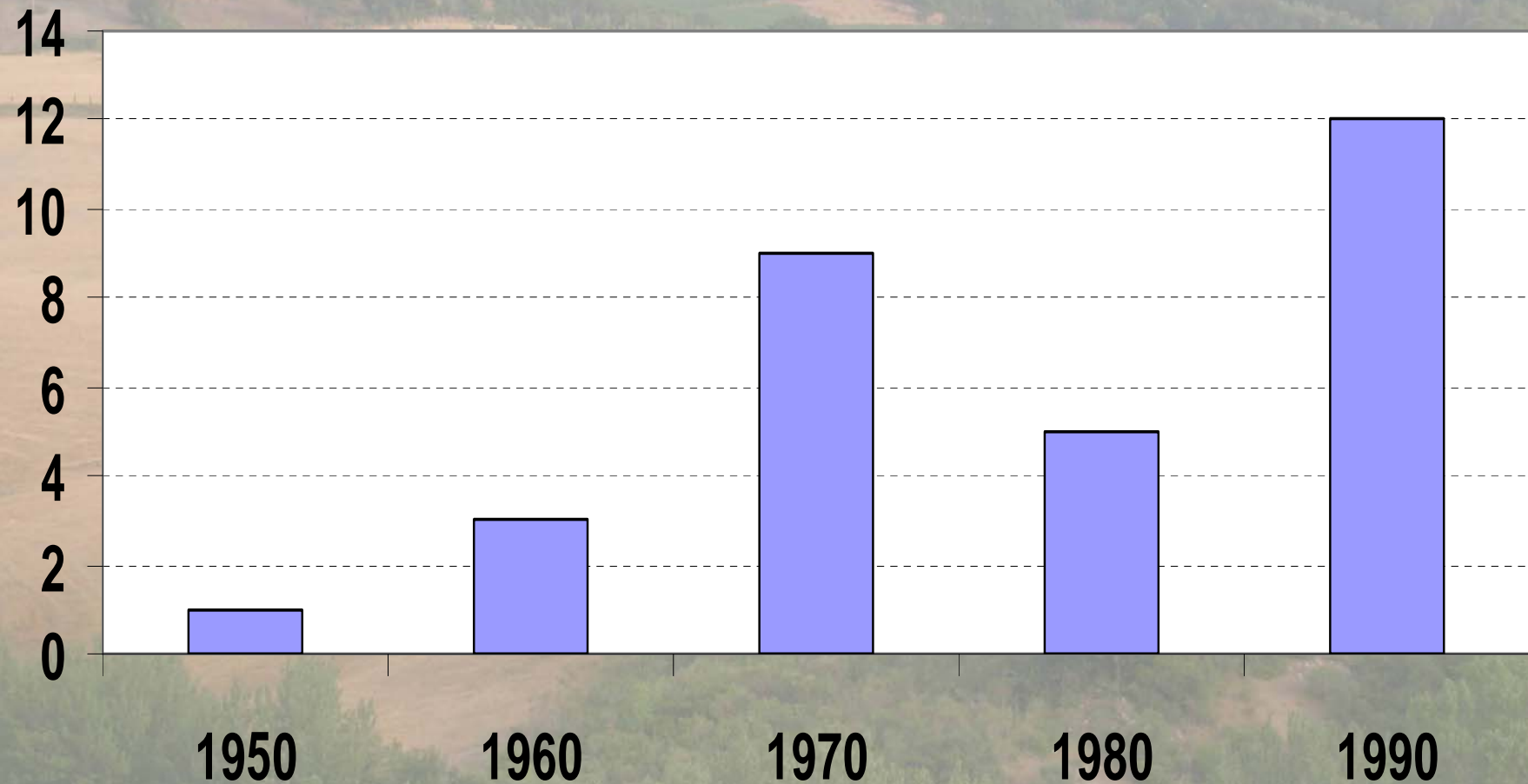
E' cambiata la distribuzione statistica delle temperature

## Aumento eventi estremi in Italia



# CATASTROFI NATURALI

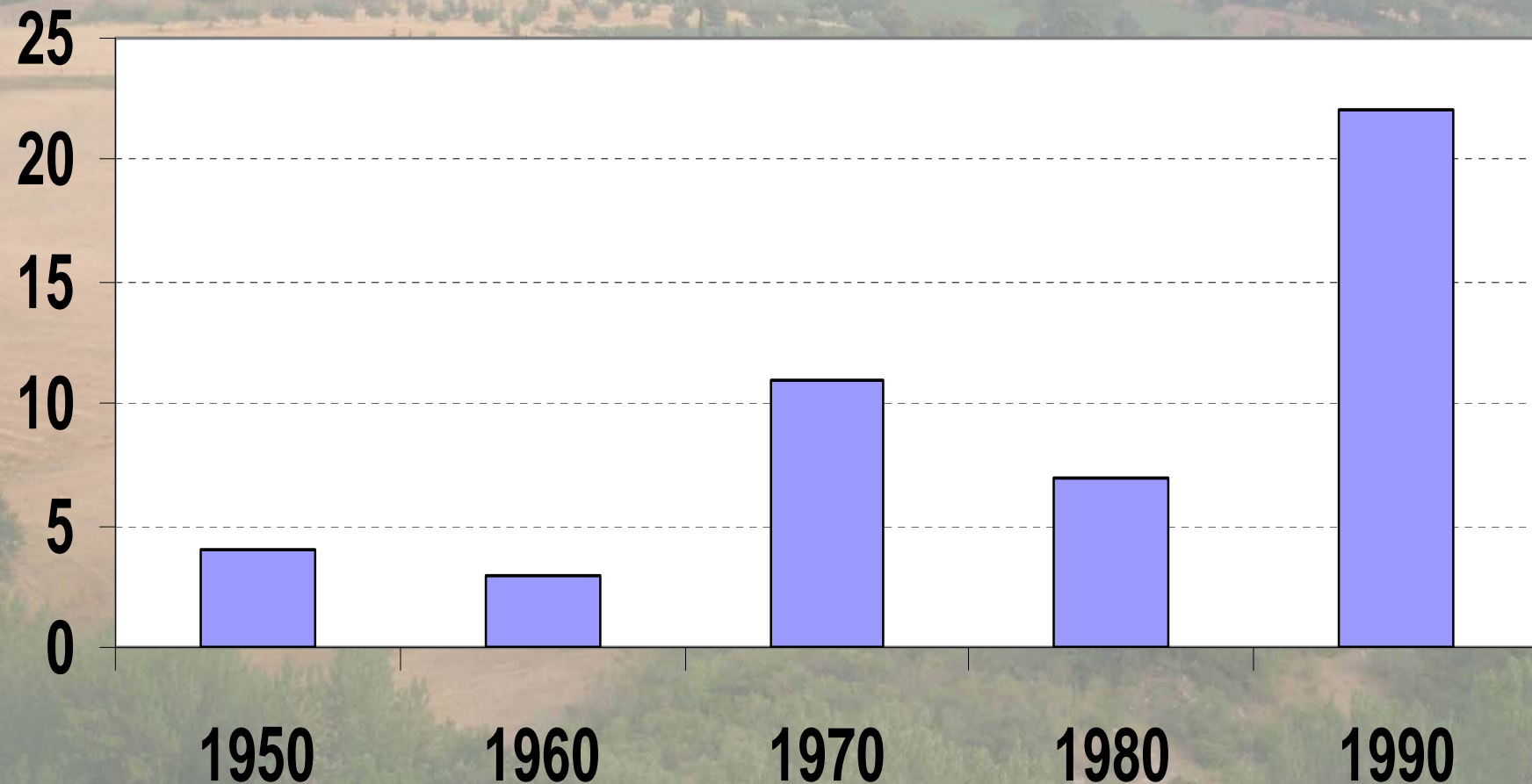
## Aumento numero eventi di tempesta in Europa (Dati Munich Re.)



# CATASTROFI NATURALI

## Aumento numero eventi alluvionali in Europa

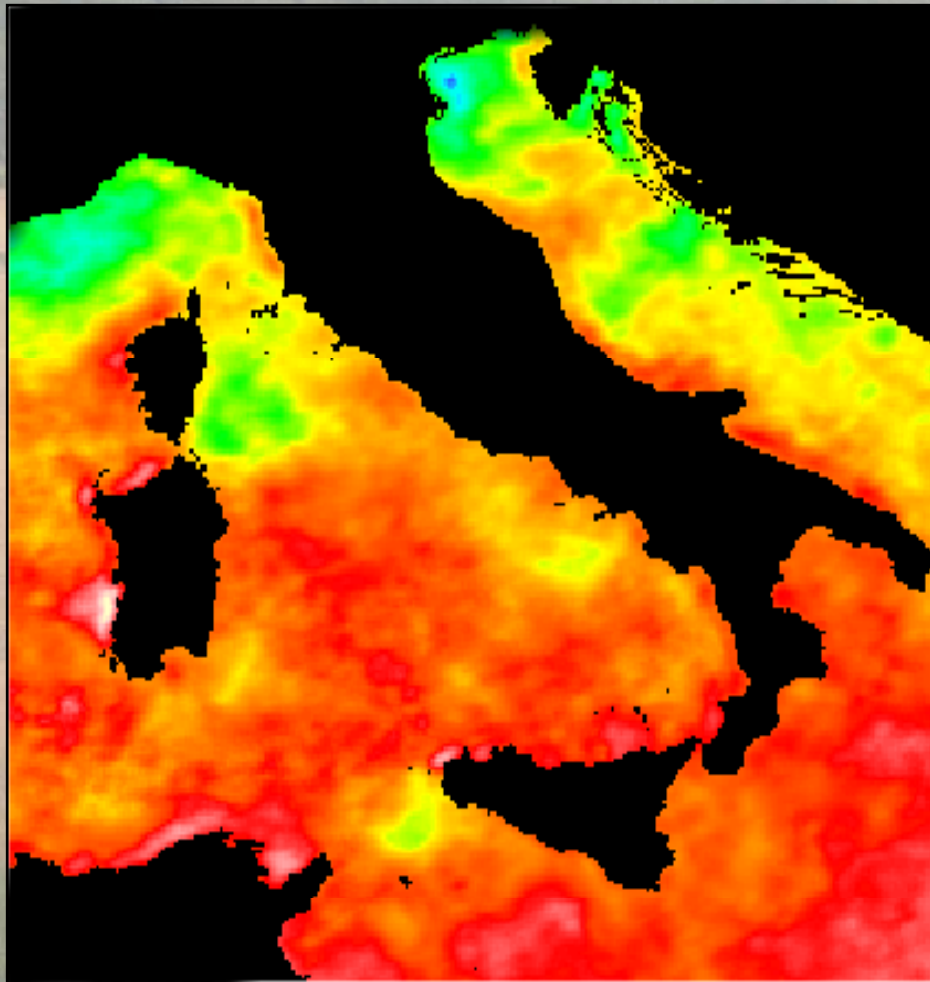
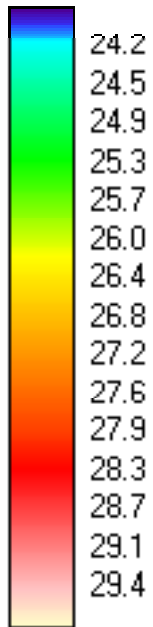
(Dati Munich Re.)



# Temperatura del mare

## 15 settembre 2003

(Fonte: Lamma AVHRR NOAA 4km)

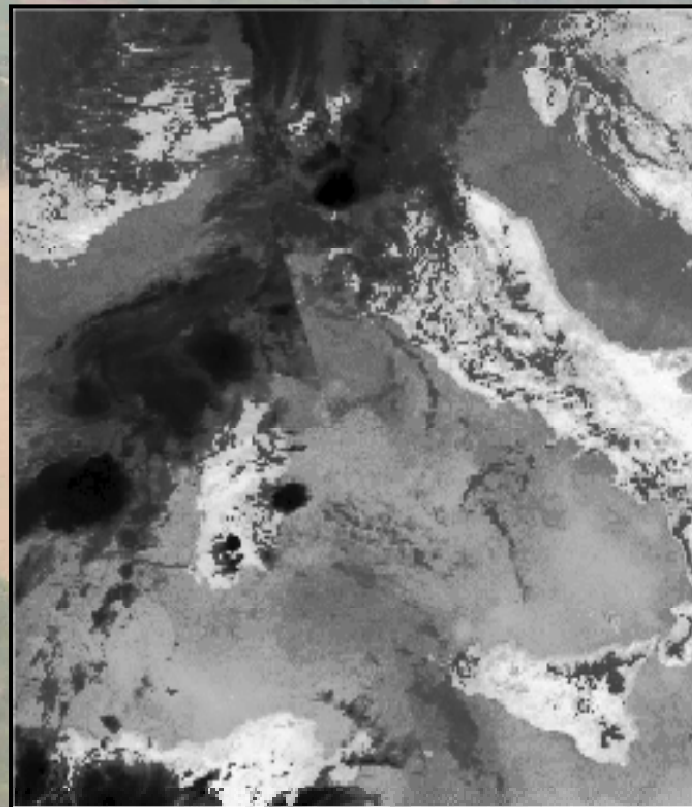
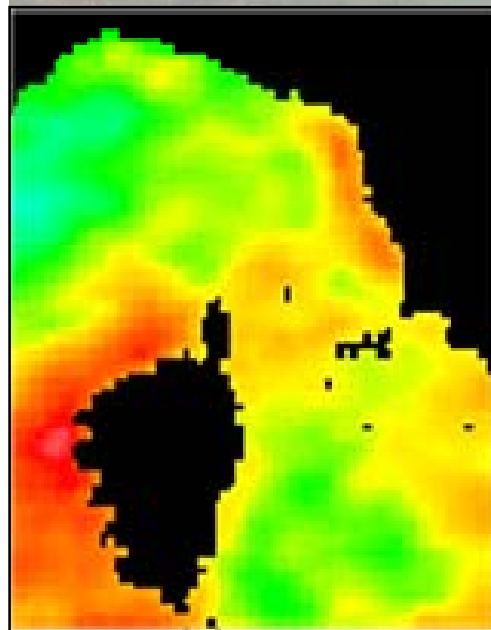


L'estate 2003 è stata caratterizzata da un'ondata di caldo anomala, duranta da giugno a settembre con gravi dati alla salute umana e perdite, che ha interessato tutto il Mediterraneo e l'Europa centrale

# Temperatura del mare ed eventi convettivi

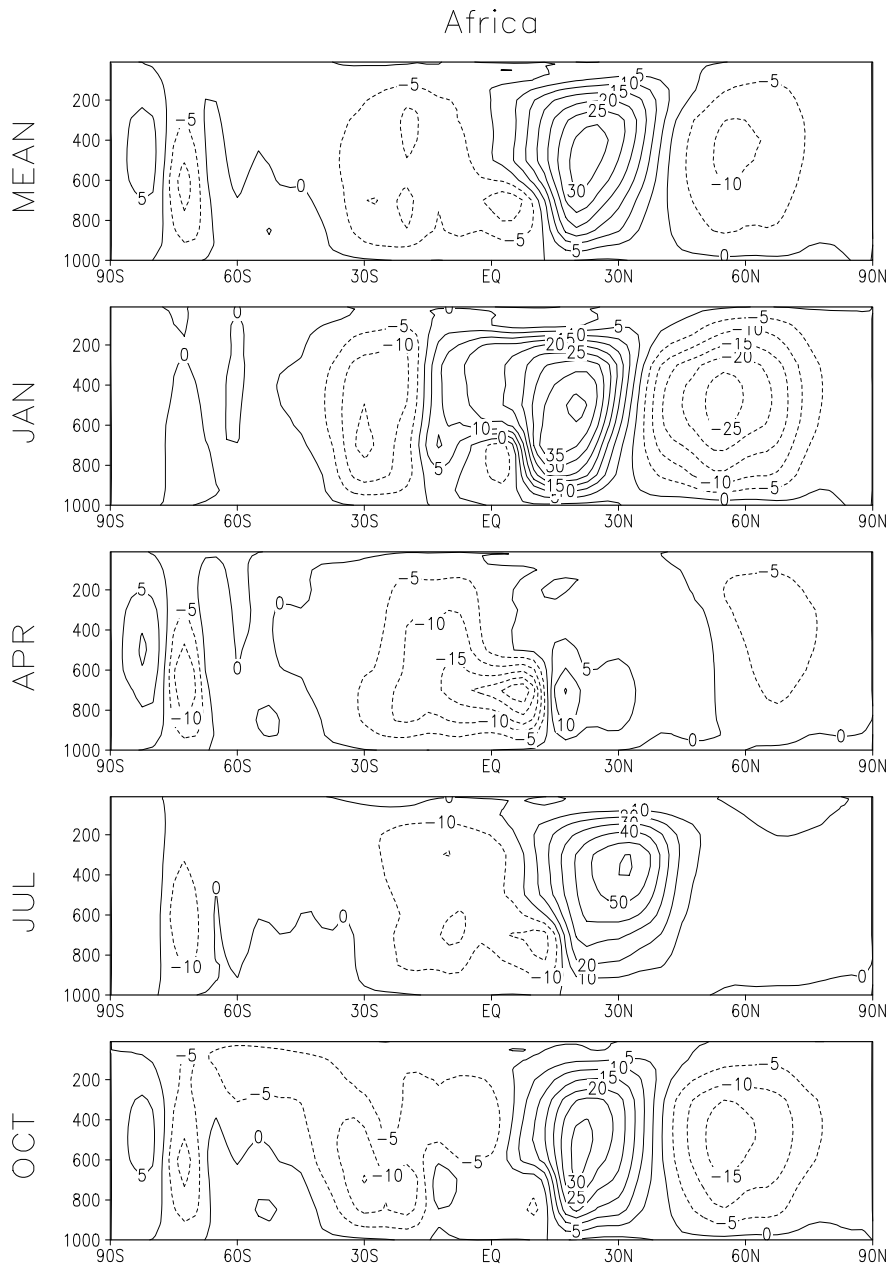
## 24 settembre 2003

(Fonte: Lamma AVHRR NOAA 4km)





**Mass streamfunction [1E10 kg/s]  
(NCEP/NCAR Reanalysis 1971-2002)**



La circolazione dell'emisfero Nord è più intensa rispetto alla media zonale



**Inverno**  
Bacino del Congo => circolazione anomala all'Equatore



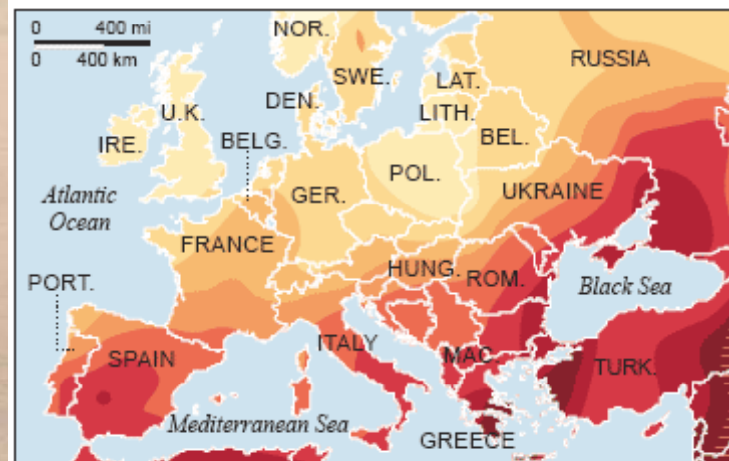
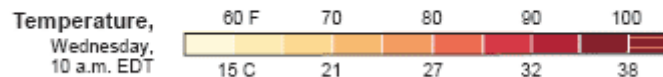
**Estate**  
La cella di Hadley si estende fino a 45°N (Mediterraneo)

Meccanismi di Charney => intensità anomala della cella di Hadley

# Le ondate di calore interessano anche il Nord Europa

## Oppressive heat settles in Europe

Officials warned citizens, especially the elderly, to stay indoors and drink plenty of water during the summer's second major heat wave.



NOTE: Average temperatures from highest to lowest elevation

SOURCE: Weather Underground

AP

**Può cambiare la circolazione  
anche invernale**

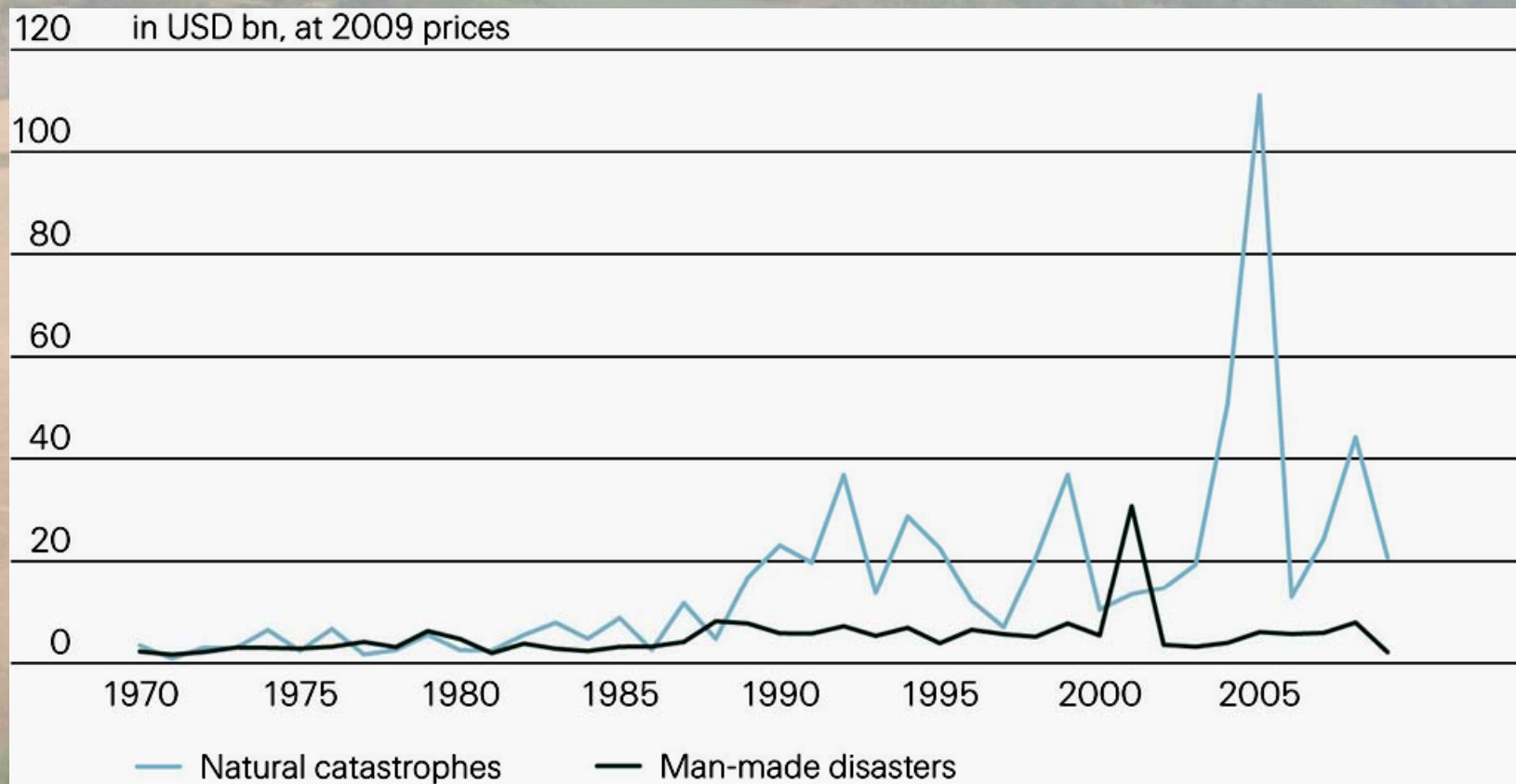


## CATASTROFI NATURALI

# Serie storica delle perdite assicurate

1970-2009 (miliardi di dollari)

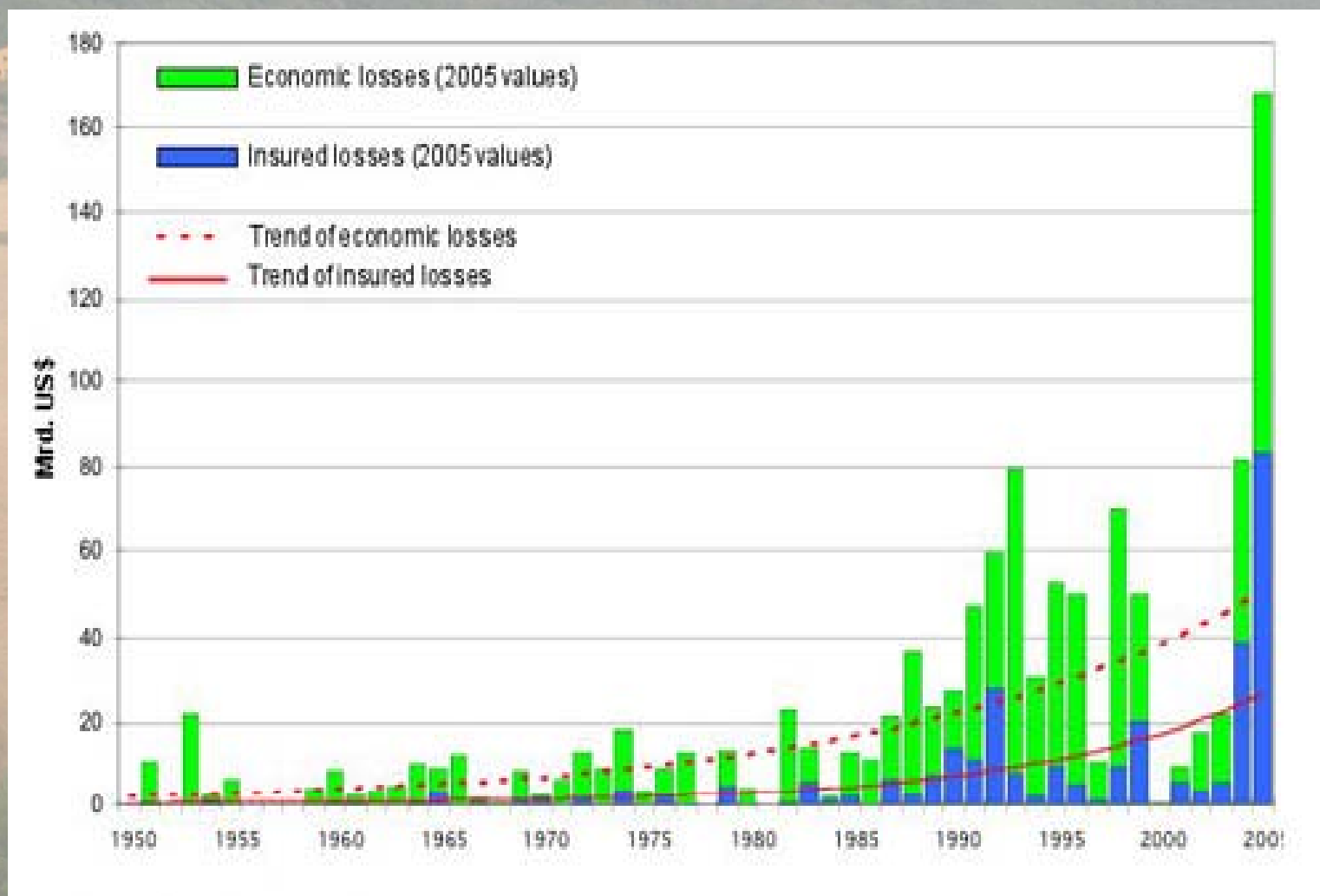
(Dati Swiss Re)



2009: provisional figures

Source: **Swiss Re**, sigma preliminary estimates of catastrophe losses in 2009

# I dati della Munchen Re



# OBIETTIVI DEL PROGETTO

## PERICOLOSITÀ METEOROLOGICA

Aggiornamento della mappa della probabilità di occorrenza delle manifestazioni meteorologiche potenzialmente dannose quali:

- gli eventi grandinigeni divisi per classi di dimensioni
- i fenomeni di vento oltre determinate soglie d'intensità
- le precipitazioni intense

# OBIETTIVI DEL PROGETTO

## Sistema Informativo pericolosità meteorologica

a supporto del trasferimento dei risultati ottenuti per la visualizzazione, analisi e interrogazioni a scala comunale dei dati in formato geografico

### Cartografia Tematica:

- frequenza degli eventi di grandine assoluta
- frequenza degli eventi di grandine per chicchi di dimensioni :

5-10 mm

11-15 mm

16-20 mm

> 20 mm

- frequenza degli episodi di vento per velocità:

> = 75 km/h

> = 90 km/h

> = 100 km/h

> = 120 km/h

**Conclusioni**  
**“E’ meglio aver paura  
che buscarne !!!”**

