

Climate change in Emilia-Romagna

Giulia Villani

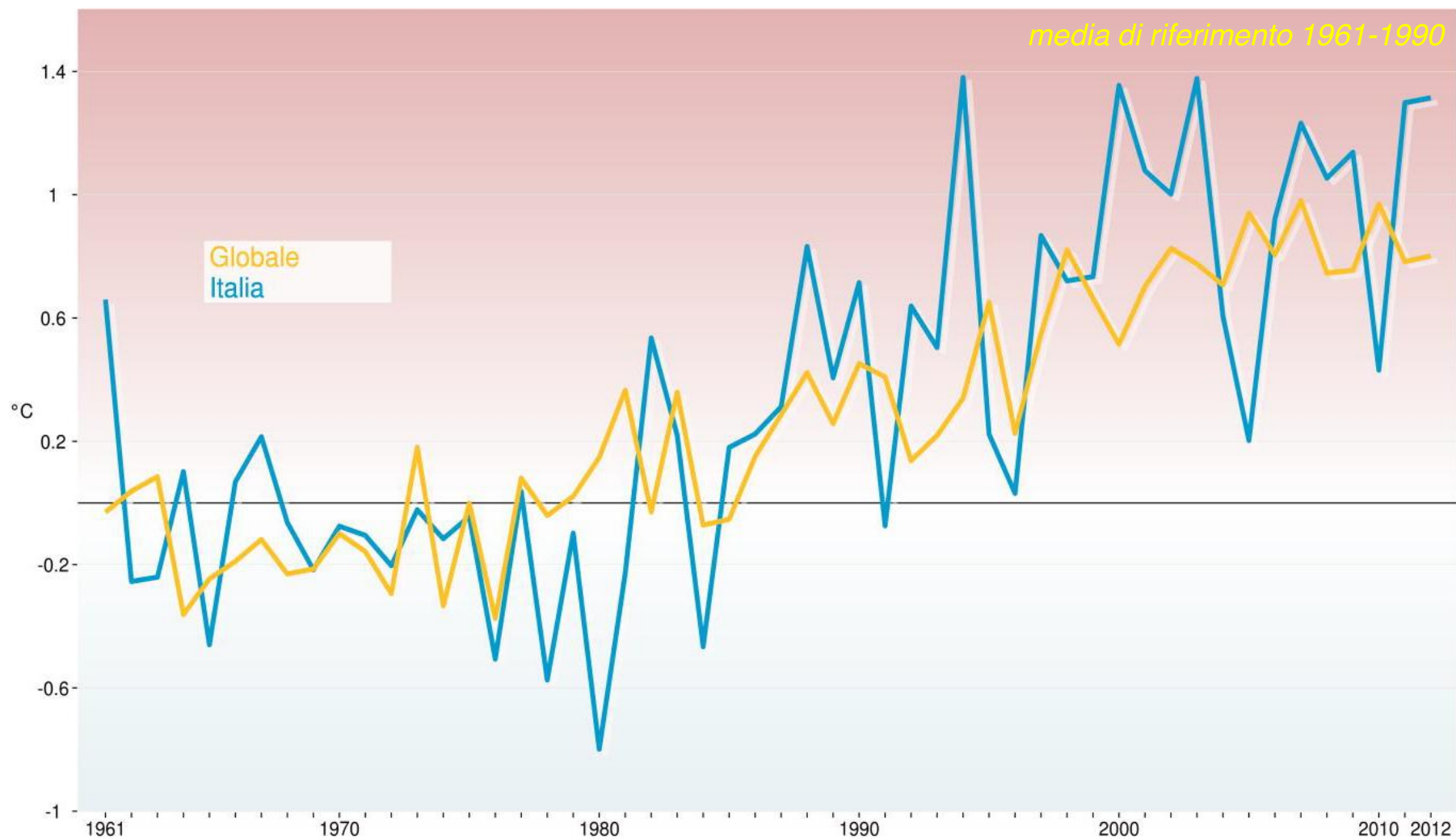
gvillani@arpa.emr.it

Trieste, 4th December 2013

ICTP, CLIMRUN winter school 2-6 December 2013



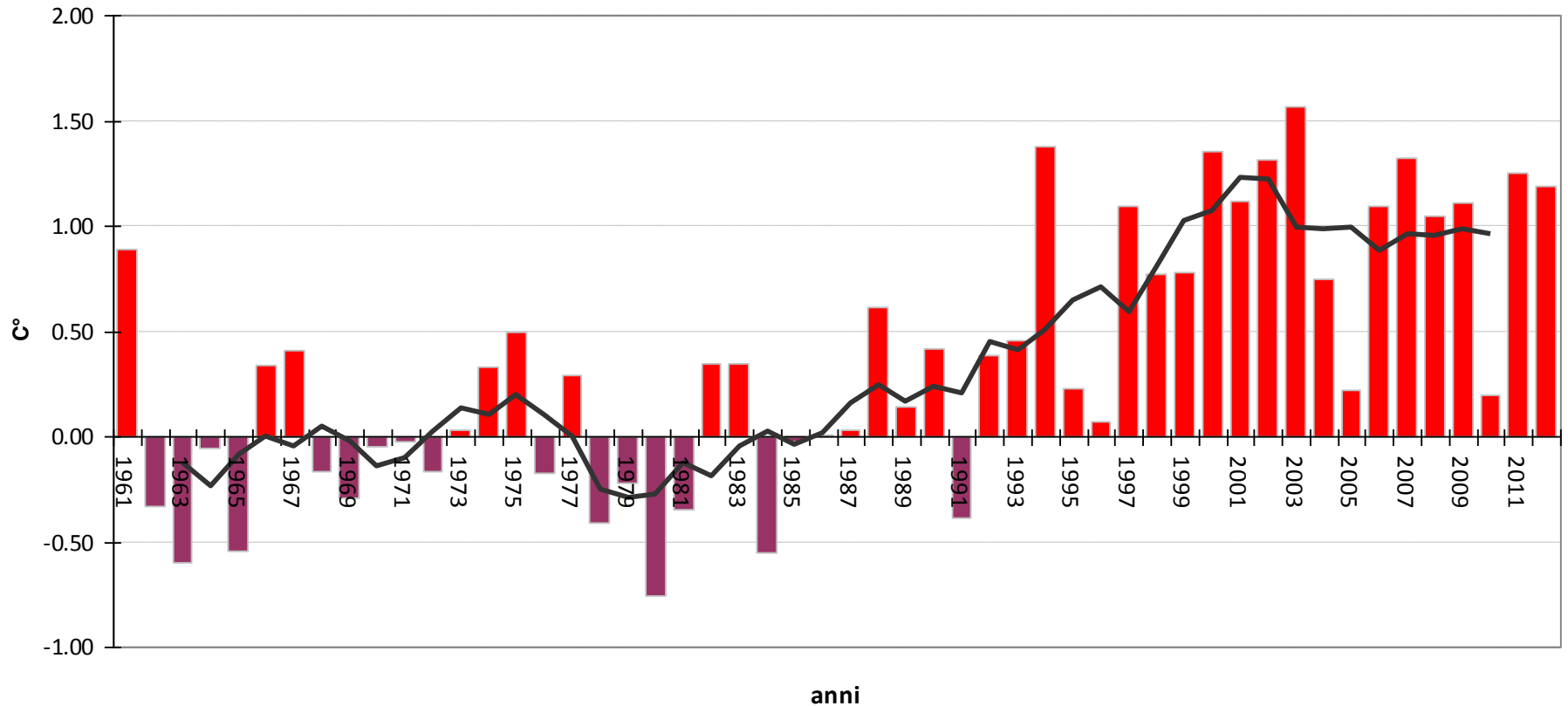
Anomaly trend of annual mean temperature in Italy



. Fonti: NCDC/NOAA e ISPRA. Elaborazione: ISPRA.

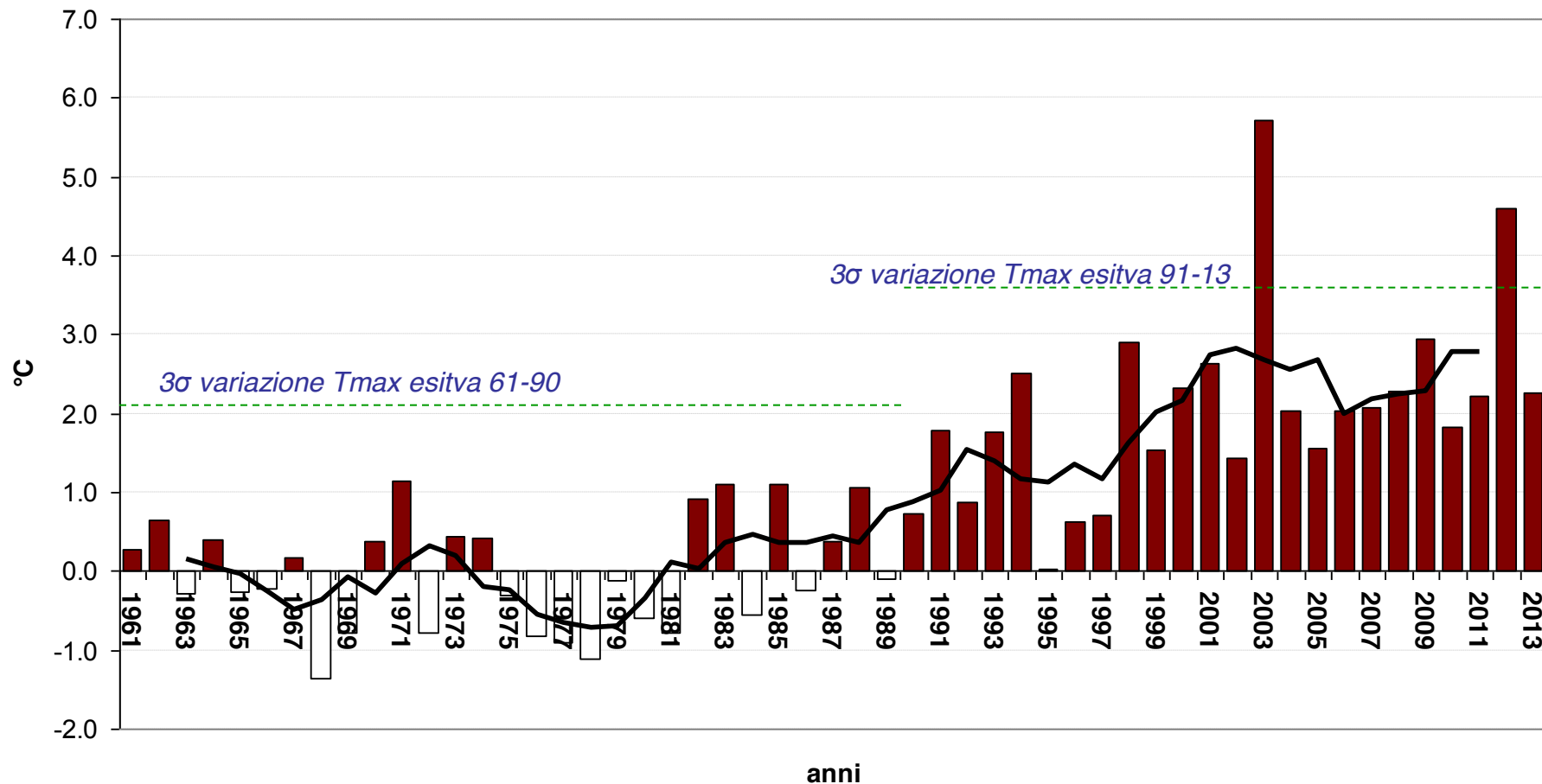
Anomaly trend of annual mean temperature: Emilia-Romagna

Scarto medio annuale della Tmed in Emilia-Romagna
clima di riferimento 1961-1990



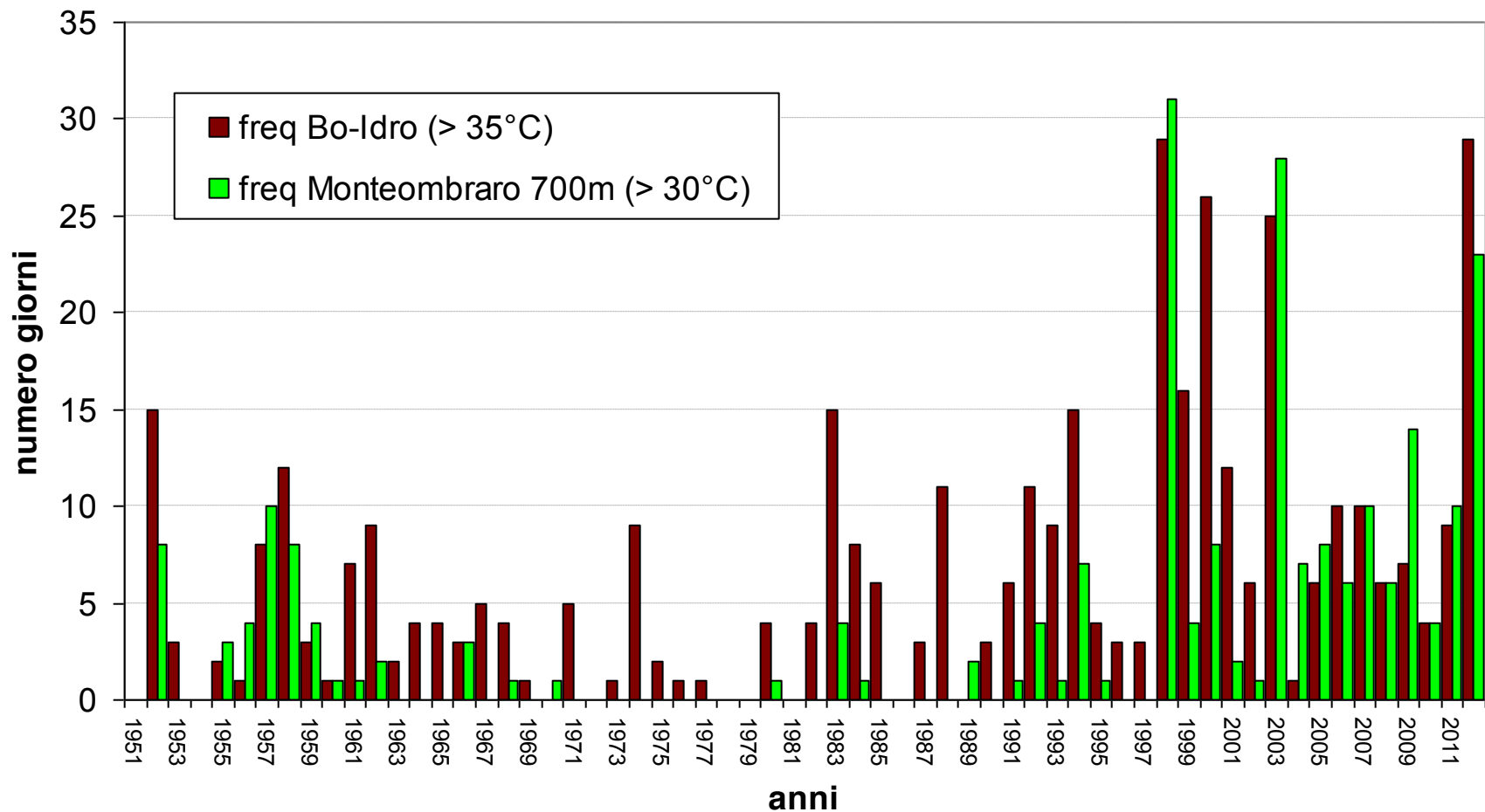
Anomaly trend of summer maximum temperature

Anomalia Tmax estiva Emilia-Romagna rispetto al 1961-1990



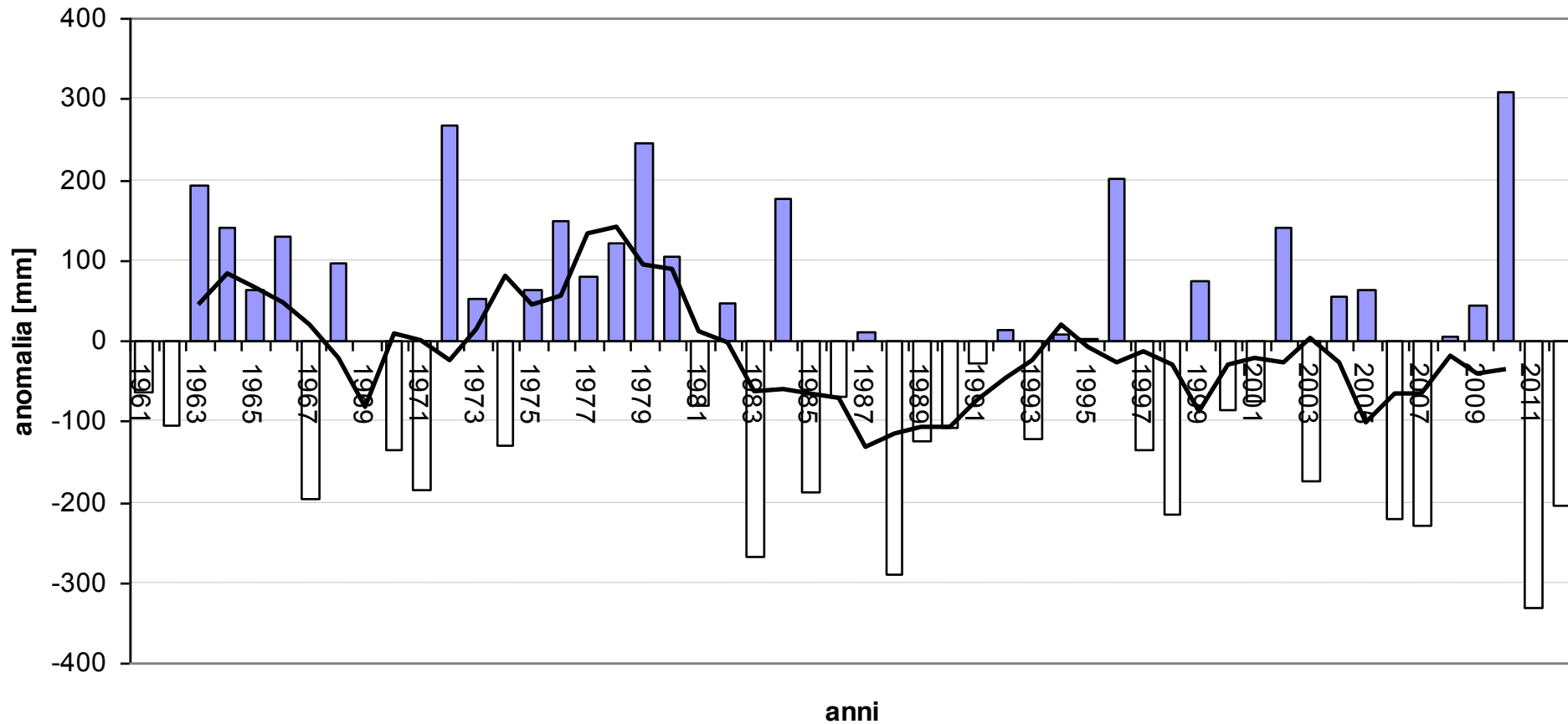
Frequency increase of summer temperature peaks

Exceeding frequency 95° percentile Tmax



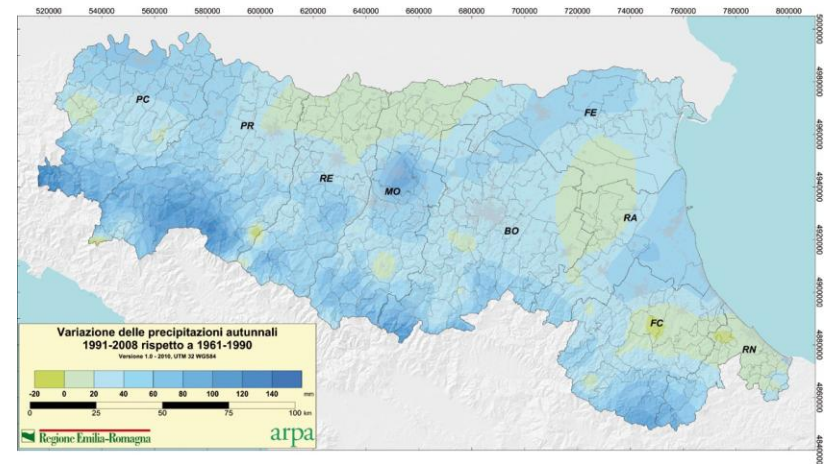
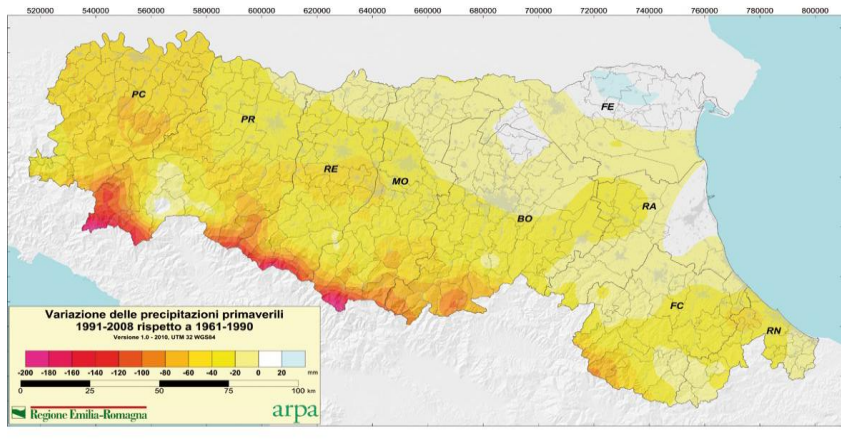
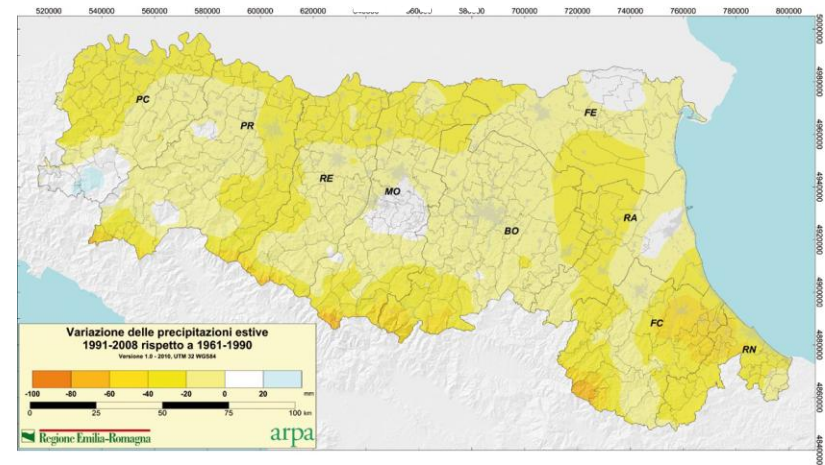
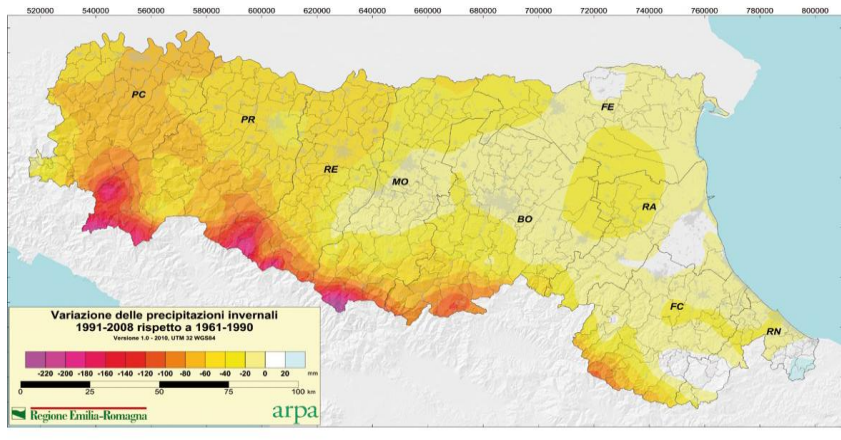
Annual precipitation trend

ER - Precipitazioni annuali 1961-2012
scarto rispetto alla media 1961-1990

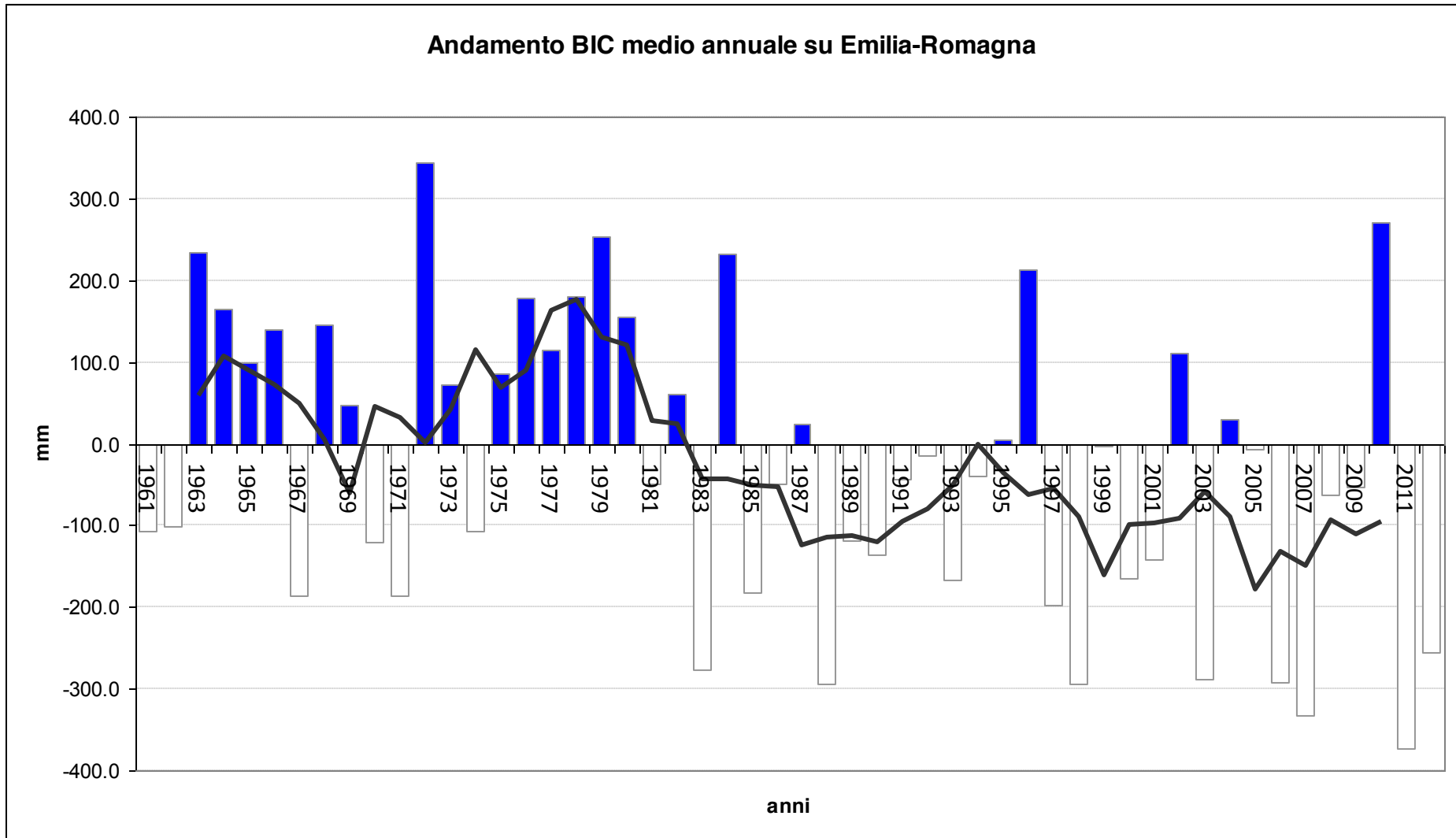


Variation of precipitation winter/summer (1991-2008)-(1961-1990)

Decrease in 3 seasons on 4. Increase in autumn



Trend of climatic water balance (Prec - ETP)

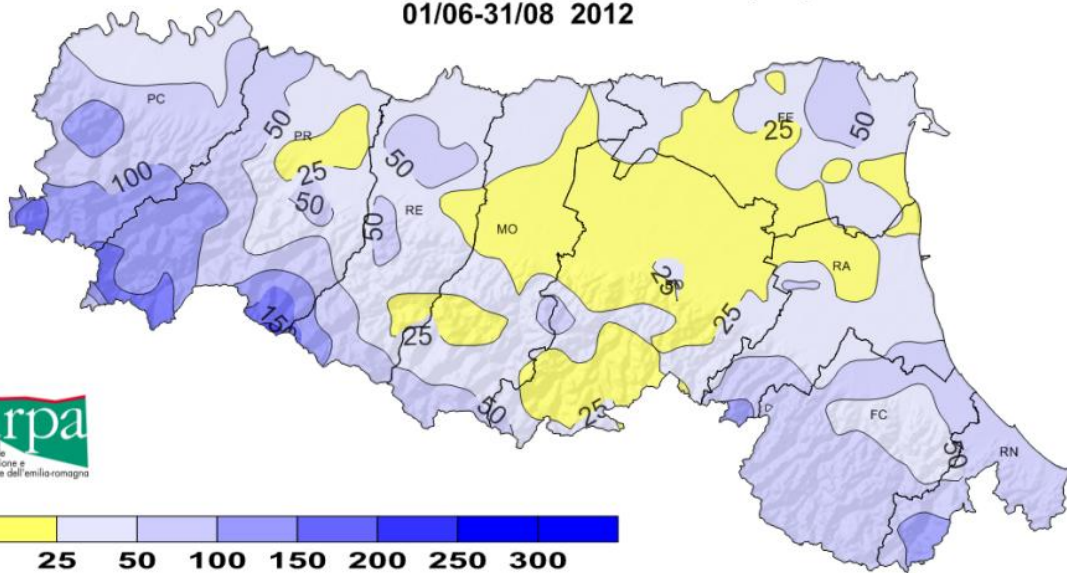


The increase of temperature and the different distribution of precipitation cause an accumulation of climatic anomaly in the soil: the case of summer 2012

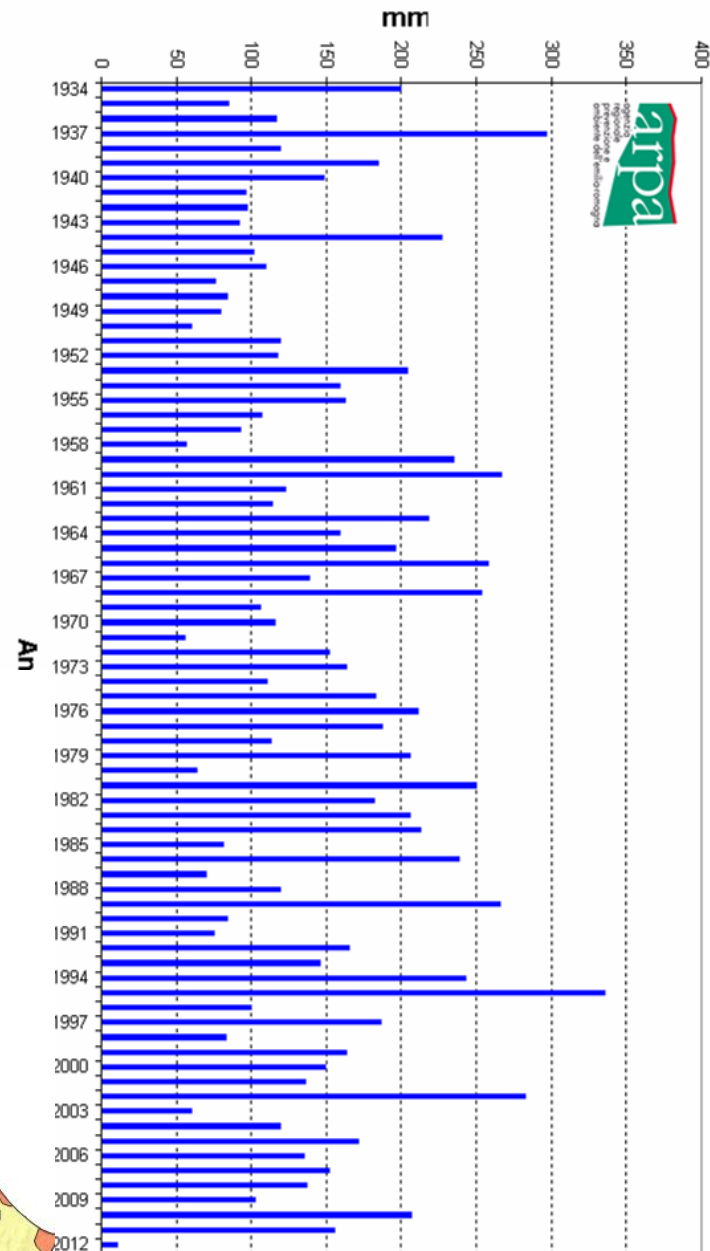
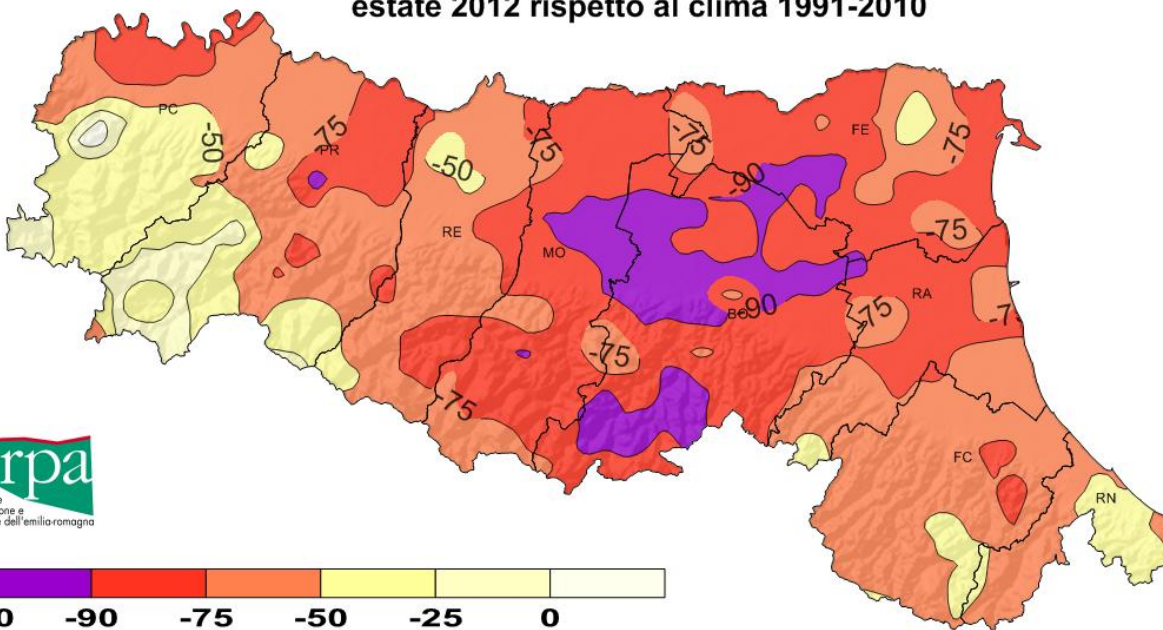
- *più vapor d'acqua in atmosfera (maggiore combustibile per fenomeni intensi)*
- *minore infiltrazione d'acqua nel suolo (minore risorse per la vegetazione)*



Precipitazione cumulata (mm)
01/06-31/08 2012



Anomalia (%) delle precipitazioni
estate 2012 rispetto al clima 1991-2010

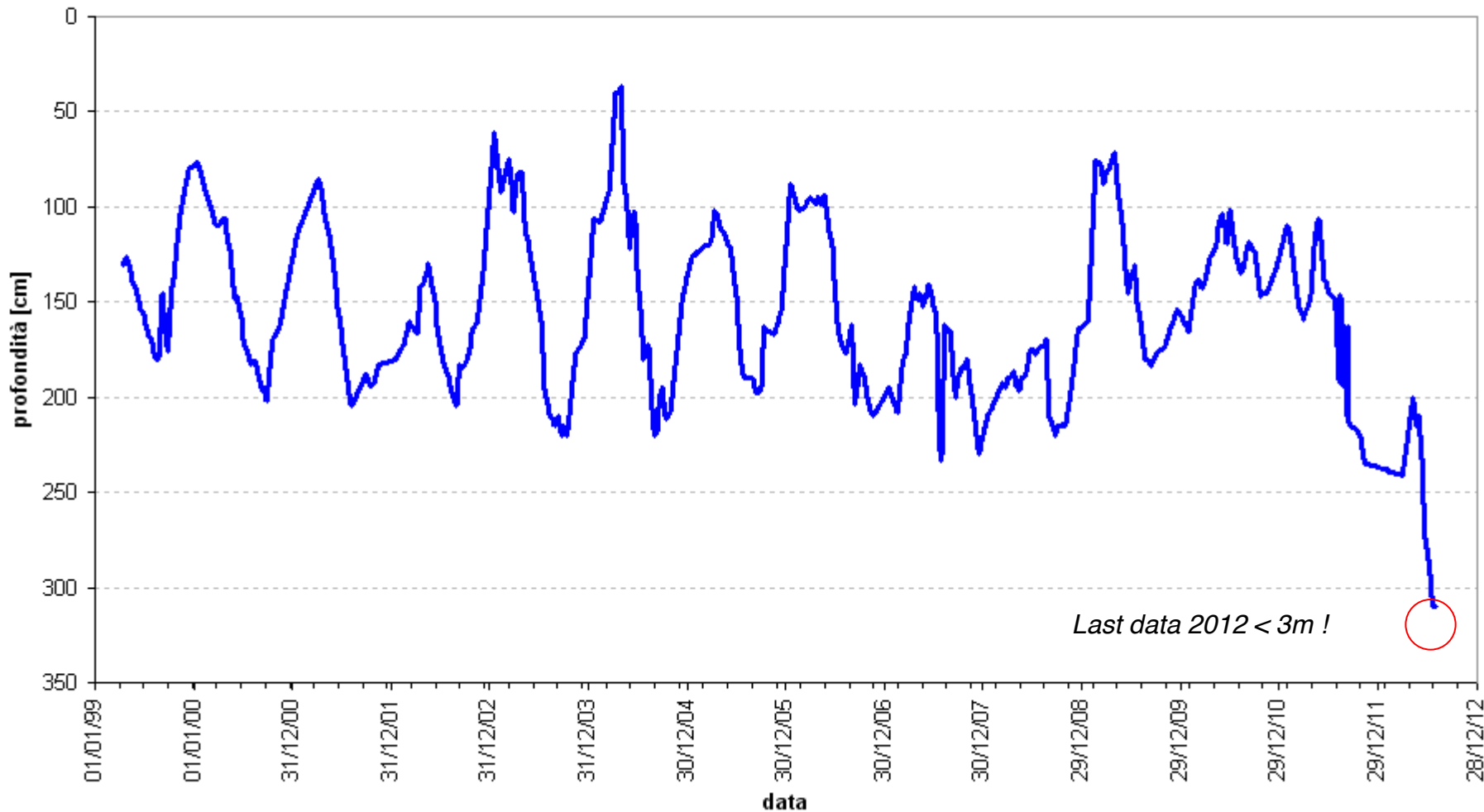


Precipitazioni estive misurate a Bologna



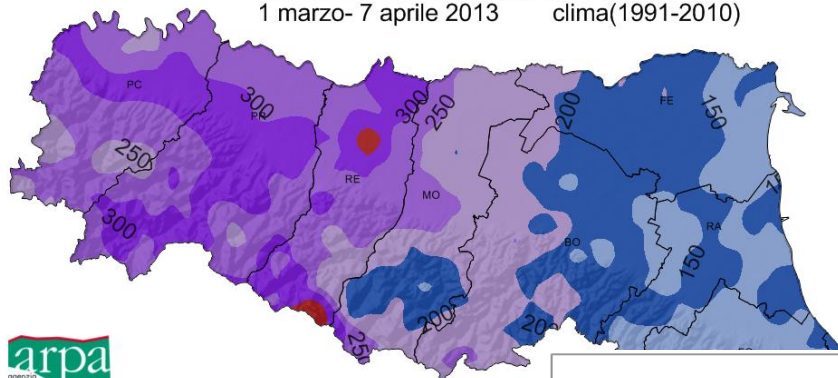
Watertable levels

Profondità della falda freatica a S. P. Capofiume (1999-2012)

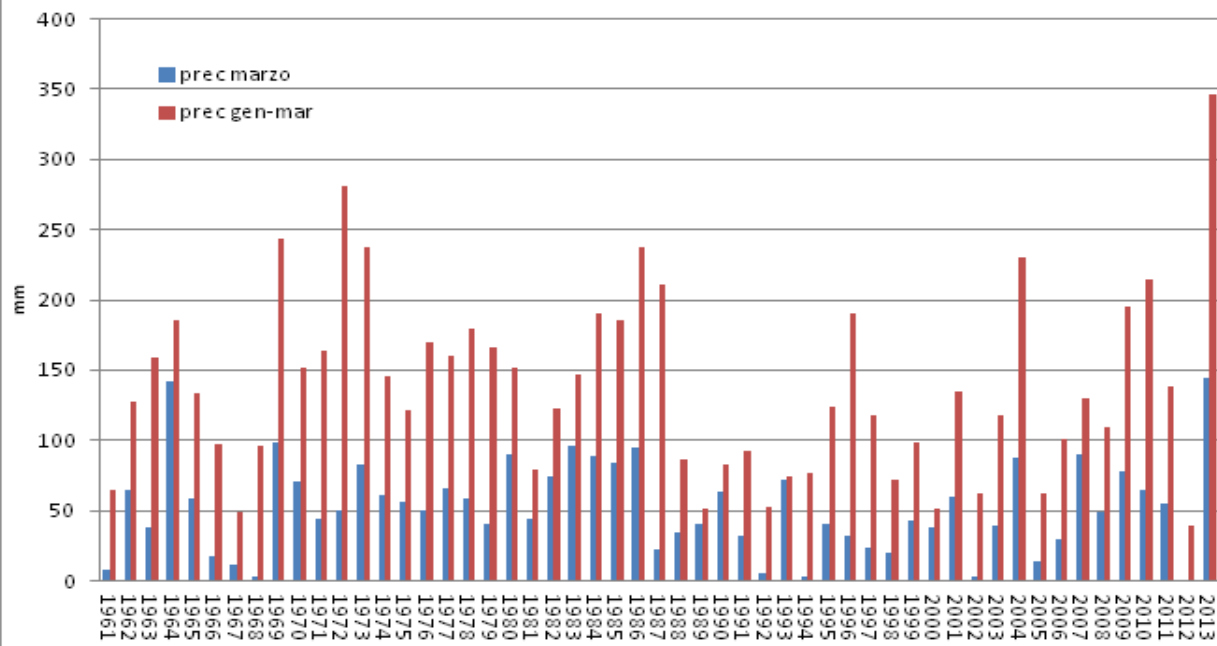


Last data 2012 < 3m !

MeteoGrid - Anomalia (%) delle precipitazioni
1 marzo- 7 aprile 2013 clima(1991-2010)



Pianura Bolognese: precipitazioni di marzo e dei primi tre mesi dell'anno dal 1961 al 2013





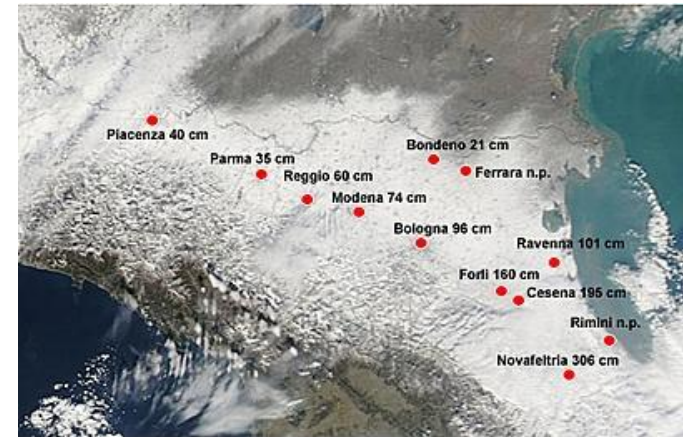
Casalecchio dam

Extreme events

Tornado 03 May 2013



Big snowfall February 2012



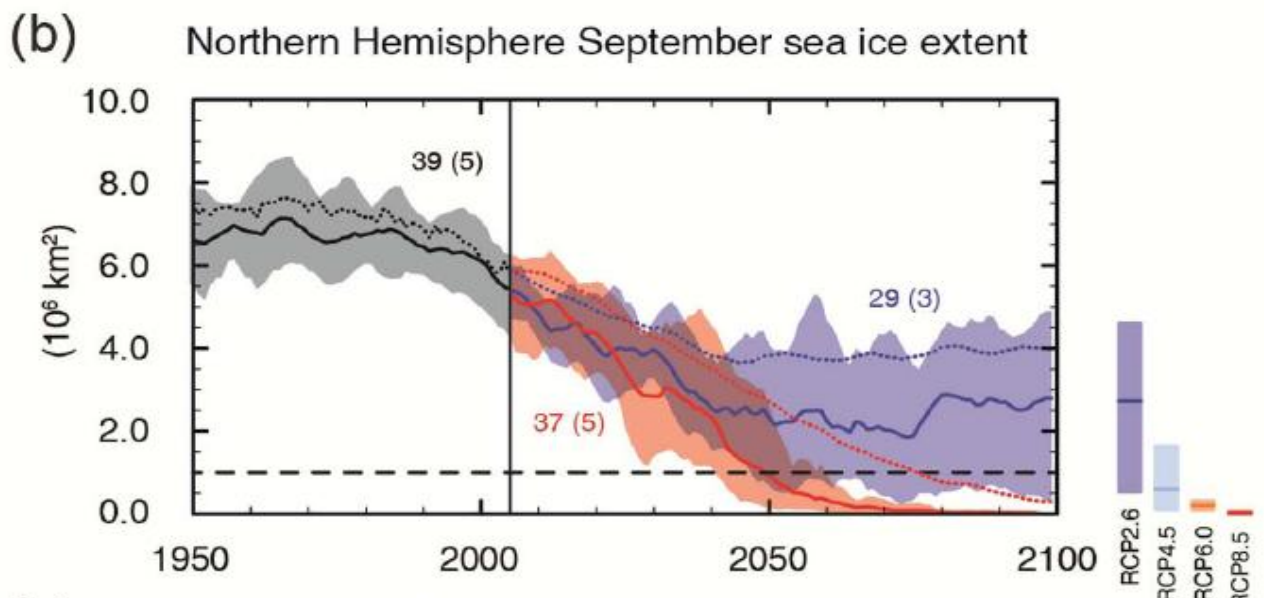
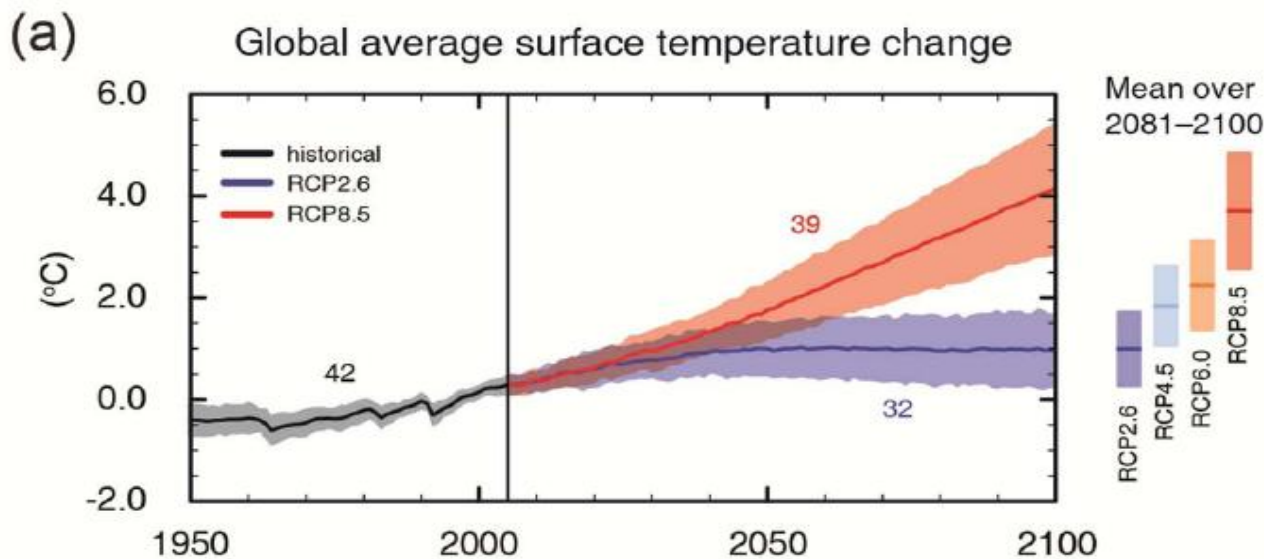
Cloudburst of June 2013 at Rimini

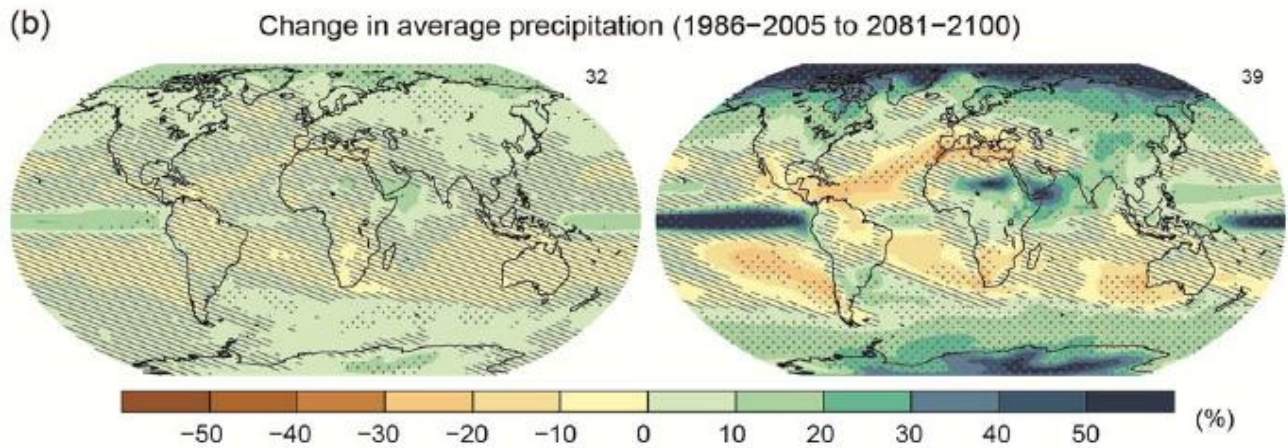
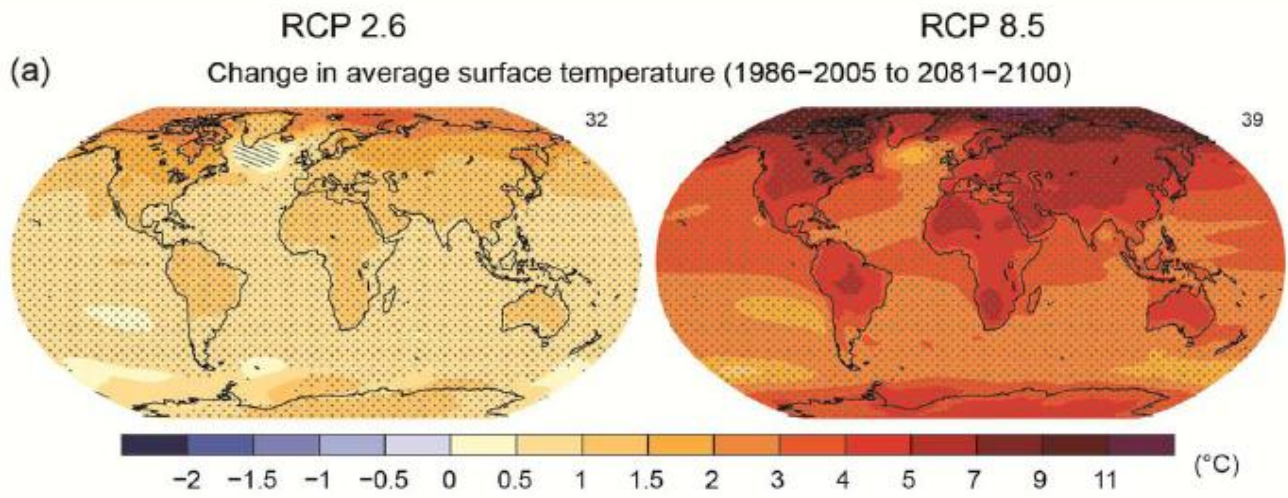
90mm in 30', 123mm in 1h, record regionale



Drought summer 2012







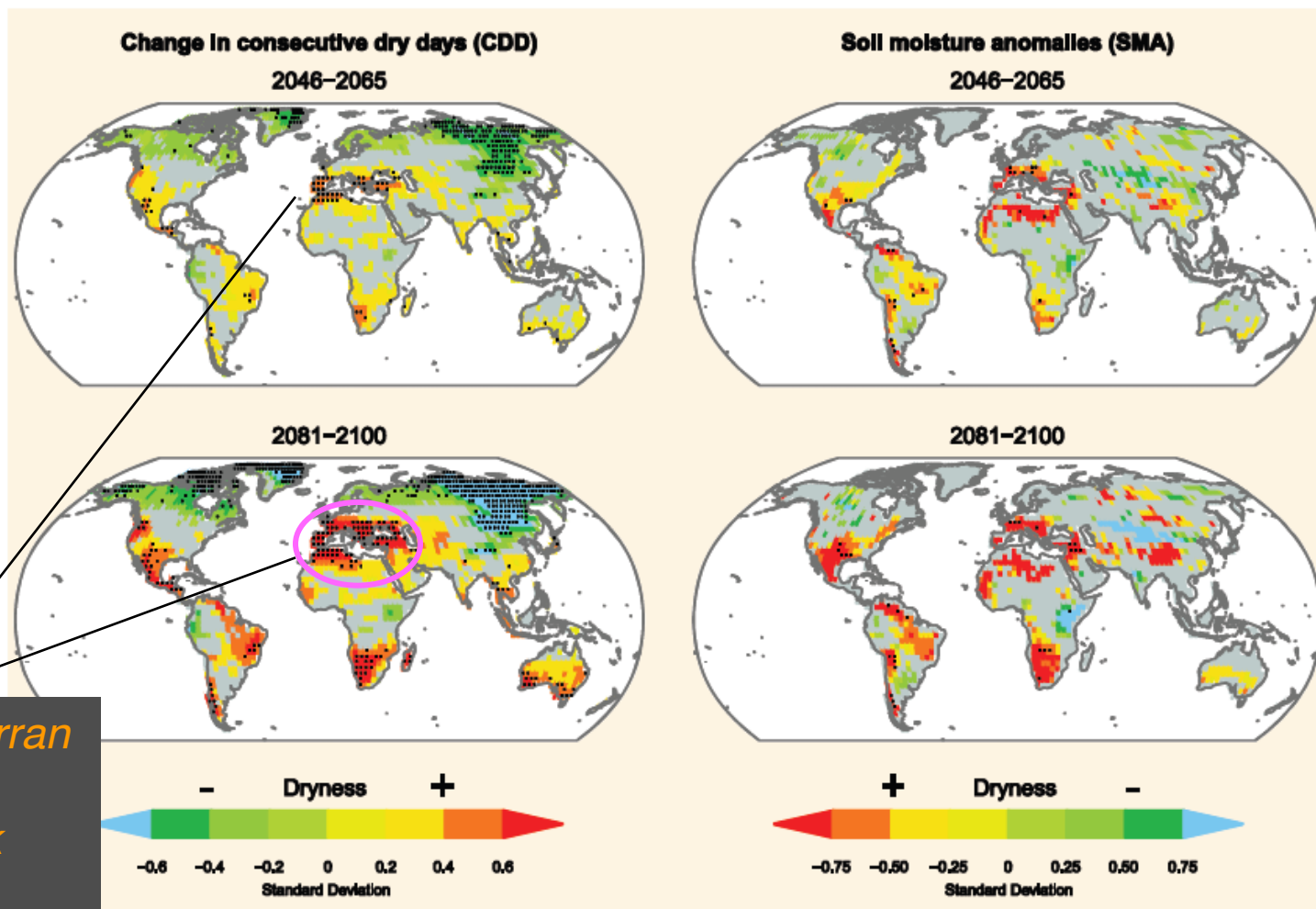
(c) Northern Hemisphere September sea ice extent (average 2081–2100)

Forecasted variation on climatic water balance IPCC SREX summary(Nov.2011)

First Joint Session of Working Groups I and II

IPCC SREX Summary for Policymakers

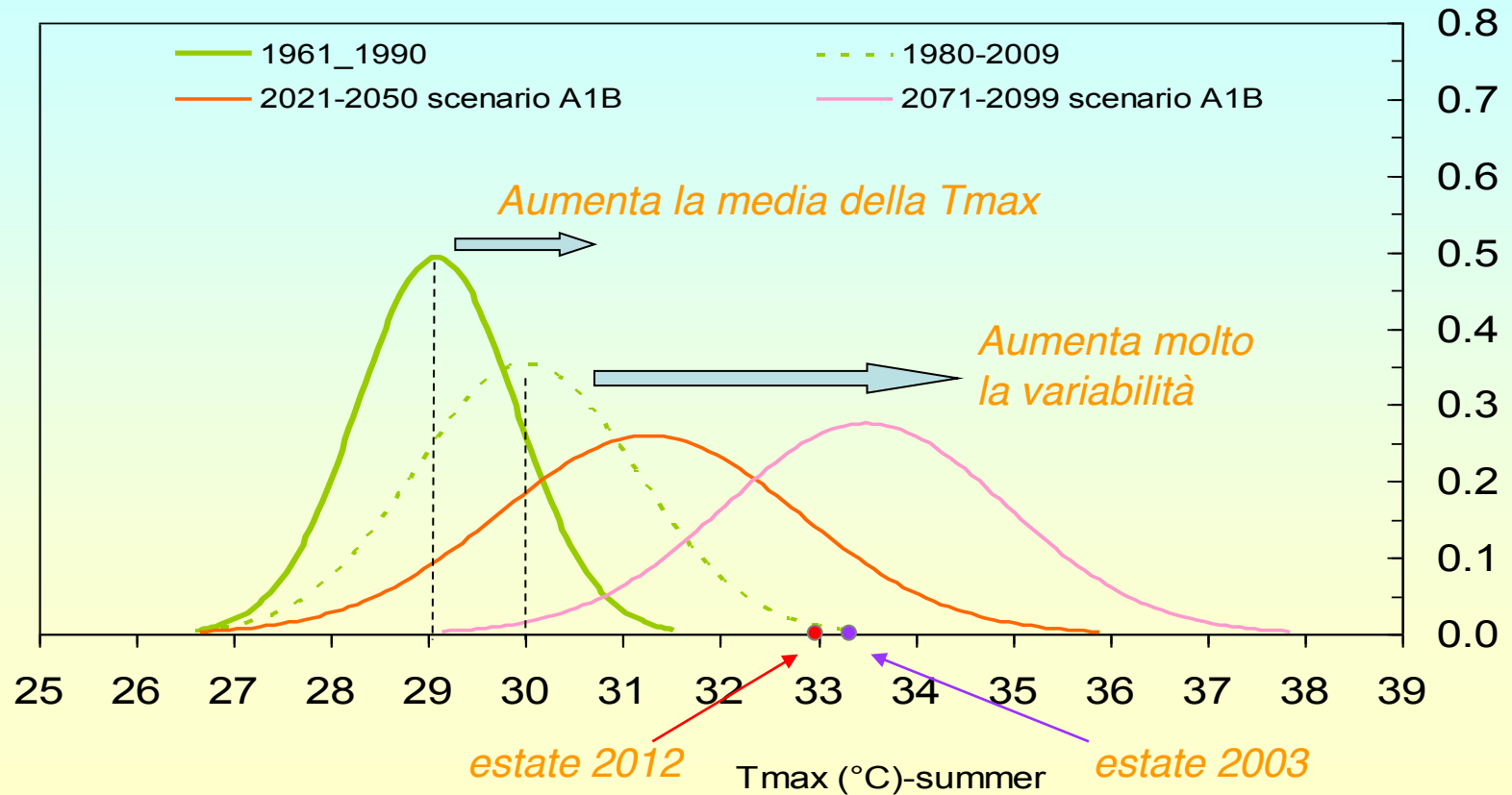
aree
puntinate:
90% dei
modelli
indicano
variazioni
dello stesso
segno
scenario A2



The Mediterran
basin is a
drought risk
area

Future scenarios for Emilia-Romagna region

Probability Density Functions (PDFs) of maximum temperature at Bologna station during summer season, different periods



Tomozeiu et al., 2012 ARPA-SIMC – *Ensembles*, **Scenario: A1B**

Verso un clima più variabile con estati aride....

- Diminuisce la pioggia ma soprattutto cambia la sua distribuzione annuale.
- Le temperature in progressivo aumento determinano un aumento della evapotraspirazione potenziale e quindi un bilancio idroclimatico sempre più negativo.
- Nell'estate 2012 è stato raggiunto un deficit record di pioggia, che si somma ai deficit ereditati dal 2011.
- Più il terreno diventa secco più si rafforzano dei meccanismi di retroazione suolo-atmosfera che portano al perdurare di questa situazione facendo aumentare le temperature diurne fino a qualche grado in più.
- Il contenuto di acqua nel terreno, basso da più di un anno, nel 2012 è sceso su valori record. Di conseguenza anche la falda ipodermica si è (temporaneamente) disconnessa dalla superficie. Questo ha determinato, insieme al basso contenuto di umidità nell'aria, segni di sofferenza anche nella vegetazione spontanea, anche ad alto fusto.
- Il crescente accoppiamento suolo-atmosfera è uno dei principali meccanismi di retroazione positiva che possono contribuire ad una transizione verso un clima più secco e caldo, così come peraltro previsto dalle simulazioni di cambiamento climatico per l'area Mediterranea. Le recenti ripetute anomalie (2003,2006/7,2008, 2012) fanno presagire un cambiamento molto più rapido del previsto.

