

L'estate del 2007: meteorologia e qualità delle previsioni

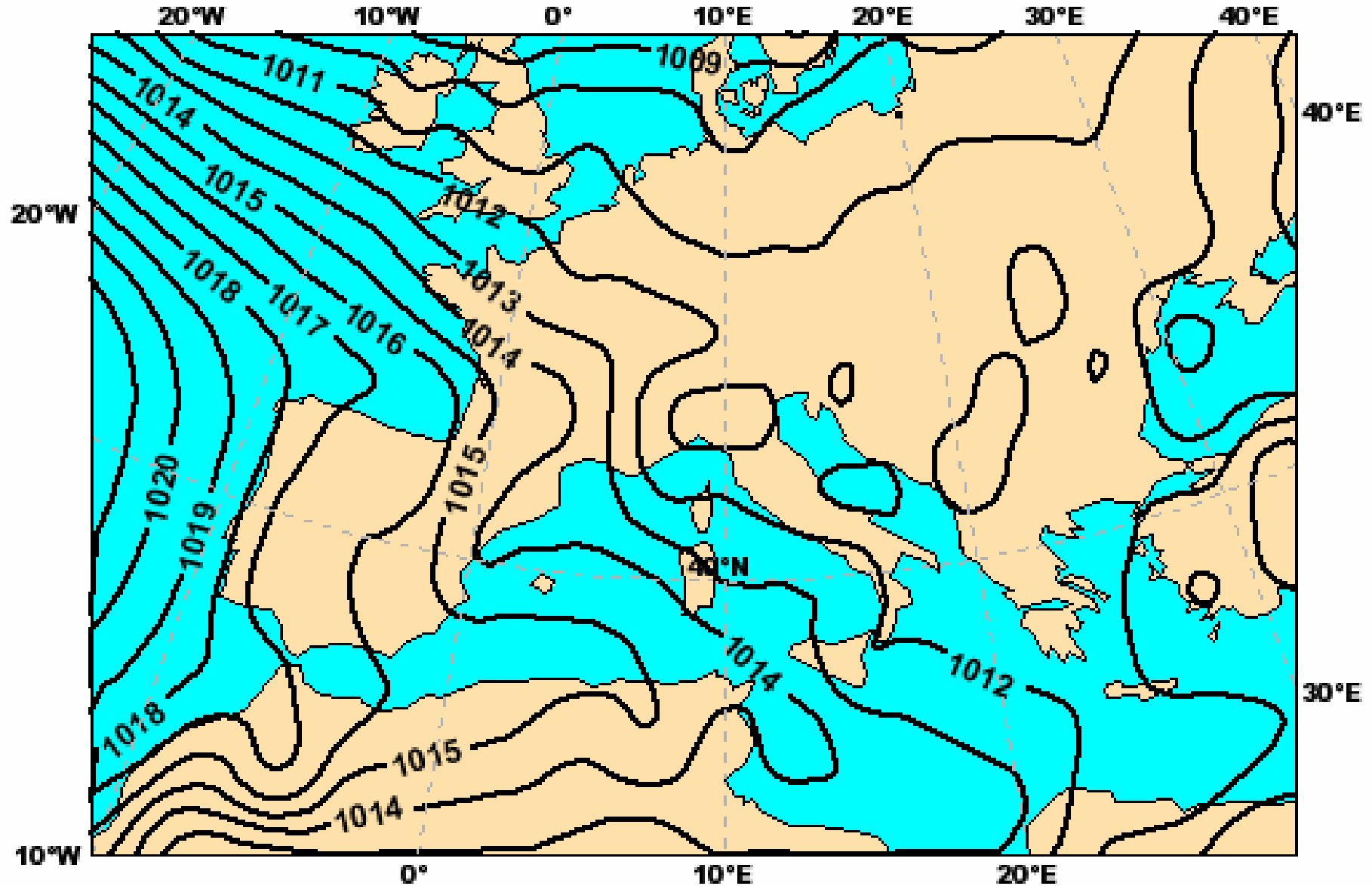
S. Tibaldi, C. Cacciamani, G. Pirretti,
F. Scotto, ARPA E-R

Schema della presentazione

- Un po' di meteorologia sinottica
- Anomalie di temperatura e precipitazioni:
l'estate 2007
- Il disagio bioclimatico
- La qualità delle previsioni quantitative del disagio?

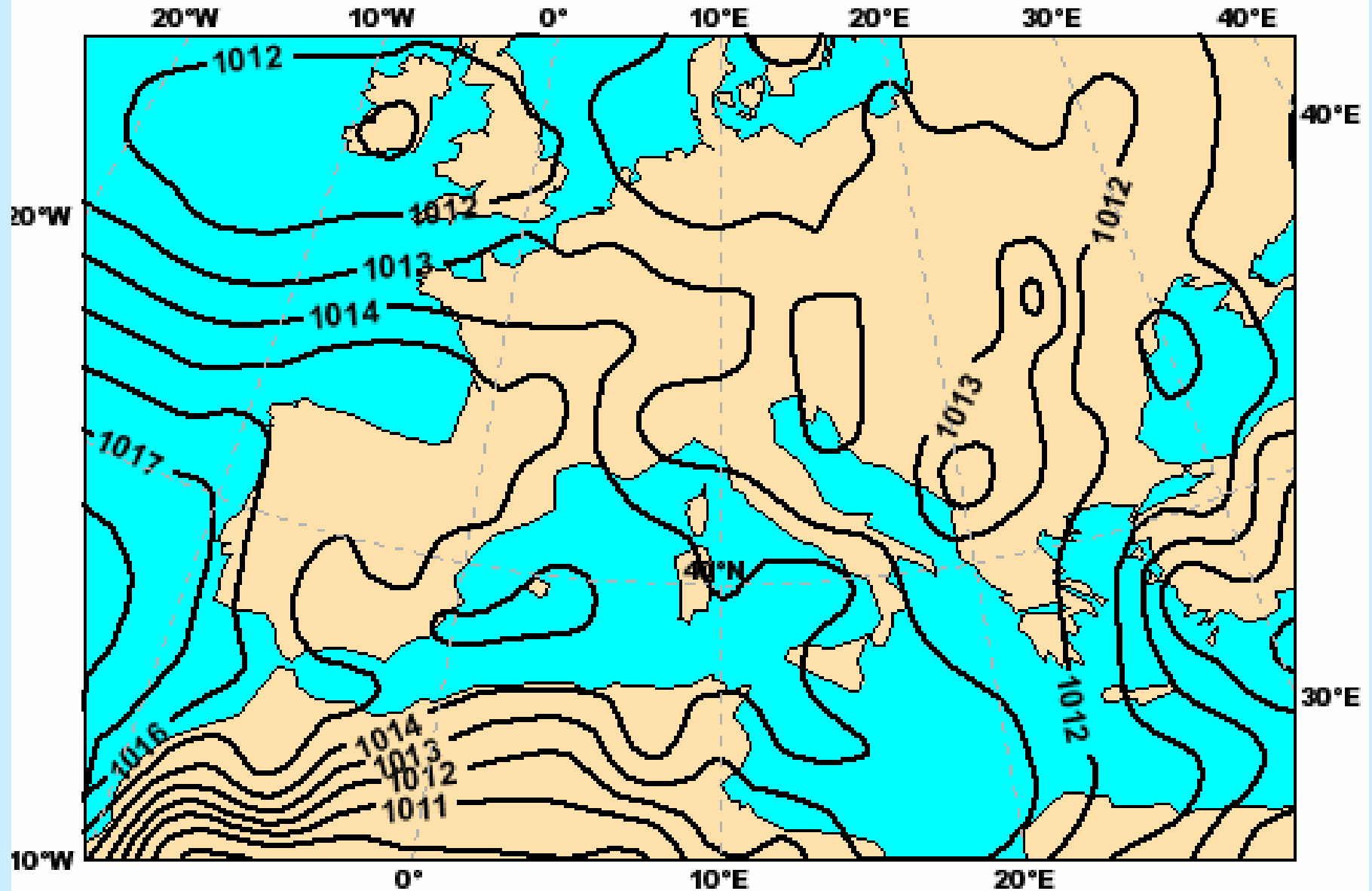
MSL MAGGIO

ECMWF Analysis VT: Tuesday 1 May 2007 12UTC Surface: **mean sea level pressure



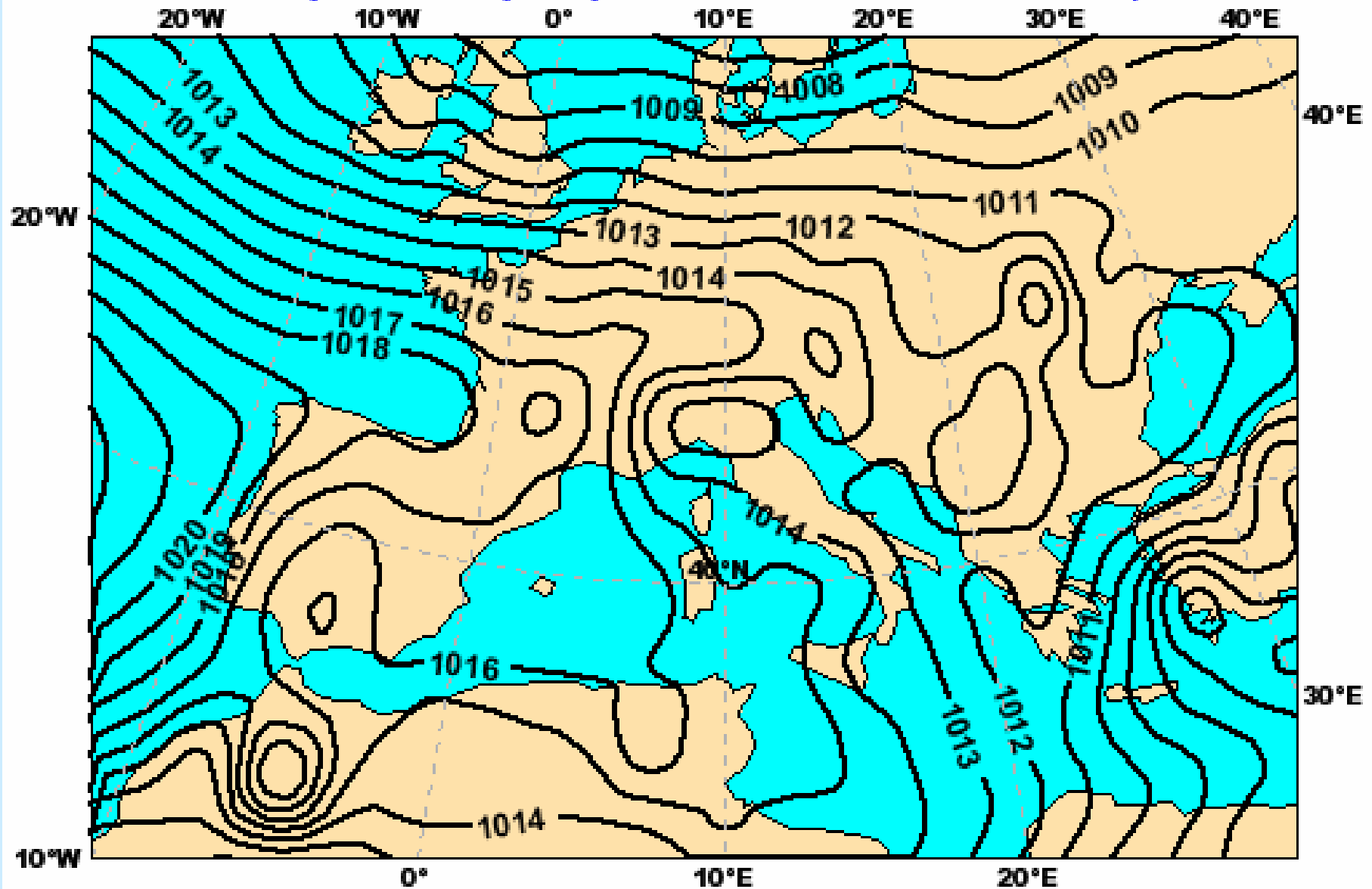
MSL GIUGNO

ECMWF Analysis VT: Friday 1 June 2007 12UTC Surface: **mean sea level pressure



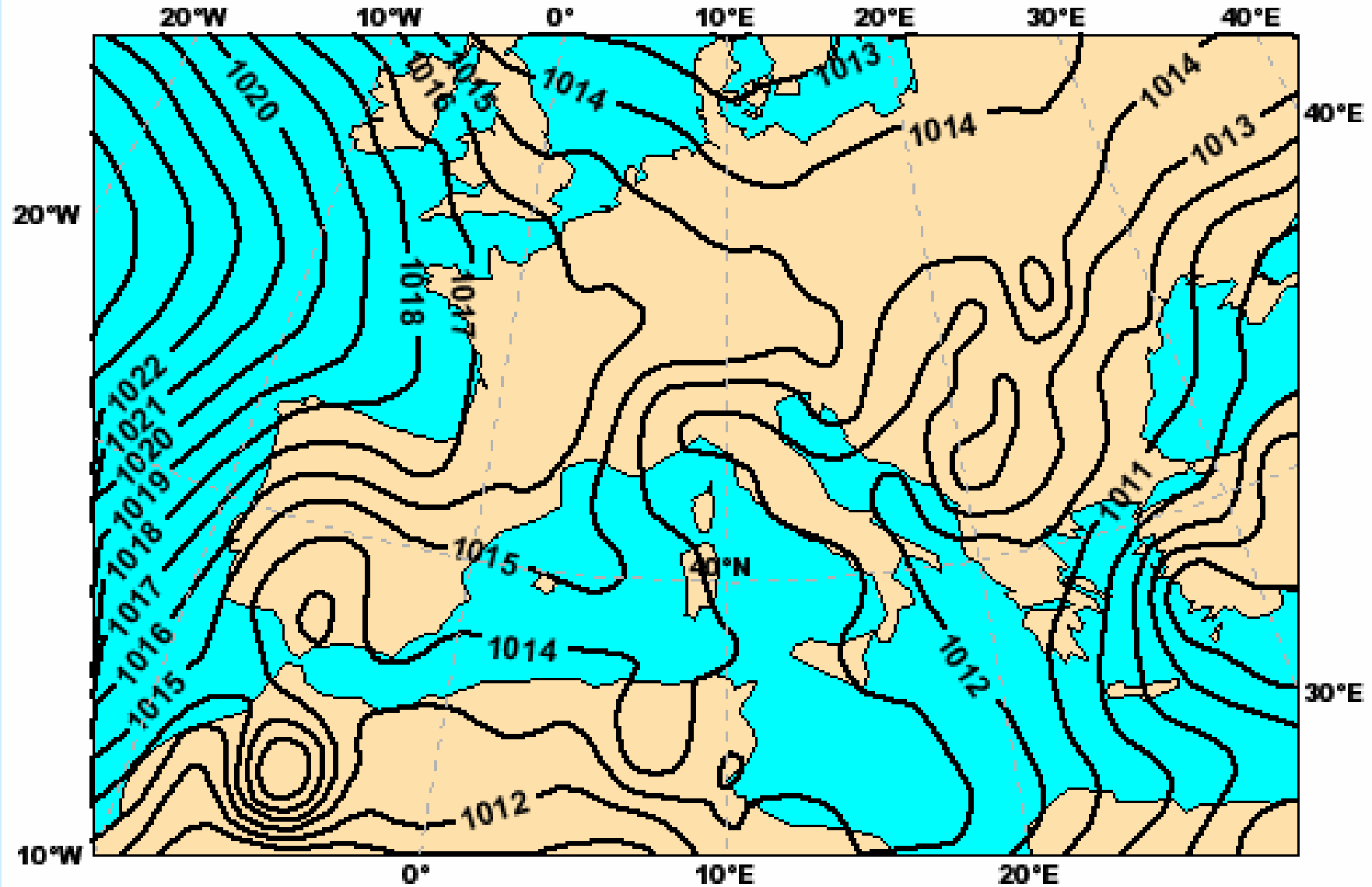
MSL LUGLIO

ECMWF Analysis VT: Sunday 1 July 2007 12UTC Surface: **mean sea level pressure

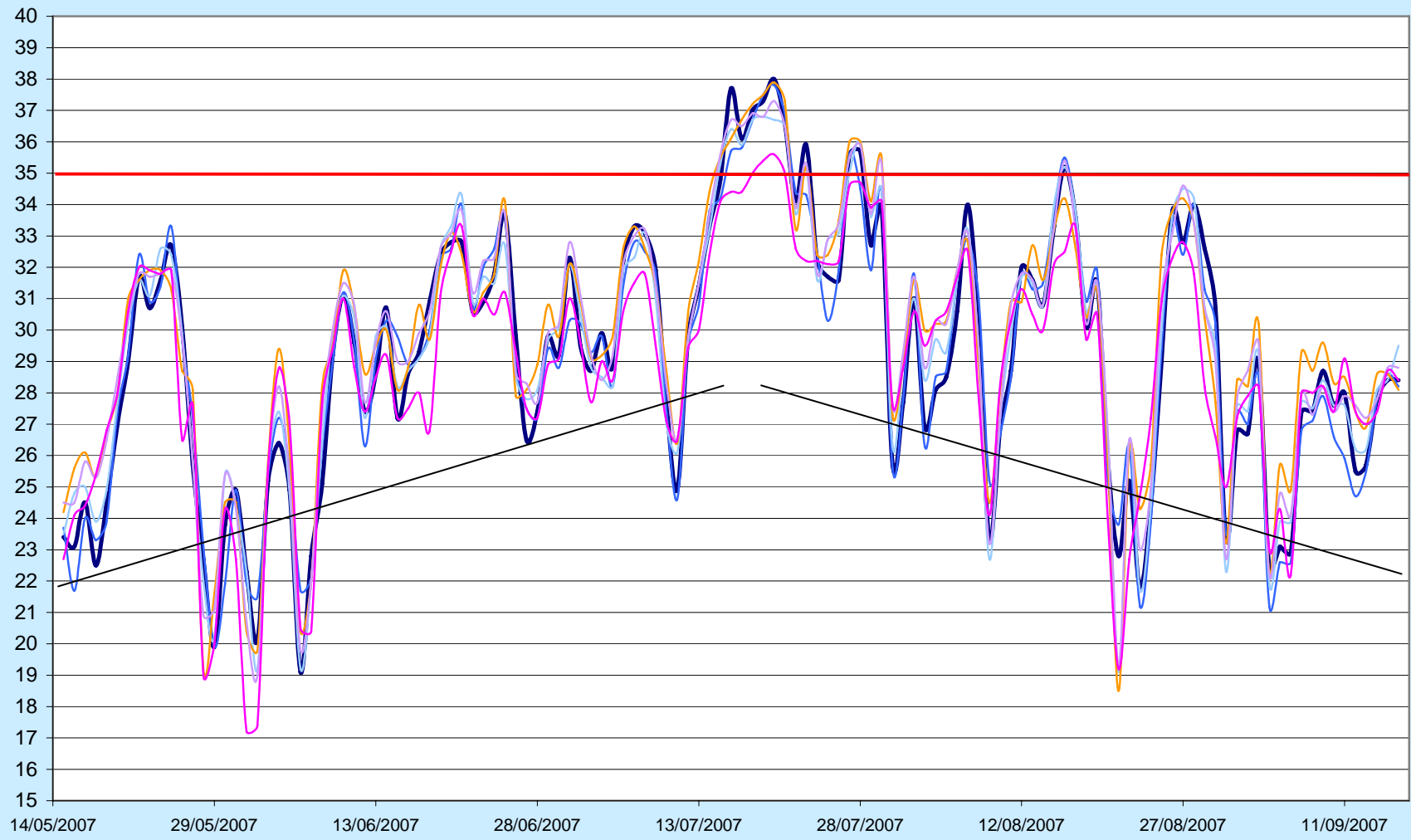


MSL AGOSTO

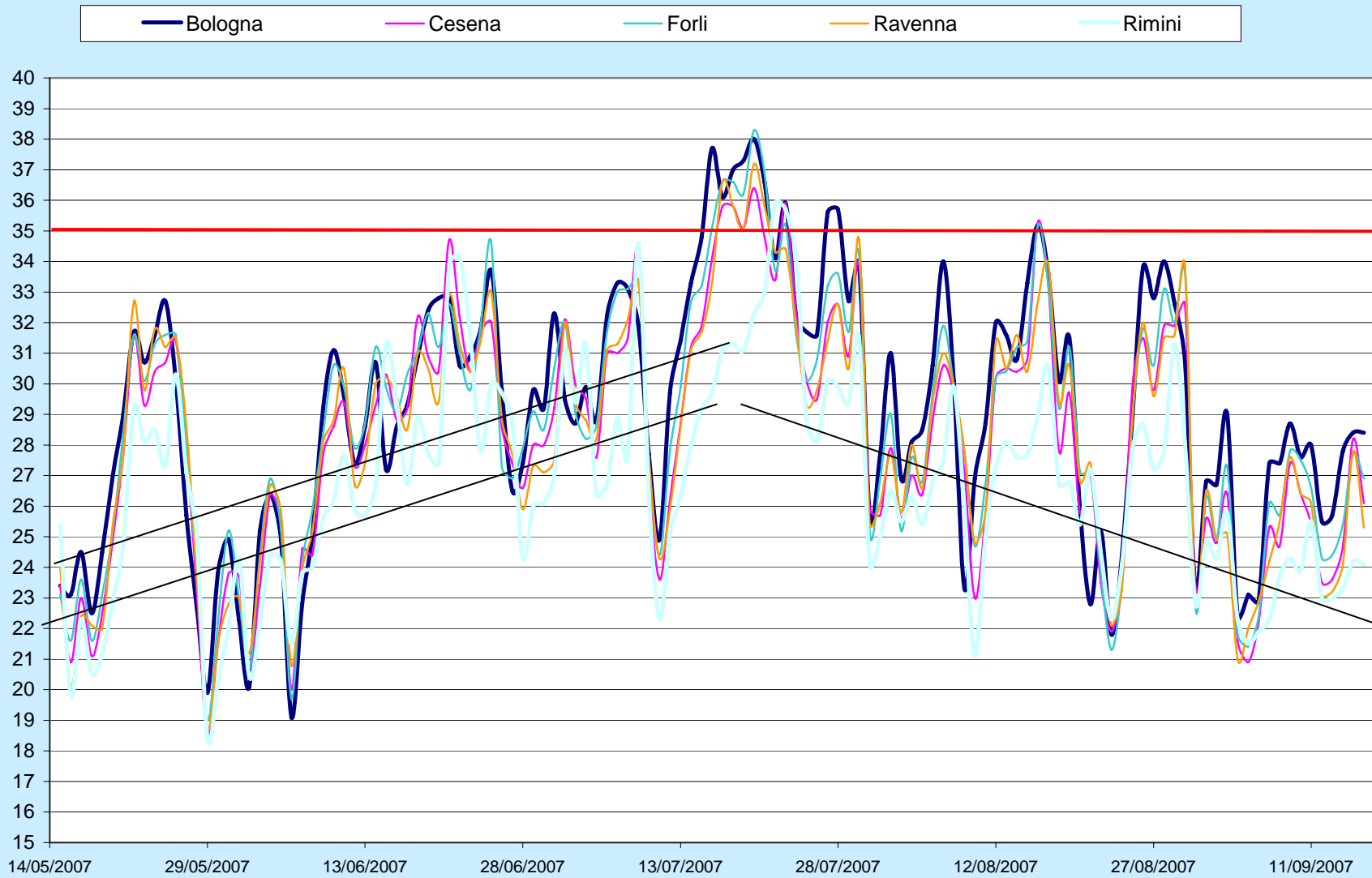
ECMWF Analysis VT: Wednesday 1 August 2007 12UTC Surface: **mean sea level pressure



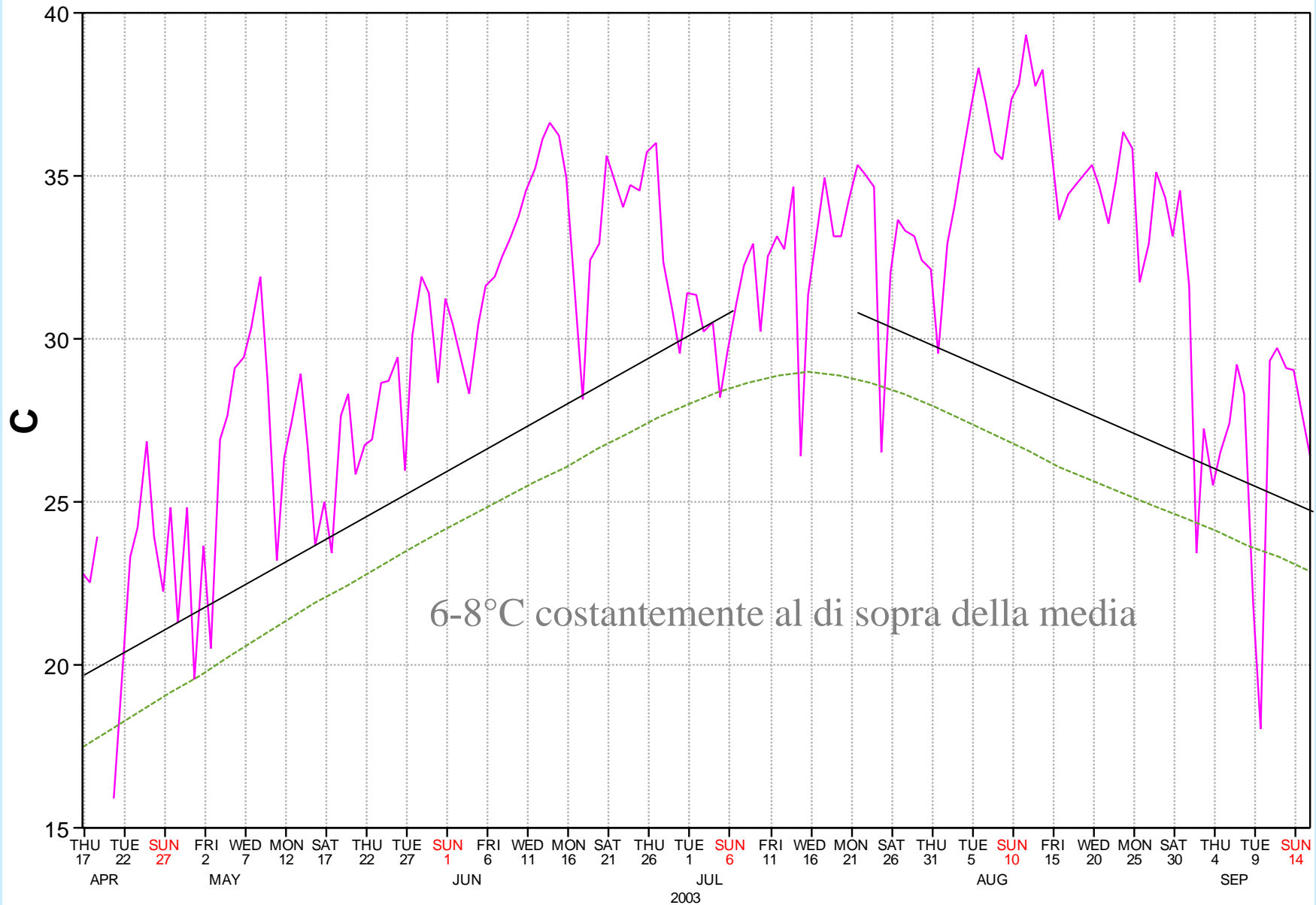
Andamento Temperatura Massima giornaliera città emiliane estate 2007



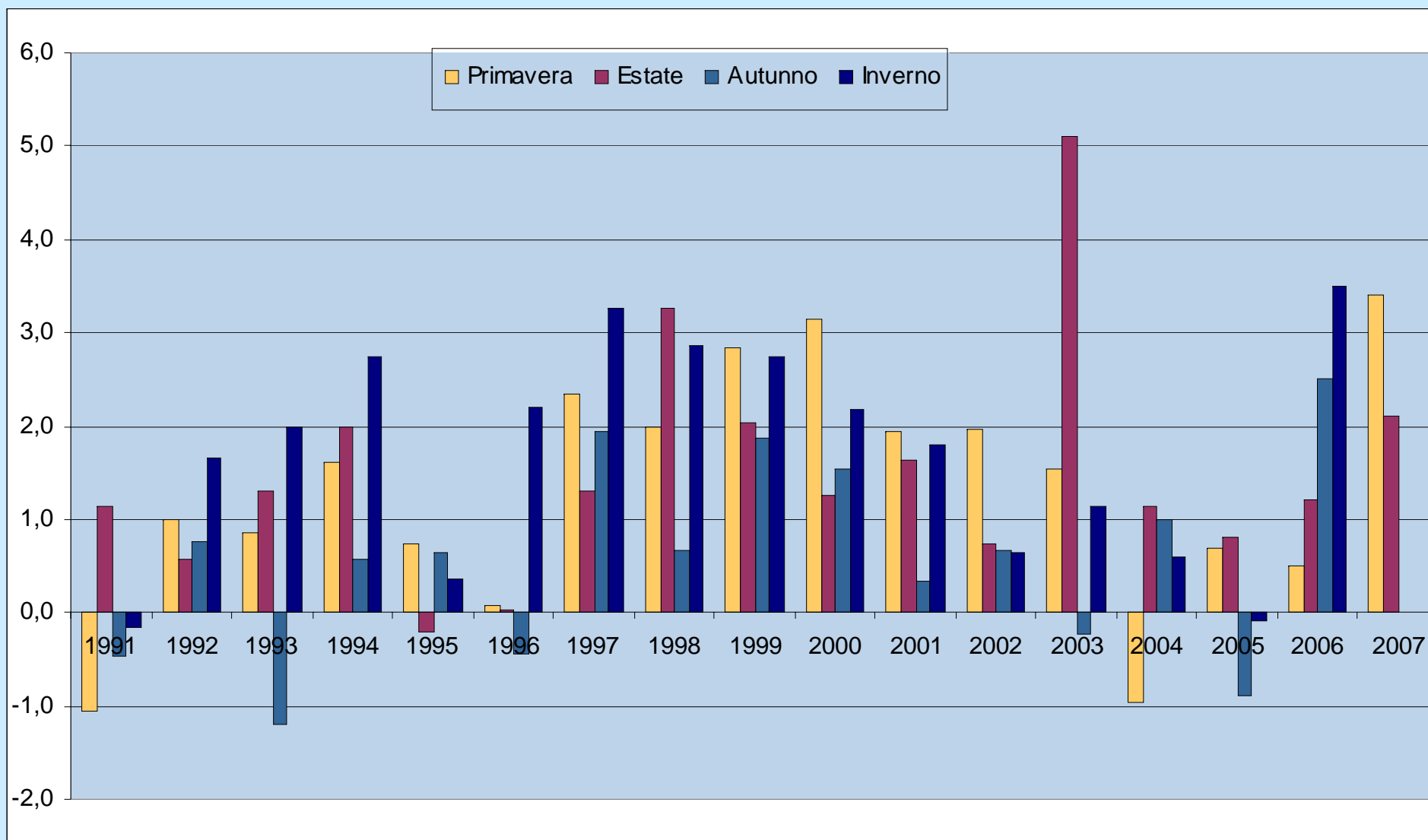
Andamento Temperatura Massima giornaliera osservata in Romagna



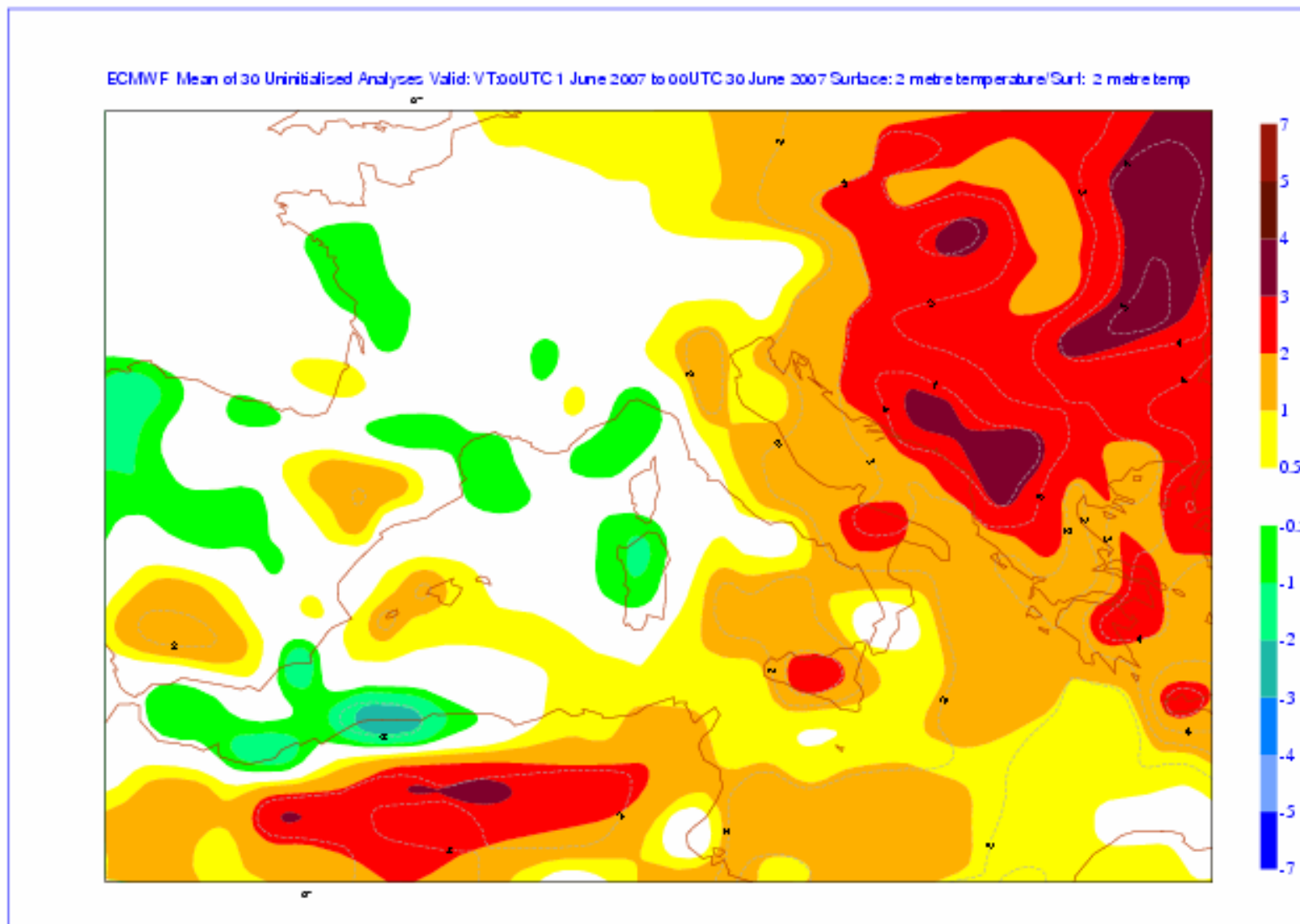
Tmax at Milano-Linate 16080: solid purple/2003, dash/climate (1961-1990)



Anomalia climatica stagionale delle medie mensili delle temperature massime giornaliere (°C) Stazione di Bologna - Borgo Panigale. Dalla primavera 1991 all'estate 2007

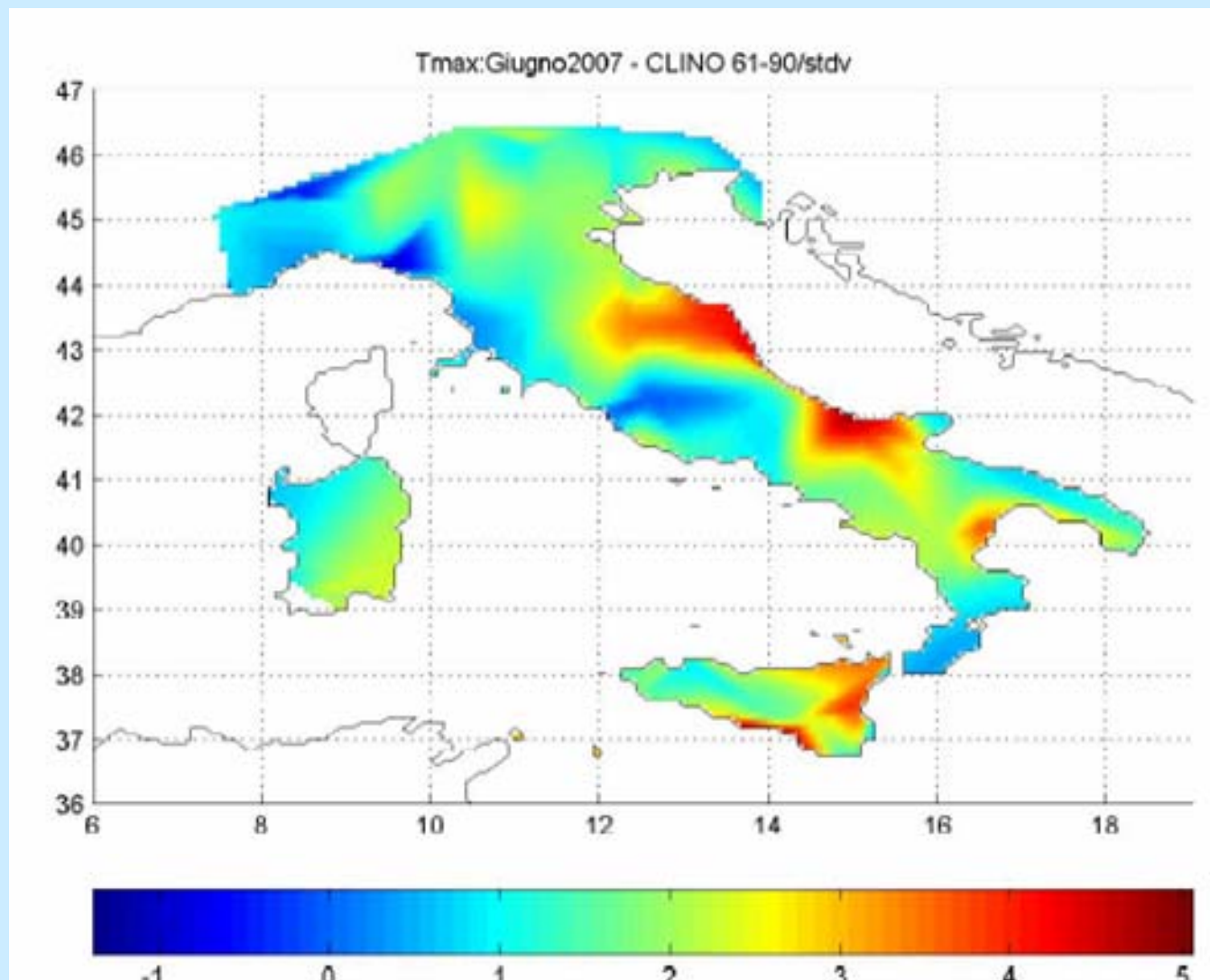


Anomalia Temperatura media 2m. Anno 2007 Estate (JJA) 2007: Analisi operative ECMWF --- clima '61-'90 da ERA40



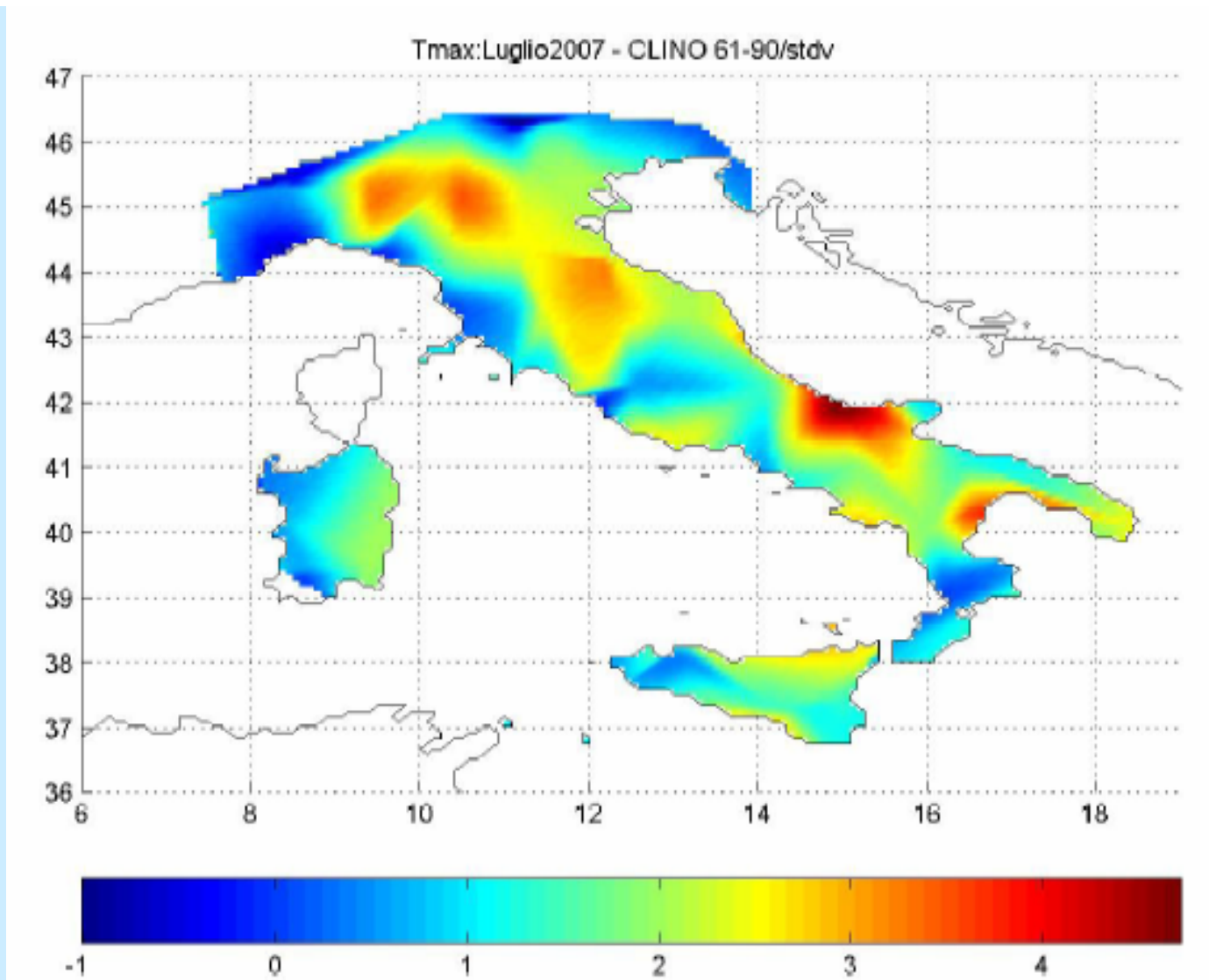
Elaborazione ARPA-SIM (cortesia Federico Grazzini)

Anomalia delle Temperature massime estate 2007
Giu-Lug-Ago 2007 rispetto a CLINO (61-90)
Fonte: Servizio Meteorologico Aeronautica Militare



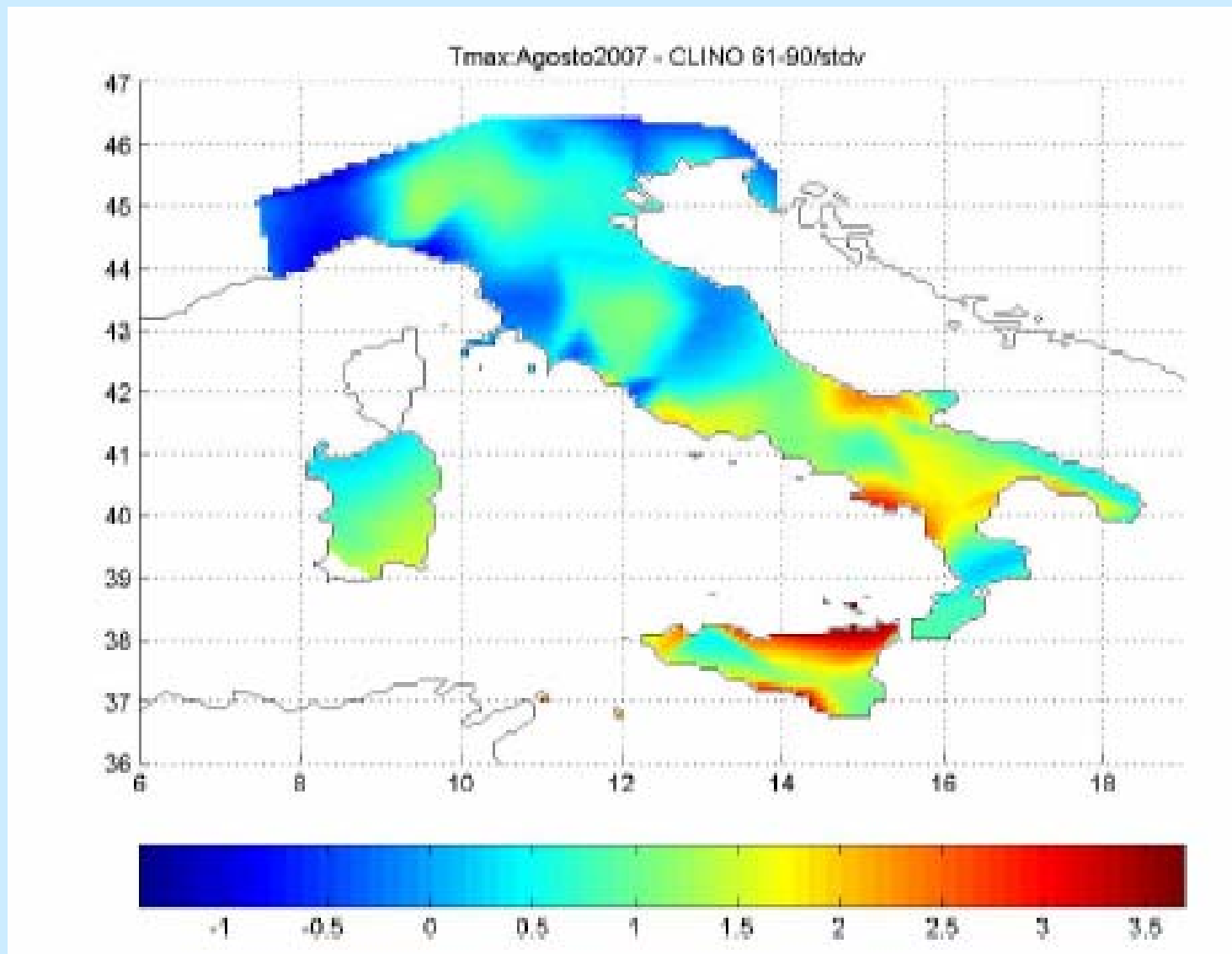
Distribuzione disomogenea delle anomalie sull'Italia. Anomalie positive, con valore medio su tutta la penisola intorno a $+1.5^{\circ}\text{C}$ rispetto al CliNo6190. Anomalie negative limitate ad una deviazione standard della distribuzione di temperatura massima, sono riferibili ad aree non troppo estese, di dimensioni sub-regionali. Il riscaldamento è più evidente sul medio versante adriatico e sulla parte ionica della Basilicata e sulla Sicilia orientale e meridionale, dove si sono registrate temperature massime anche di 5°C al di sopra della media del periodo.

Fonte: AERONAUTICA MILITARE Centro Nazionale di Meteorologia e Climatologia SERVIZIO DI CLIMATOLOGIA 13



Distribuzione delle anomalie disomogenea sul territorio nazionale. I valori oscillano tra -1.5°C e $+5.5^{\circ}\text{C}$ circa, con una media spaziale prossima a $+2^{\circ}\text{C}$, in riferimento al CliNo 1961-'90. Il maggiore riscaldamento è stato registrato nel medio-basso Adriatico e su parte della costiera ionica di Puglia e Basilicata. Valori di anomalia un po' più bassi si sono invece avuti sulla parte continentale del Nord Italia, fatta eccezione per la fascia di territorio al di sotto dell'arco alpino, dove si sono registrate temperature leggermente al di sotto della media del periodo.

Fonte: AERONAUTICA MILITARE Centro Nazionale di Meteorologia e Climatologia - SERVIZIO DI CLIMATOLOGIA



Divisione marcata tra la parte centro-settentrionale, con valori di TMAX vicine alla media del periodo o un po' al di sotto di essa, e nella sua parte meridionale, dove invece è stata di qualche grado sopra la media climatologica. I valori delle anomalie rispetto al CliNo 1961-'90 hanno oscillato tra -1.5°C e 4.5°C, corrispondenti rispettivamente a -1 e +3 deviazioni standard delle temperature massime medie per il mese di Agosto.

Fonte: AERONAUTICA MILITARE Centro Nazionale di Meteorologia e Climatologia SERVIZIO DI CLIMATOLOGIA

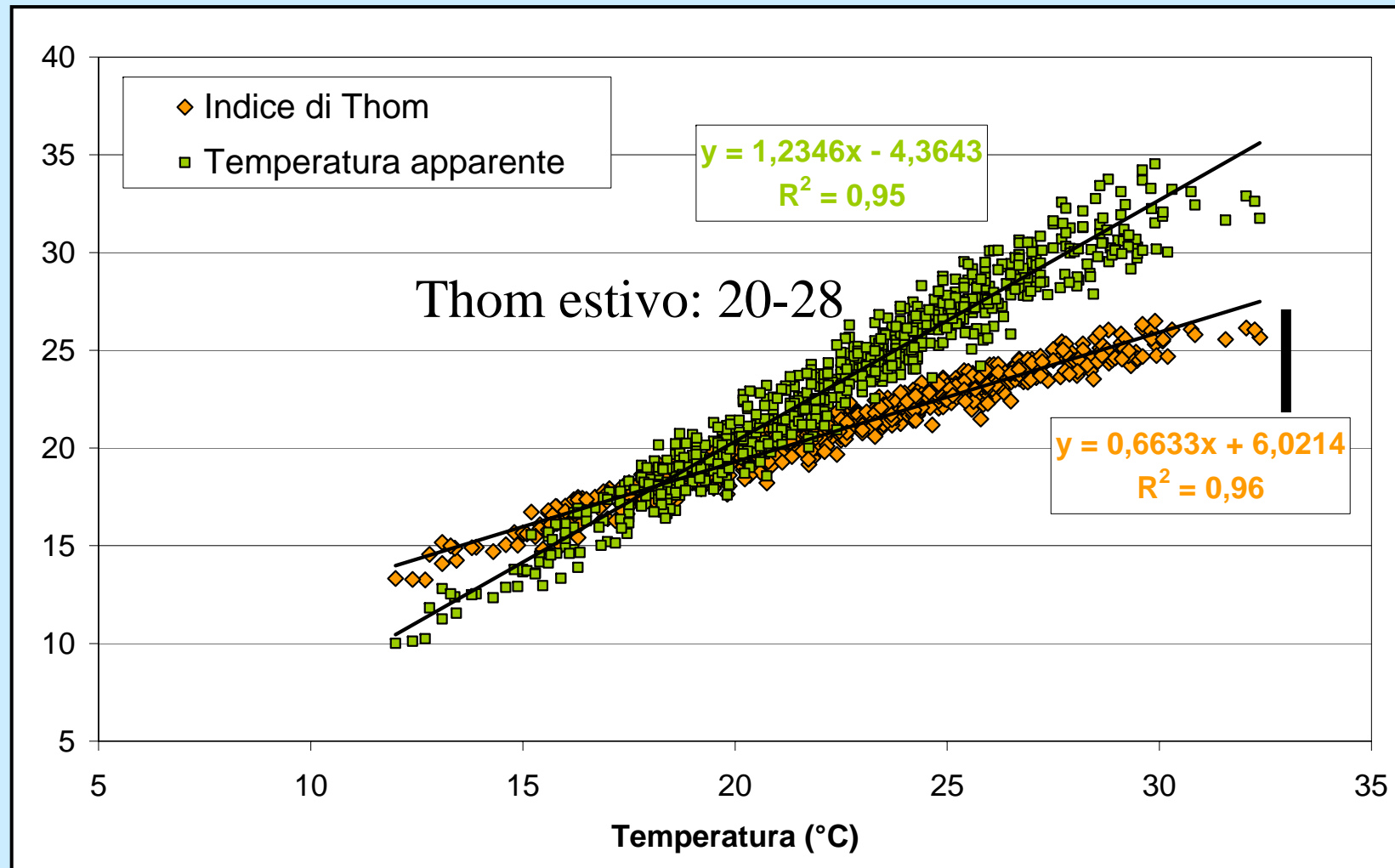
Il disagio bioclimatico

Come si può definire il disagio bioclimatico (disagio che poi si traduce in conseguenze sanitarie)?

Indice di Thom (combinazione di T_{med} e RH, comportamento simile alla temperatura apparente)

- Disagio assente: $Thom < 24$
- Debole disagio: $Thom = 24$
- Disagio: $Thom = 25$
- Elevato Disagio: $Thom > 25$

L'indice di Thom e gli altri indici



Quanto disagio in Emilia-Romagna nell'estate del 2007?

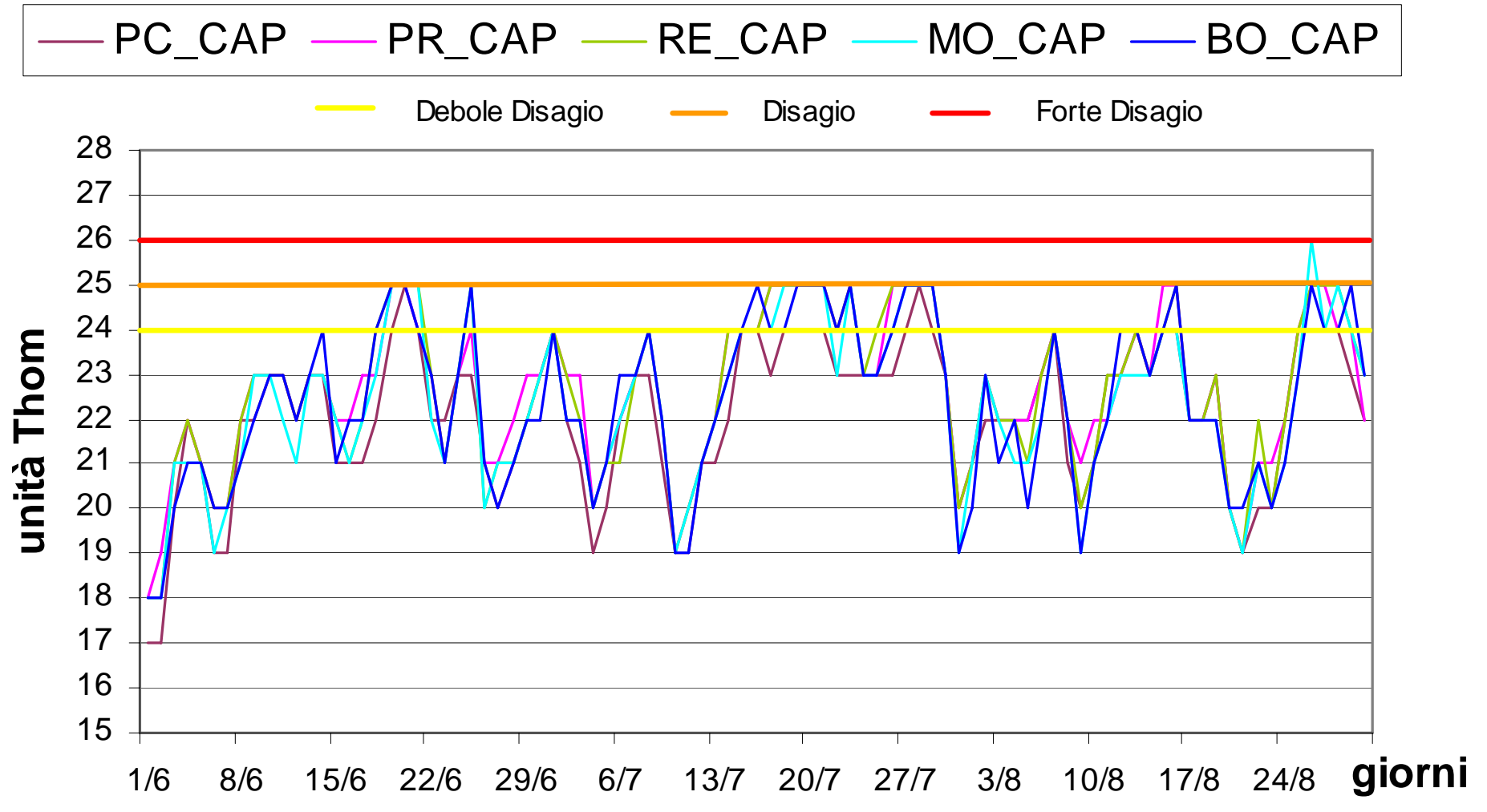
Estate 2007: dal 15 Maggio al 16 Settembre (125 giorni).

In generale si sono riscontrati circa gli stessi casi di almeno Debole Disagio nelle aree urbane dei capoluoghi (fanno eccezione Rimini e Piacenza). Nelle aree di pianura si sono riscontrati meno casi; quasi nulli tra collina e montagna.

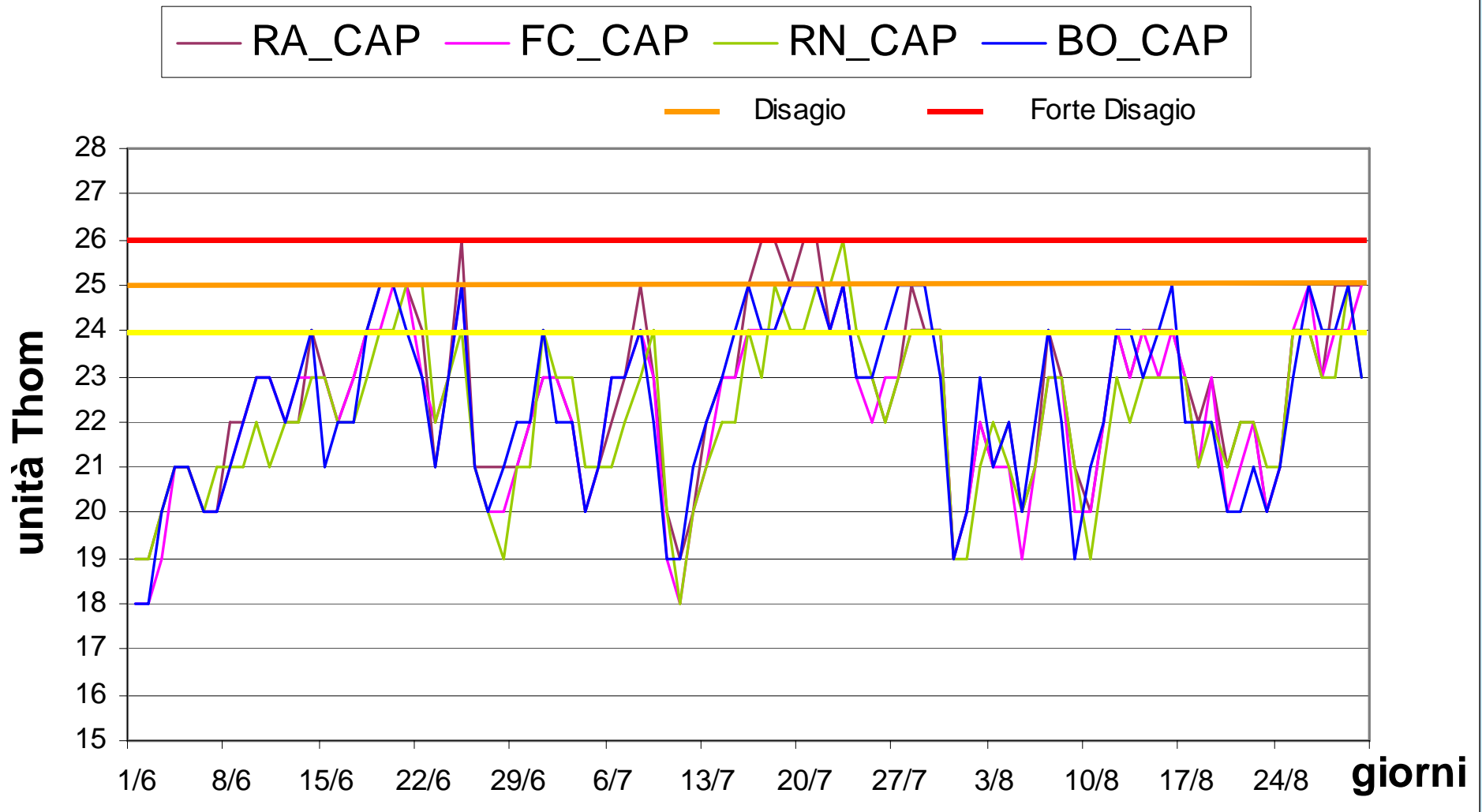
città	N° giorni di almeno Debole Disagio	N° giorni di almeno Disagio
Bologna	30	14
Parma	29	16
Modena	25	14
Reggio Emilia	31	17
Ferrara	34	19
Piacenza	21	2
Forlì	25	11
Ravenna	29	16
Rimini	21	7

pianura	N° giorni di almeno Debole Disagio	N° giorni di almeno Disagio
Bologna	18	3
Parma	15	1
Modena	16	0
Reggio Emilia	13	0
Ferrara	26	10
Piacenza	5	0
Forlì	6	0
Ravenna	16	4
Rimini	14	2

Andamento Thom medio giornaliero città emiliane

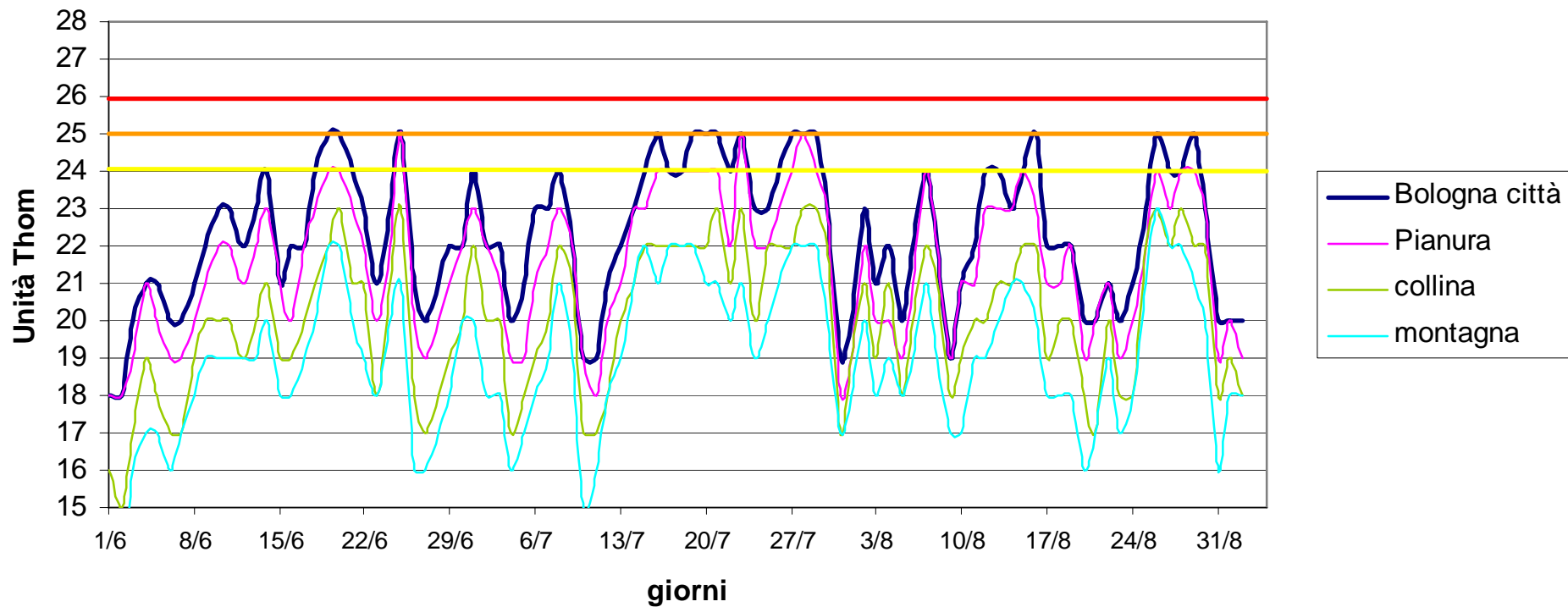


Andamento Thom medio giornaliero città romagnole



Andamento Thom medio giornaliero Estate 2007 aree della Provincia di Bologna

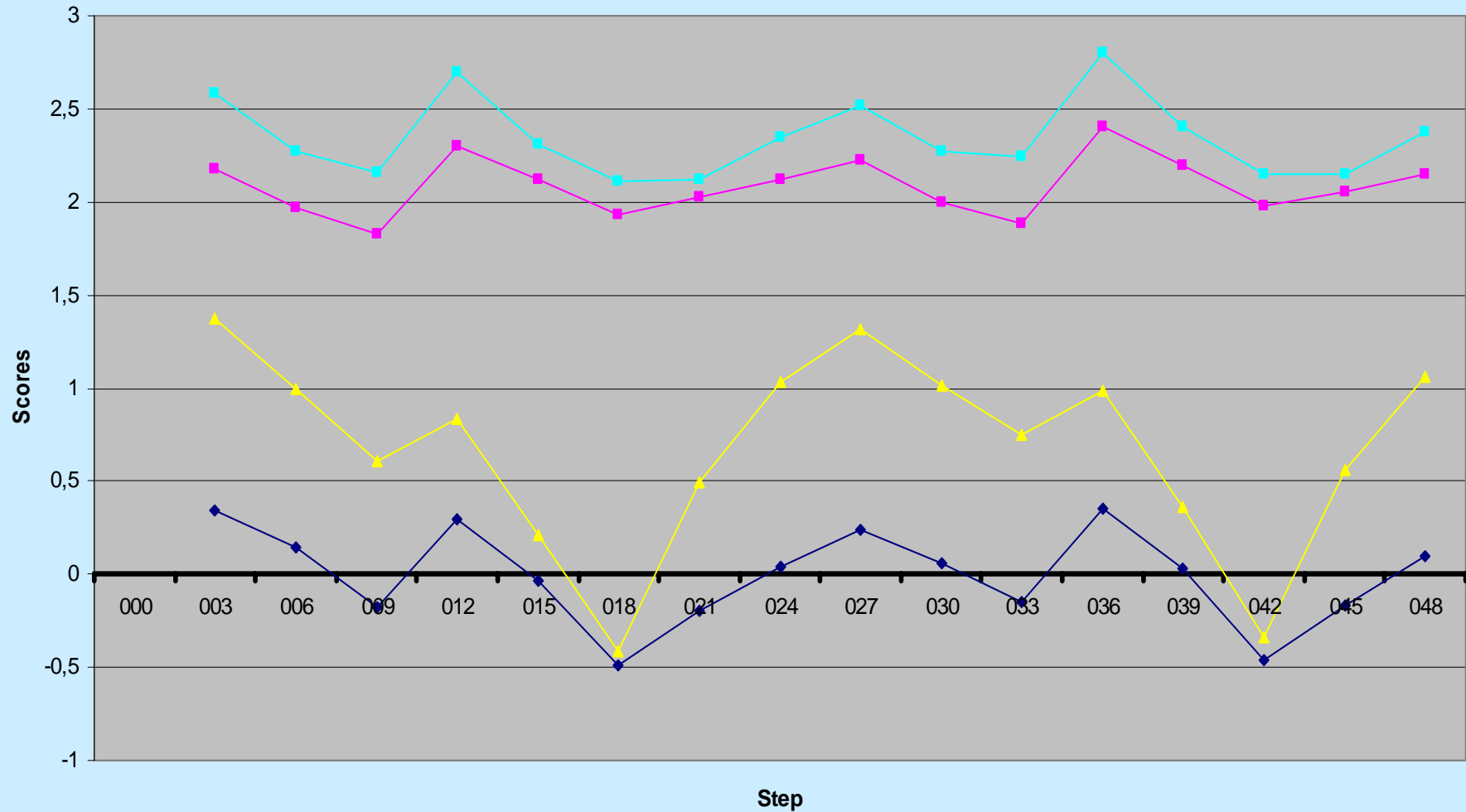
Debole Disagio Disagio Forte Disagio



La qualità delle previsioni della temperatura e del disagio

TEMP Cosmo-ME vs Cosmo-I7 MAM run 00

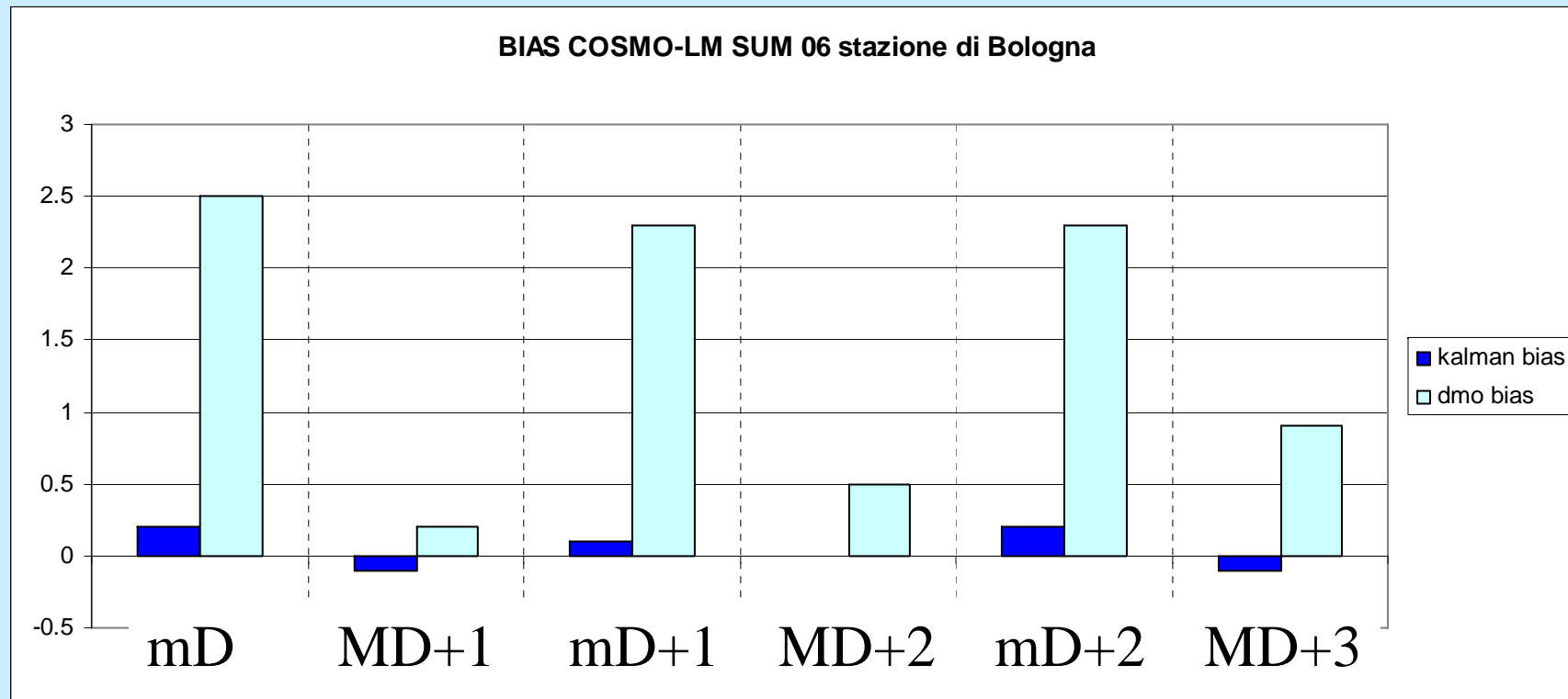
DMO



ME - CM MAE - CM ME - CI7 MAE - CI7

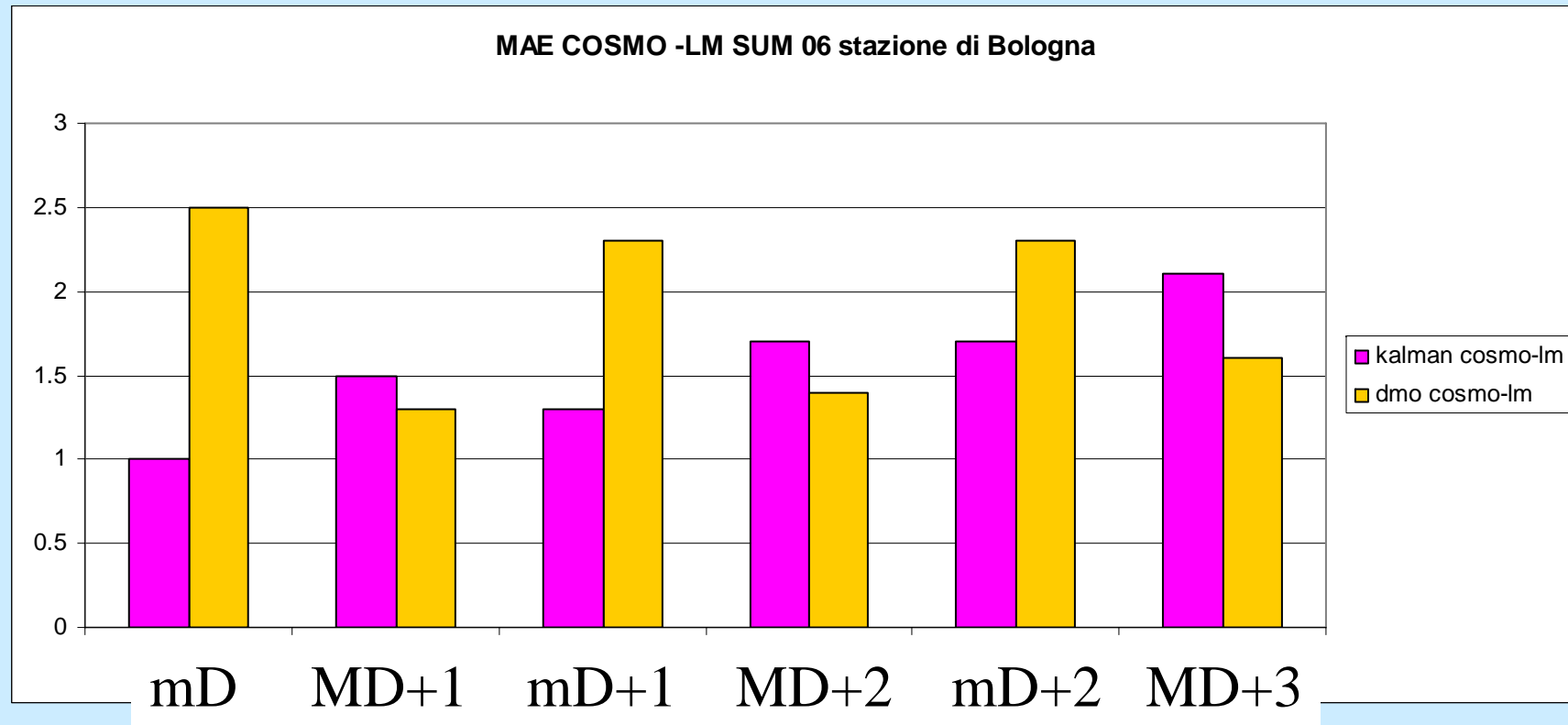
BIAS previsione Temp BOLOGNA

confronto DMO (COSMOI7) vs DMO + Kalman Filter – Estate 2006



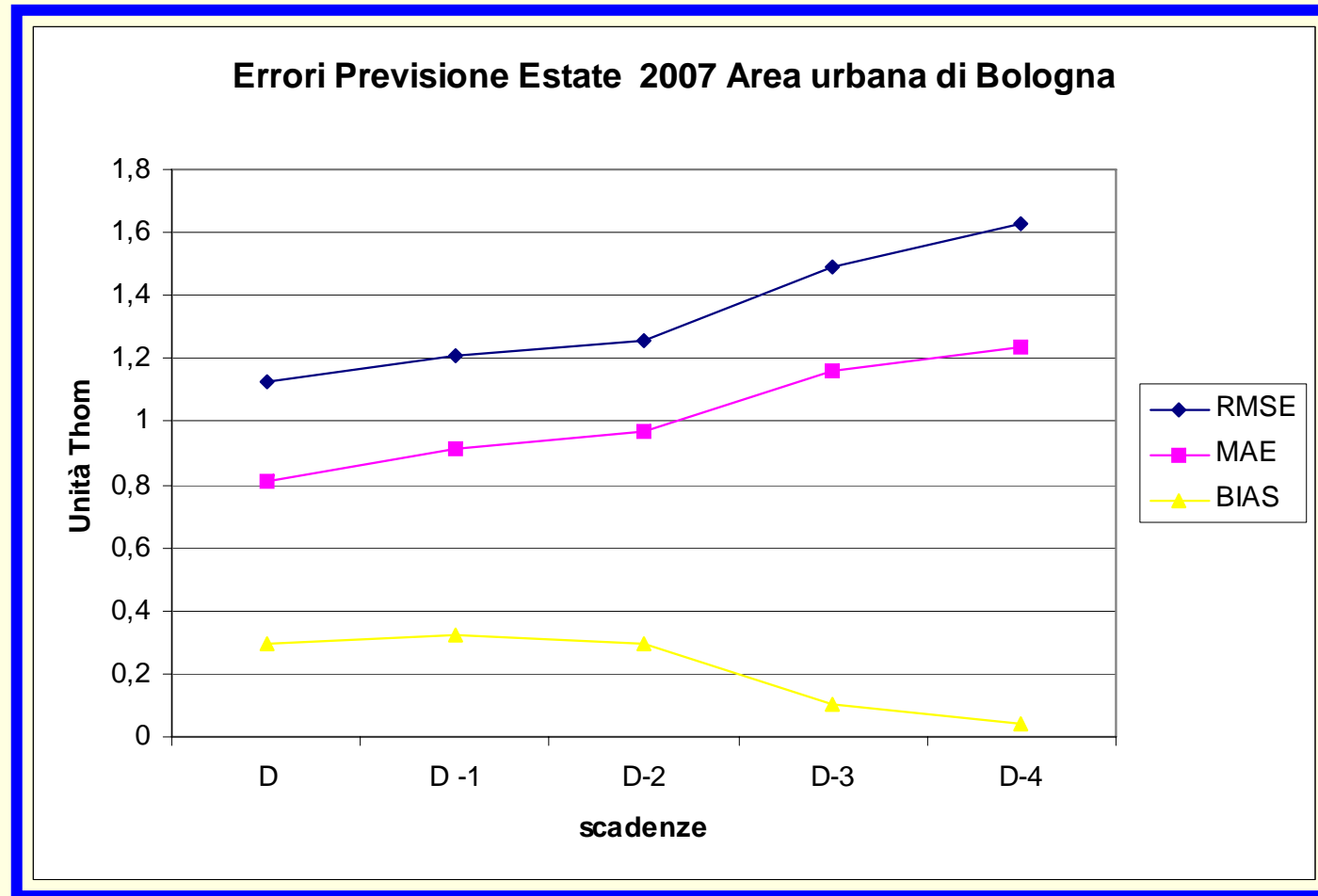
min = temperatura minima
max = temperatura massima
D = giorno di emissione

MAE previsione Temp BOLOGNA confronto DMO (COSMOI7) vs DMO + Kalman Filter – Estate 2006

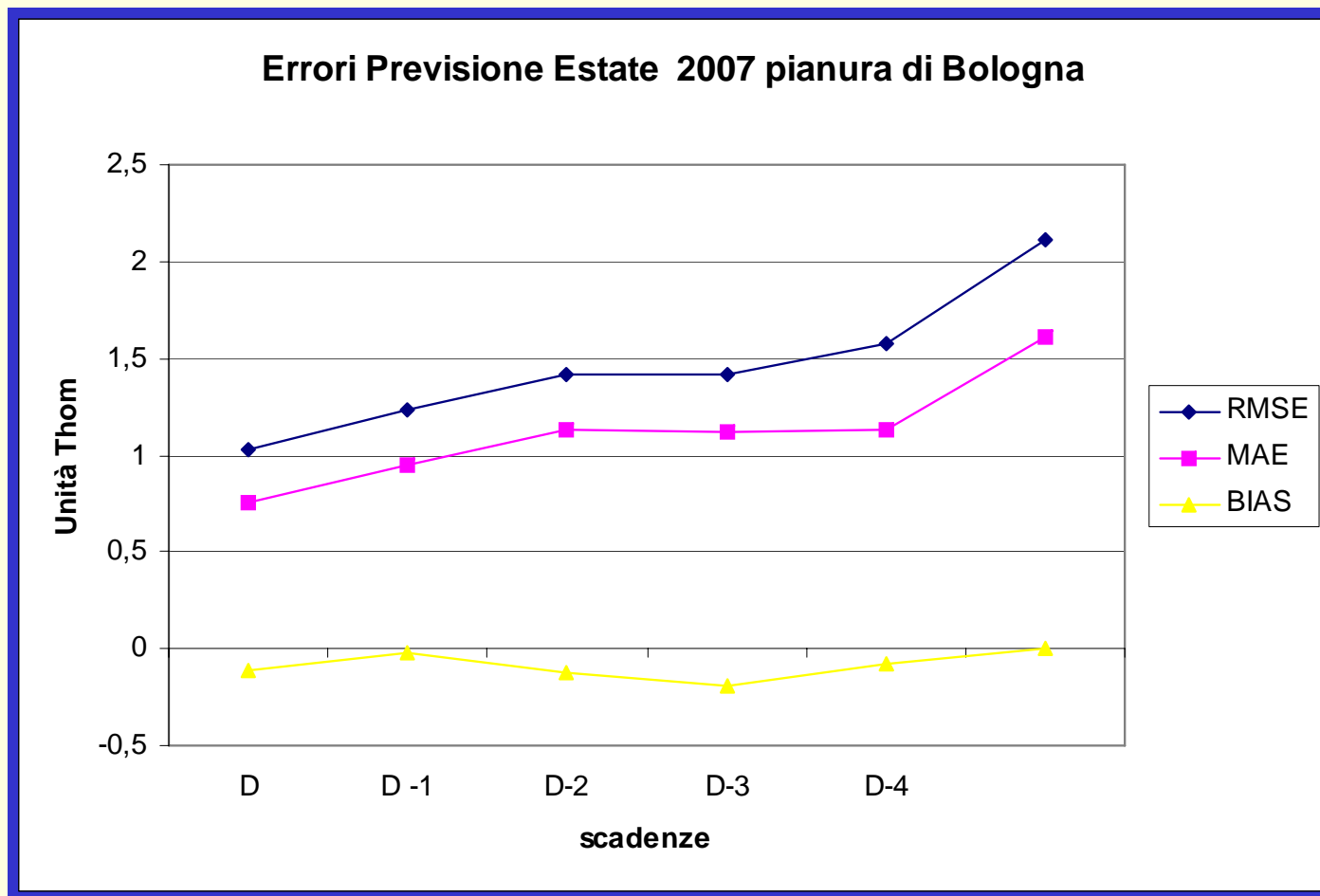


min = temperatura minima
max = temperatura massima

La verifica delle previsioni del disagio

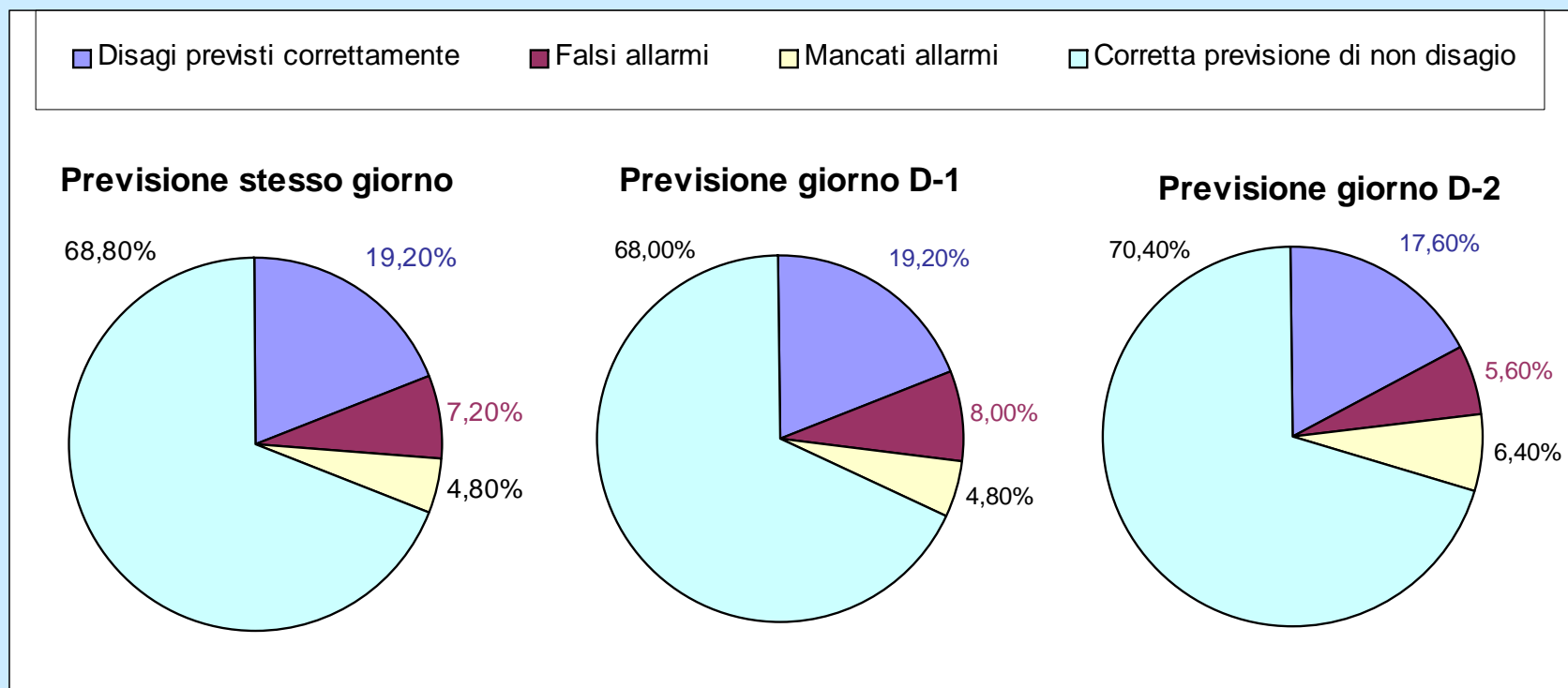


La verifica delle previsioni del disagio



Per il valore soglia (indice di Thom ≥ 24) di almeno debole disagio si sono ottenuti i seguenti risultati per quanto riguarda l'area urbana di Bologna

In percentuale sul totale di 125 giorni di previsione (15 Maggio-16 Settembre):



In numero di casi :

A	B
C	D

D

24	9
6	86

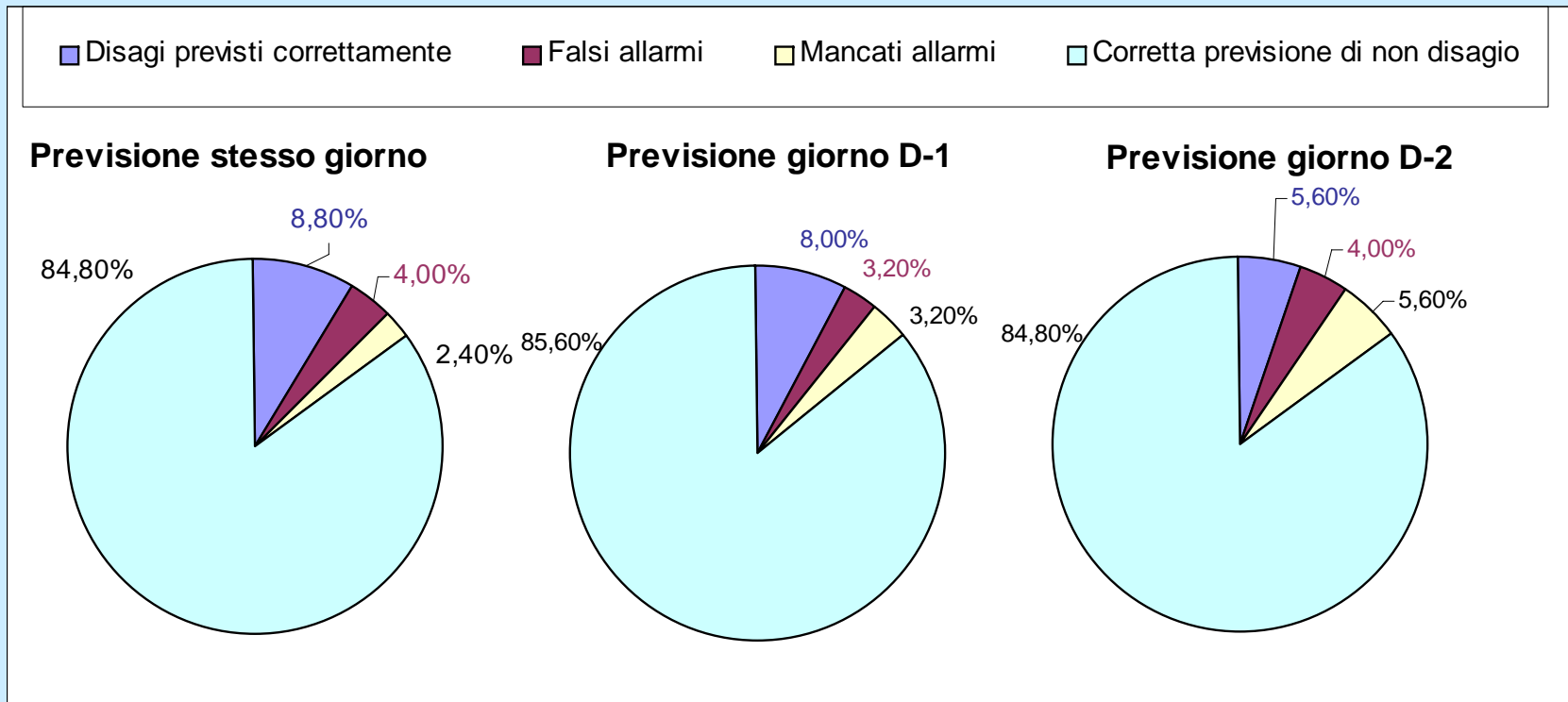
D-1

24	10
6	85

D-2

22	7
8	88

Per il valore soglia (indice di Thom ≥ 25) di almeno disagio si sono ottenuti i seguenti risultati per quanto riguarda l'area urbana di Bologna



A	B
C	D

D

11	5
3	106

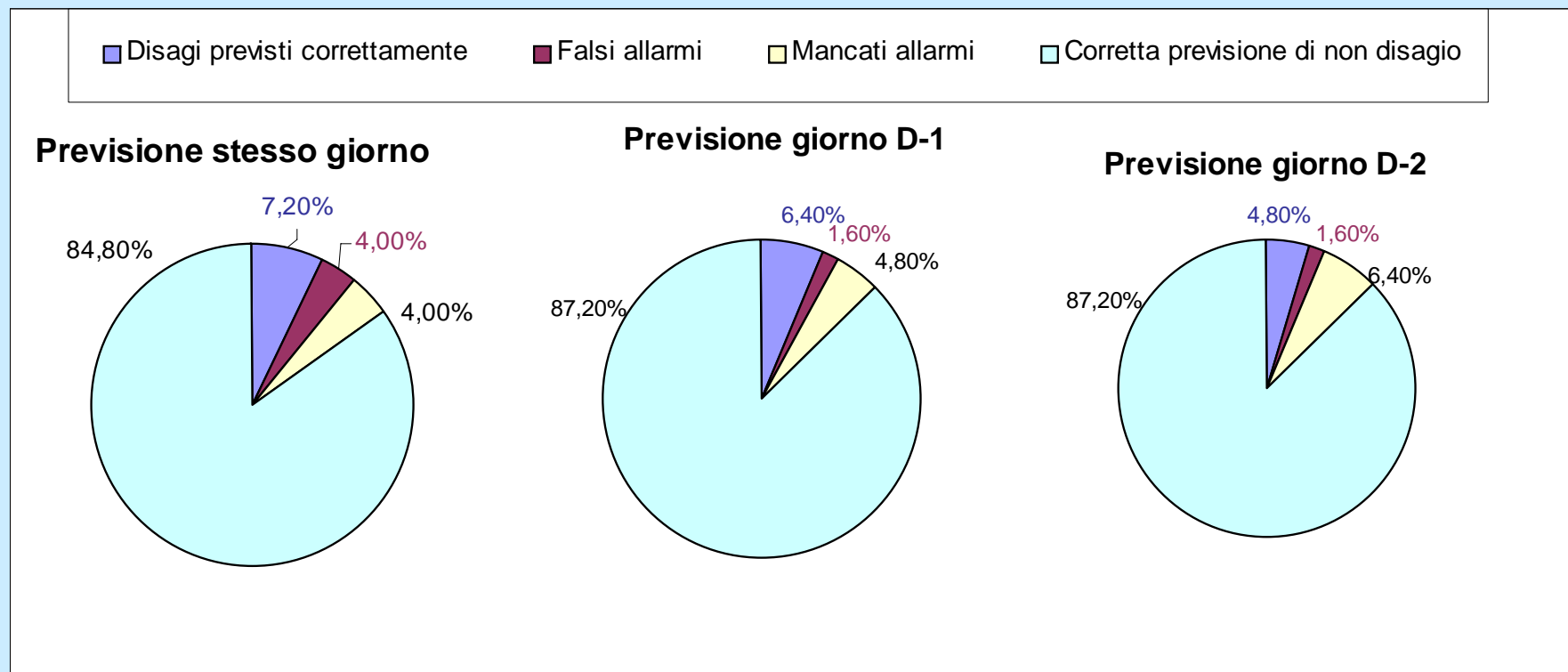
D-1

10	4
4	107

D-2

7	5
7	106

Per il valore soglia (indice di Thom = 25) di disagio si sono ottenuti i seguenti risultati per quanto riguarda l'area urbana di Bologna



A	B
C	D

D

9	5
5	106

D-1

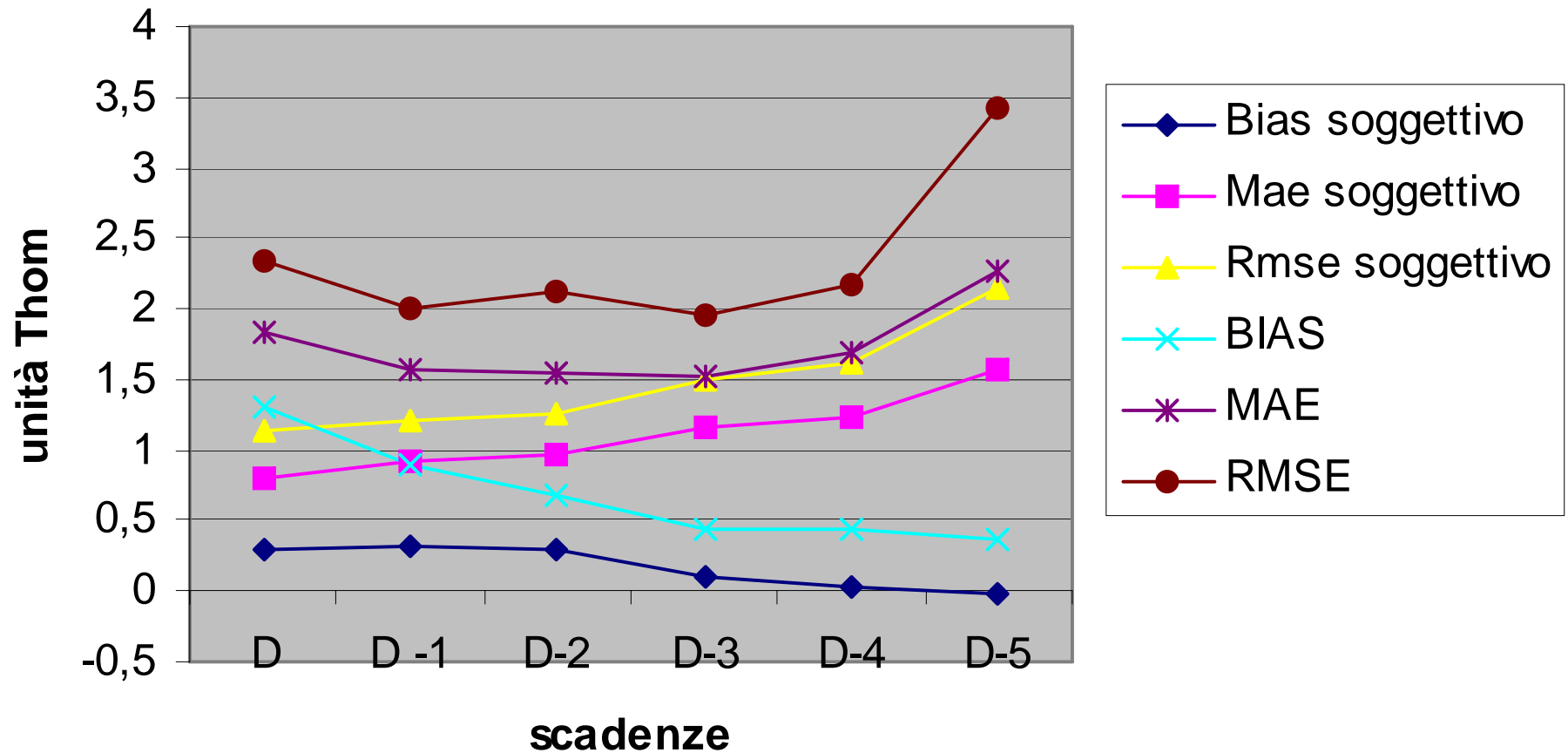
8	2
6	106

D-2

6	2
8	109

Confronto tra previsione soggettiva e previsione automatica area urbana Bologna. Si può notare in quanti casi il sistema automatico (DMO) abbia sovrastimato il valore dell'Indice.

errori BO Cap 2007 (15 Maggio-16 Settembre)



Conclusioni?

- Estate 2007 leggermente sopra media rispetto a 61-90, in media rispetto al trentennio corrente
- Previsioni del disagio bioclimatico soddisfacenti: numero tollerabile di falsi allarmi, pochi mancati allarmi.
- Pochi errori e raramente (quasi mai) superiori ad una “classe” su quattro (1 Thom)
- DMO non facilmente utilizzabile: occorre un intervento a posteriori (misto statistico, da noi Kalman Filter, e umano)

Grazie per l'attenzione

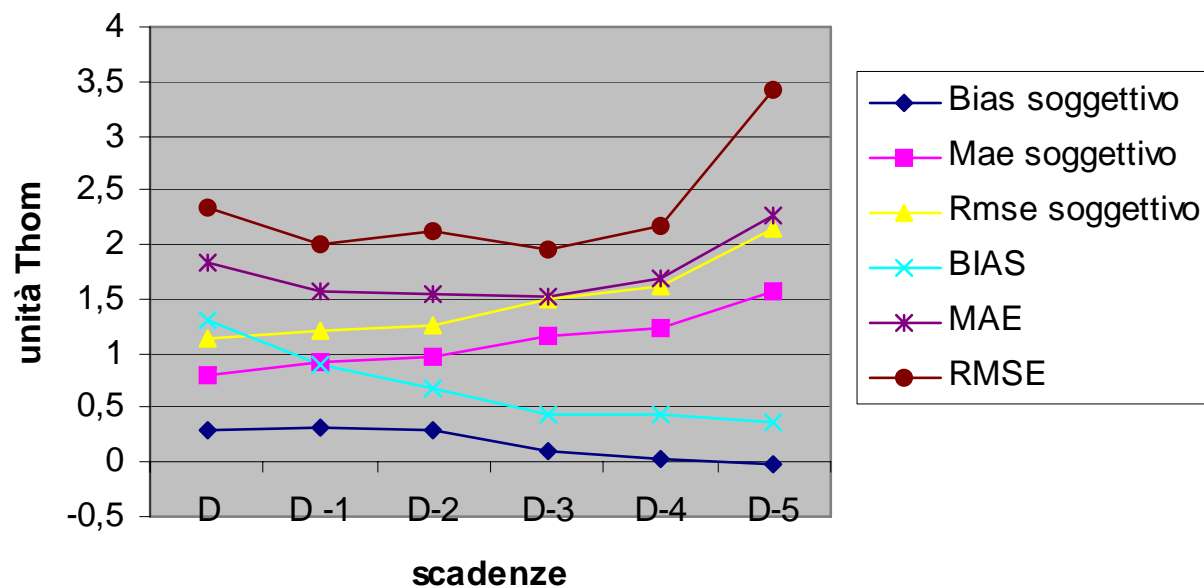
Confronto tra previsione soggettiva e previsione automatica area urbana Bologna

SOGG >= 24						
	D	D-1	D-2	D-3	D-4	D-5
Falsi allarmi	9	10	7	4	7	10
Mancati allarmi	6	6	8	11	13	13
Disagi previsti correttamente	24	24	22	19	17	17
Non disagi previsti correttamente	86	85	88	91	88	85

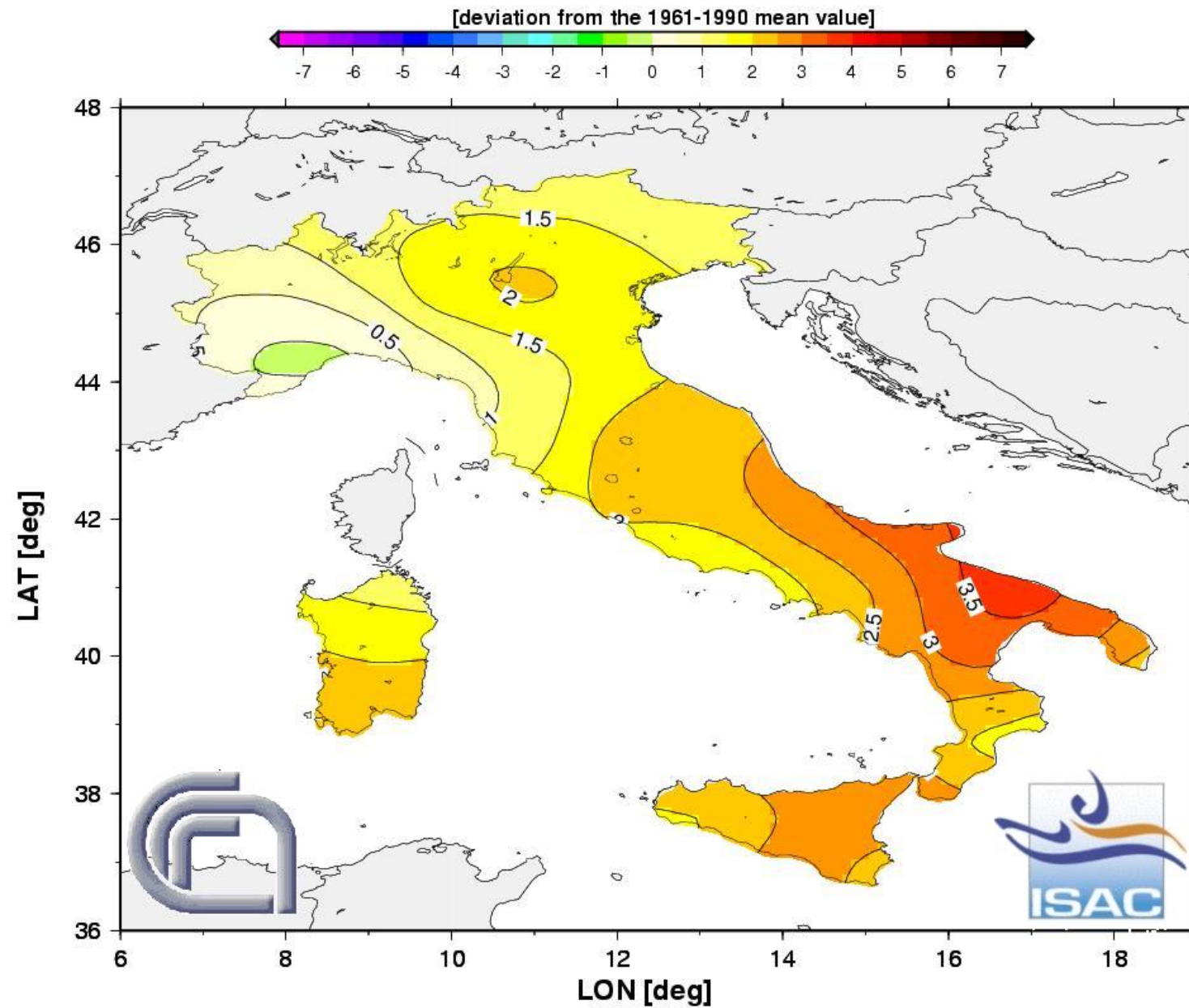
OGG >= 24						
	D	D-1	D-2	D-3	D-4	D-5
Falsi allarmi	33	24	19	16	22	23
Mancati allarmi	3	5	8	12	14	15
Disagi previsti correttamente	27	25	22	18	16	15
Non disagi previsti correttamente	62	71	76	79	73	72

Si può notare in quanti casi il sistema automatico abbia sovrastimato il valore dell'Indice.

errori BO Cap 2007 (15 Maggio-16 Settembre)

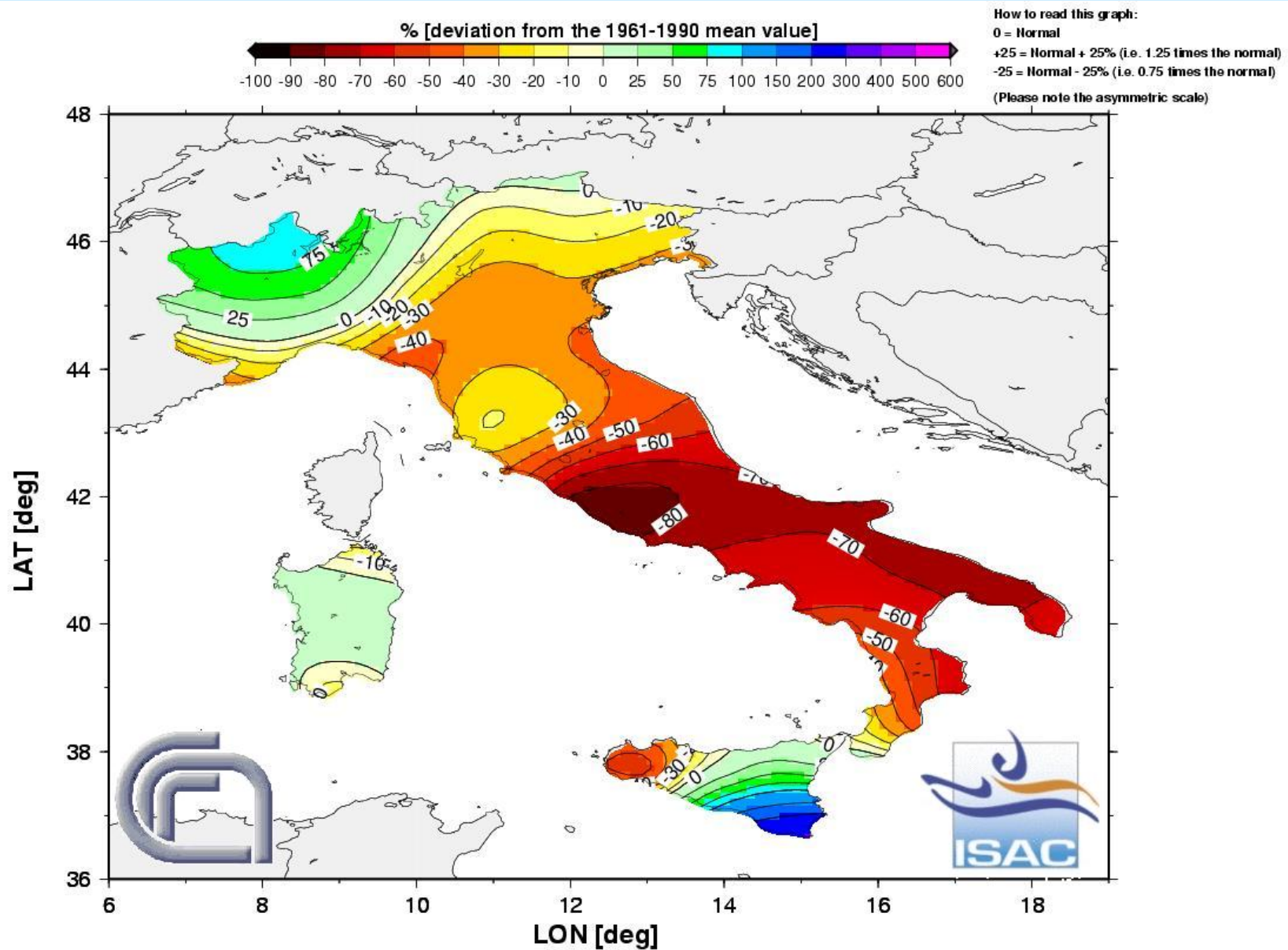


Estate 2007: anomalia Tmax (fonte: CNR-ISAC)

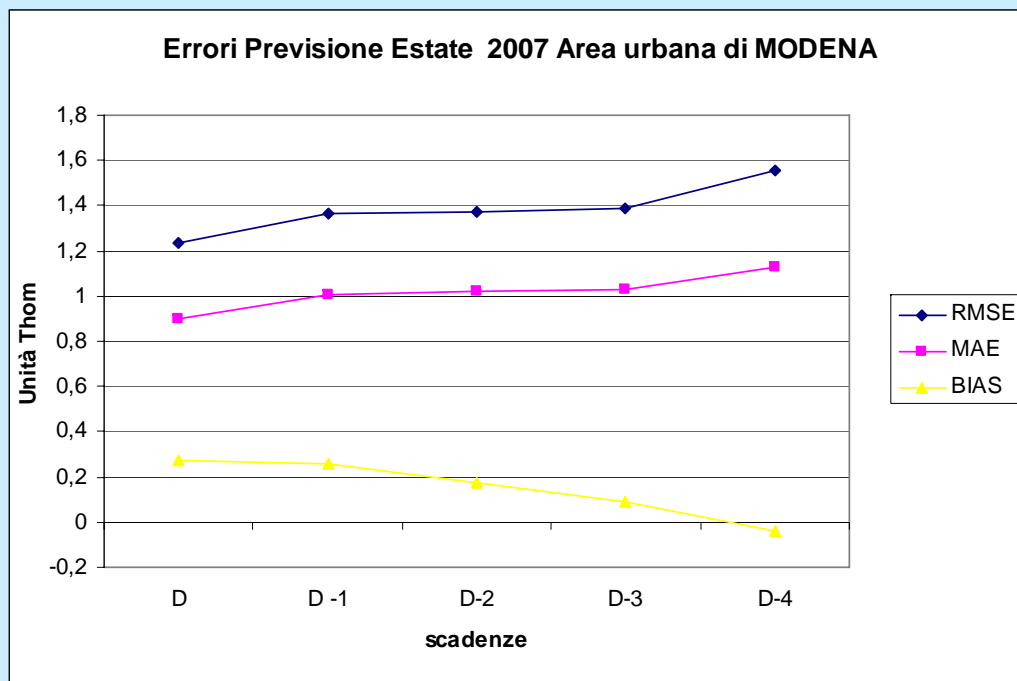


Anomalia precipitazione estate 2007: deviazione (%) dal clima

Fonte: CNR-ISAC



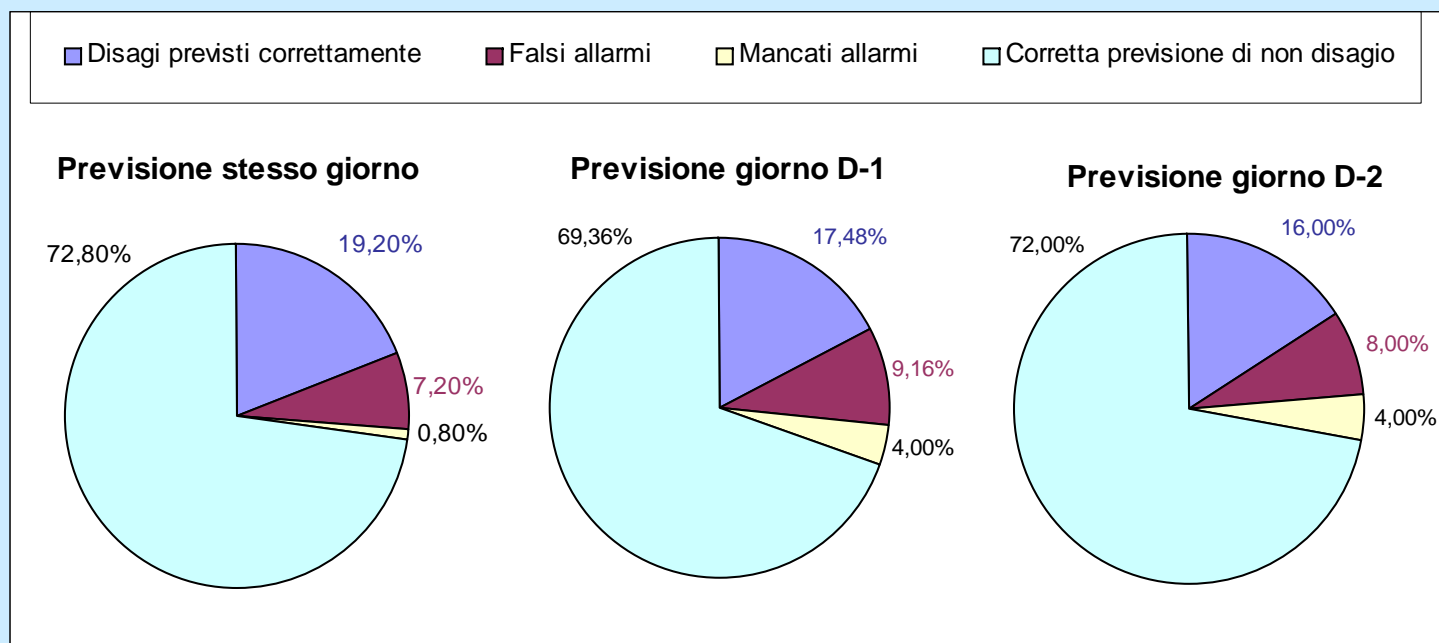
Dati Previsioni Disagio Bioclimatico Modena area urbana



	D	D-1	D-2	D-3	D-4
BIAS	0,272	0,256	0,176	0,088	-0,04
MAE	0,896	1,008	1,024	1,032	1,128
RMSE	1,232883	1,362351	1,374045	1,388524	1,55692

Dati Previsioni Disagio Bioclimatico Modena area urbana

Per il valore soglia (Indice di Thom ≥ 24) di almeno debole disagio si sono avuti i seguenti score in percentuale:

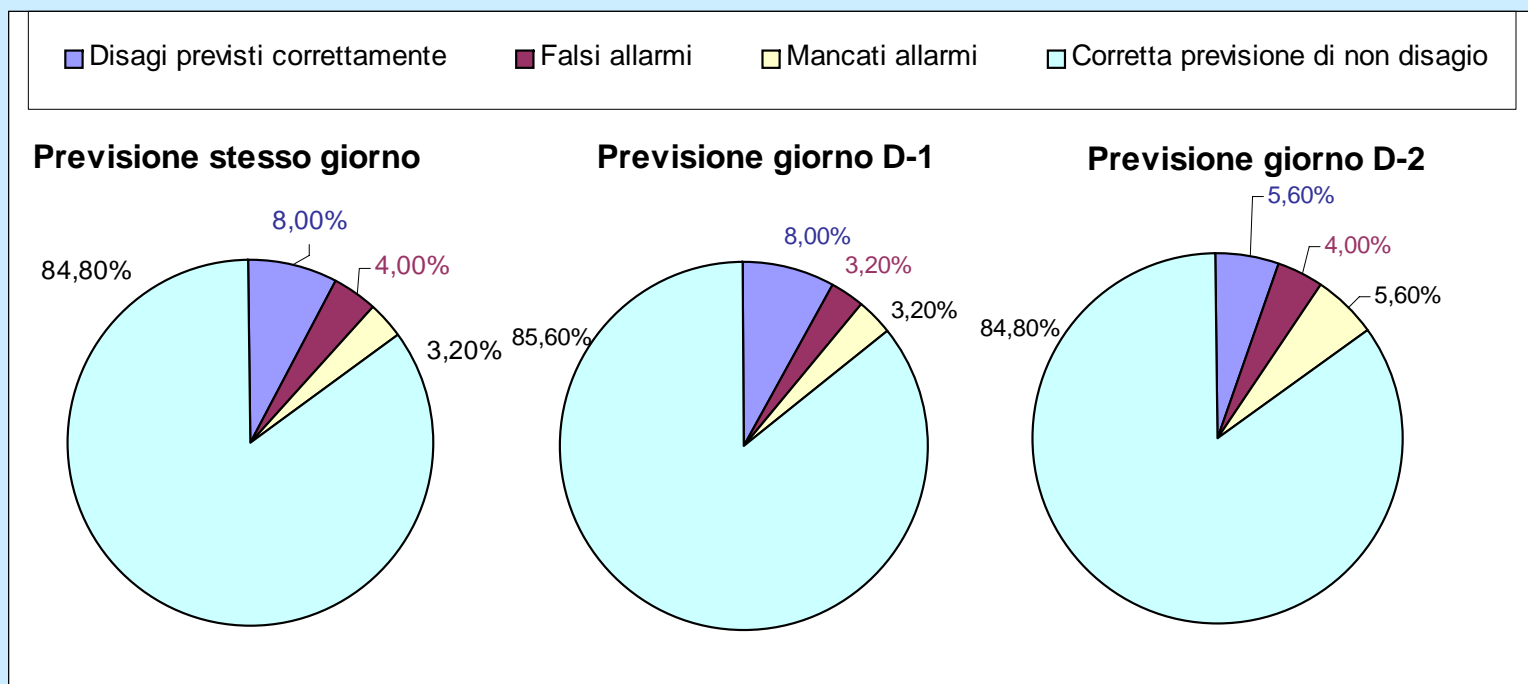


in numero :

	D	D-1	D-2	D-3	D-4	D-5
Falsi allarmi	9	11	10	7	9	10
Mancati allarmi	1	4	5	9	11	9
Disagi previsti correttamente	24	21	20	16	14	16
Non disagi previsti correttamente	91	89	90	93	91	90

Dati Previsioni Disagio Bioclimatico Modena area urbana

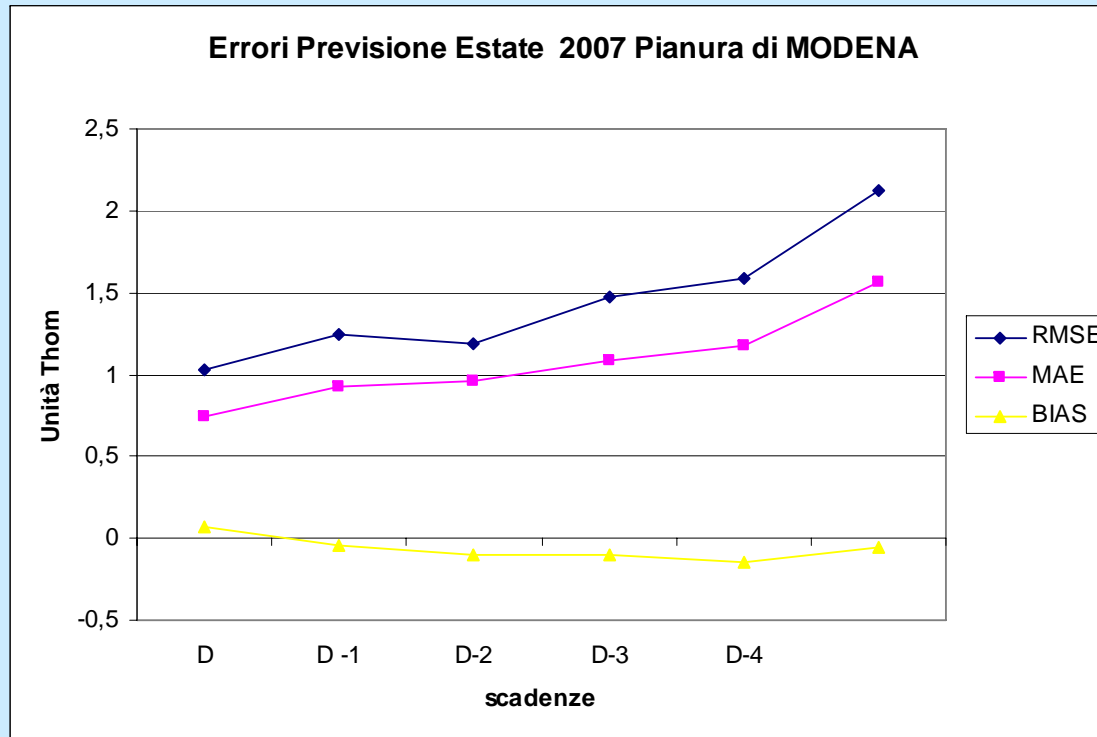
Per il valore soglia (Indice di Thom ≥ 25) di disagio si sono avuti i seguenti score in percentuale:



in numero :

	D	D-1	D-2	D-3	D-4	D-5
Falsi allarmi	5	4	5	1	2	2
Mancati allarmi	4	4	7	8	5	8
Disagi previsti correttamente	10	10	7	6	9	6
Non disagi previsti correttamente	106	107	106	110	109	109

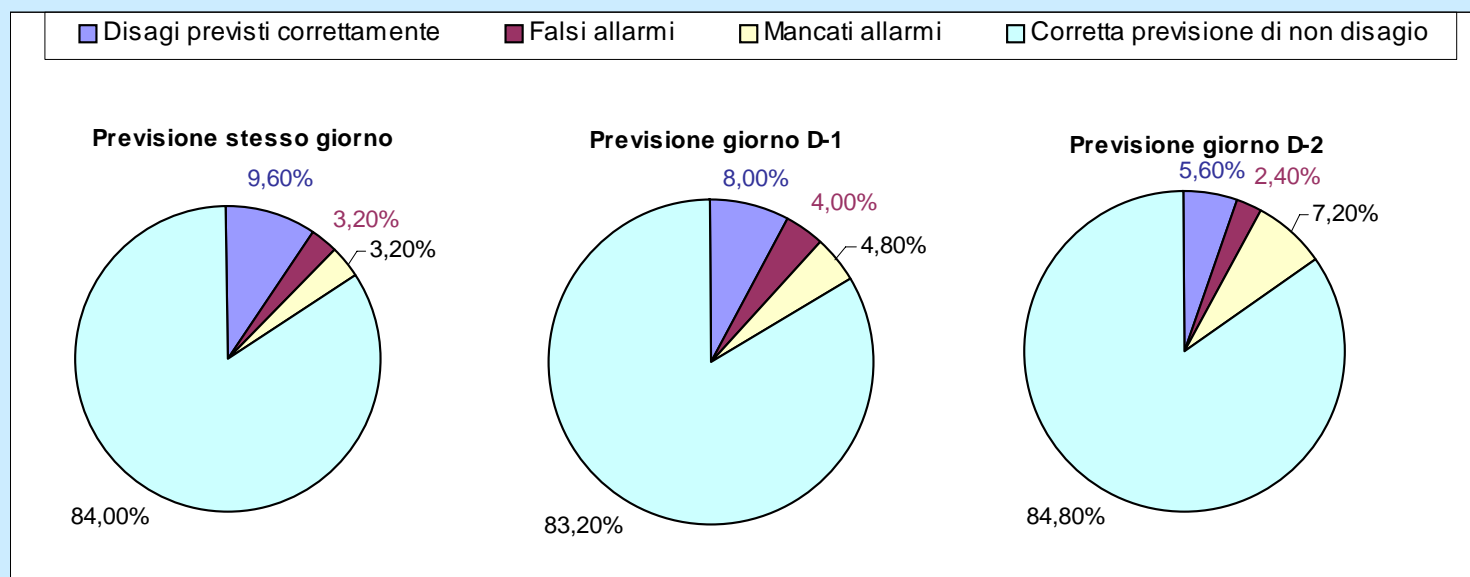
Dati Previsioni Disagio Bioclimatico Modena pianura



	D	D-1	D-2	D-3	D-4
BIAS	0,072	-0,048	-0,096	-0,096	-0,152
MAE	0,744	0,928	0,96	1,088	1,176
RMSE	1,023719	1,245793	1,186592	1,469694	1,587451

Dati Previsioni Disagio Bioclimatico Modena pianura

Per il valore soglia (Indice di Thom ≥ 24) di almeno debole disagio si sono avuti i seguenti score in percentuale:



ed in numero:

	D	D-1	D-2	D-3	D-4	D-5
Falsi allarmi	4	5	3	3	5	8
Mancati allarmi	4	6	9	6	8	8
Disagi previsti correttamente	12	10	7	10	8	8
Non disagi previsti correttamente	105	104	106	106	104	101

Dati Previsioni Disagio Bioclimatico Modena

Nella figura seguente sono riportati i confronti tra aree in termini di POD e FAR.

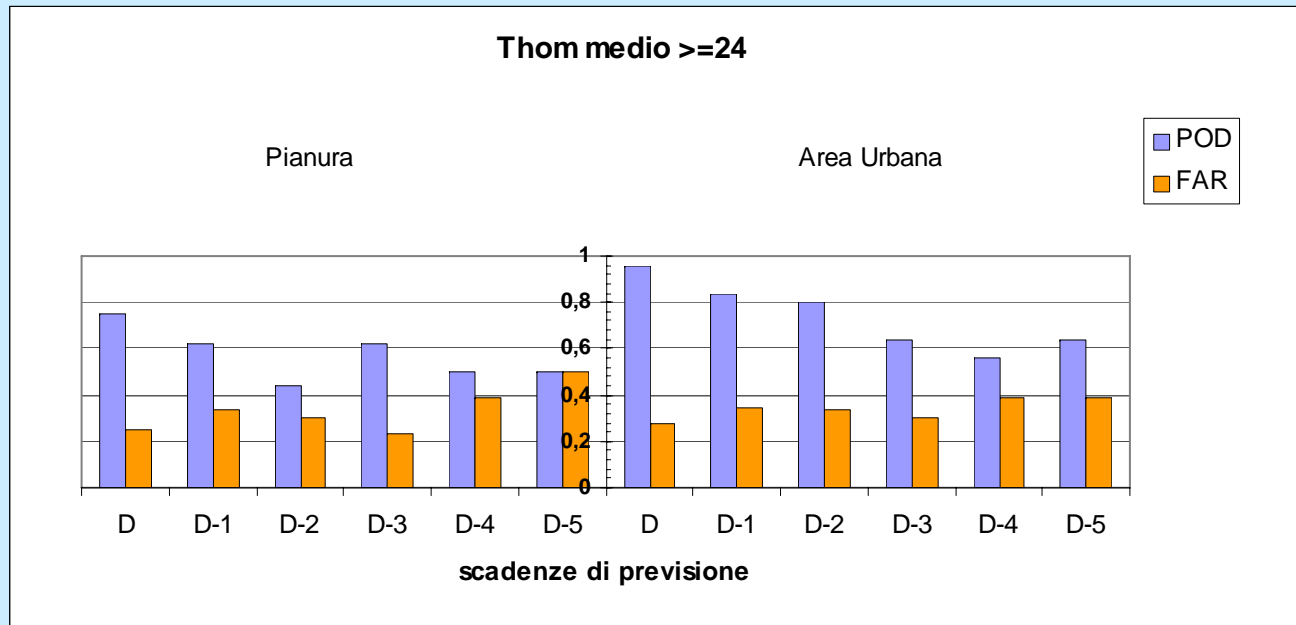
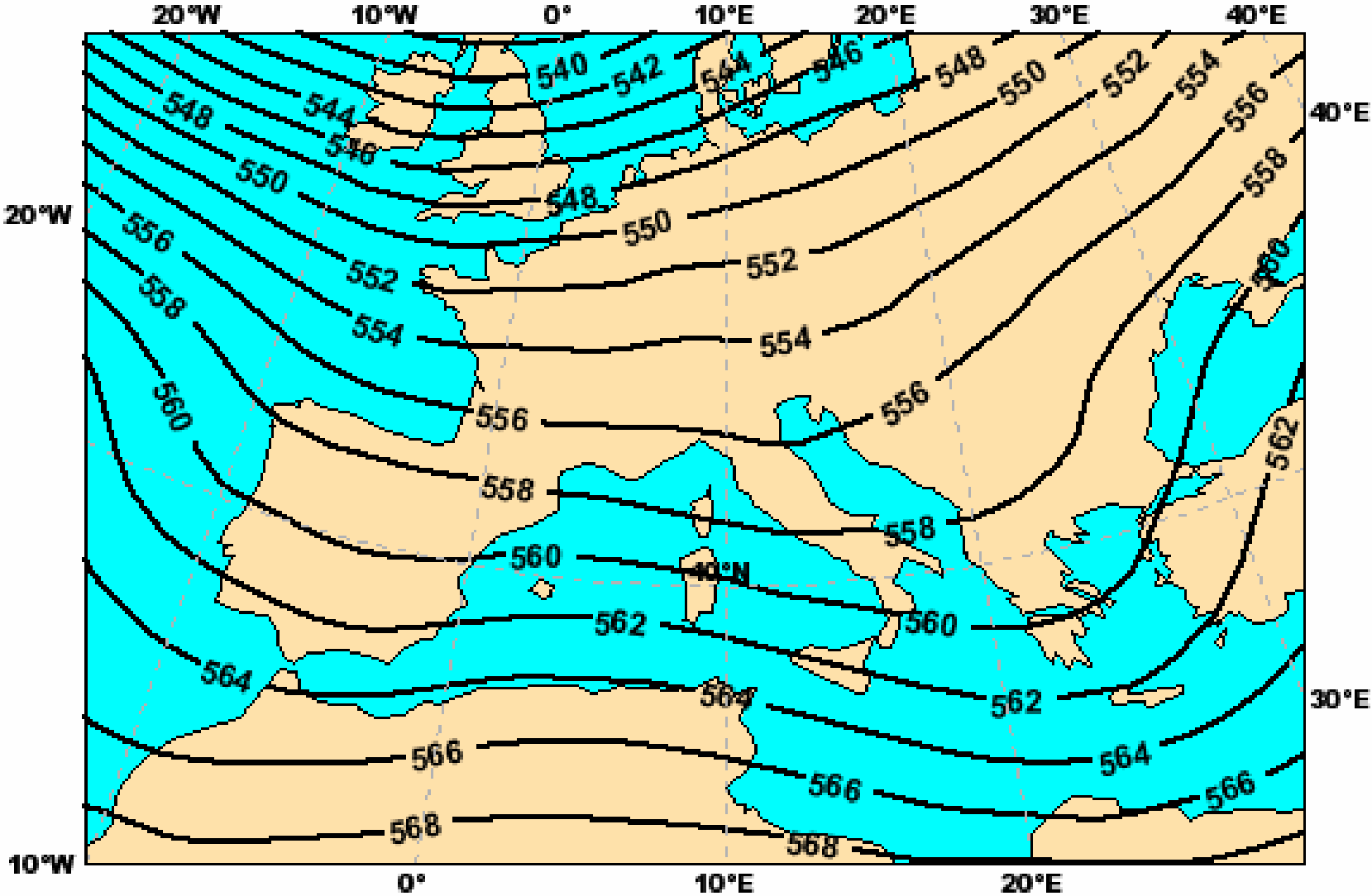


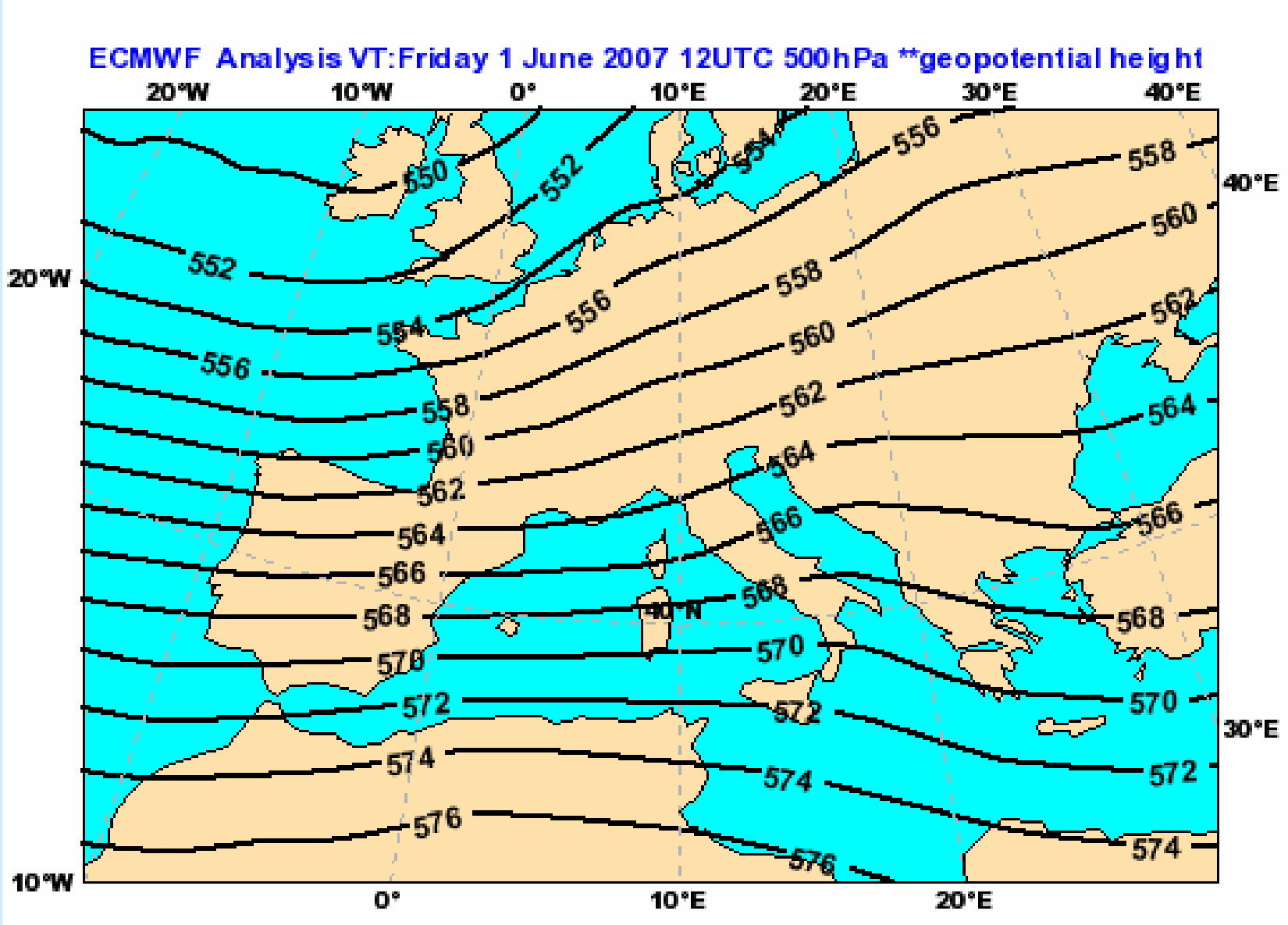
Figura :Probability Of Detection e False Alarm Rate confronto tra area di pianura e Urbana di Modena

GEO MAGGIO

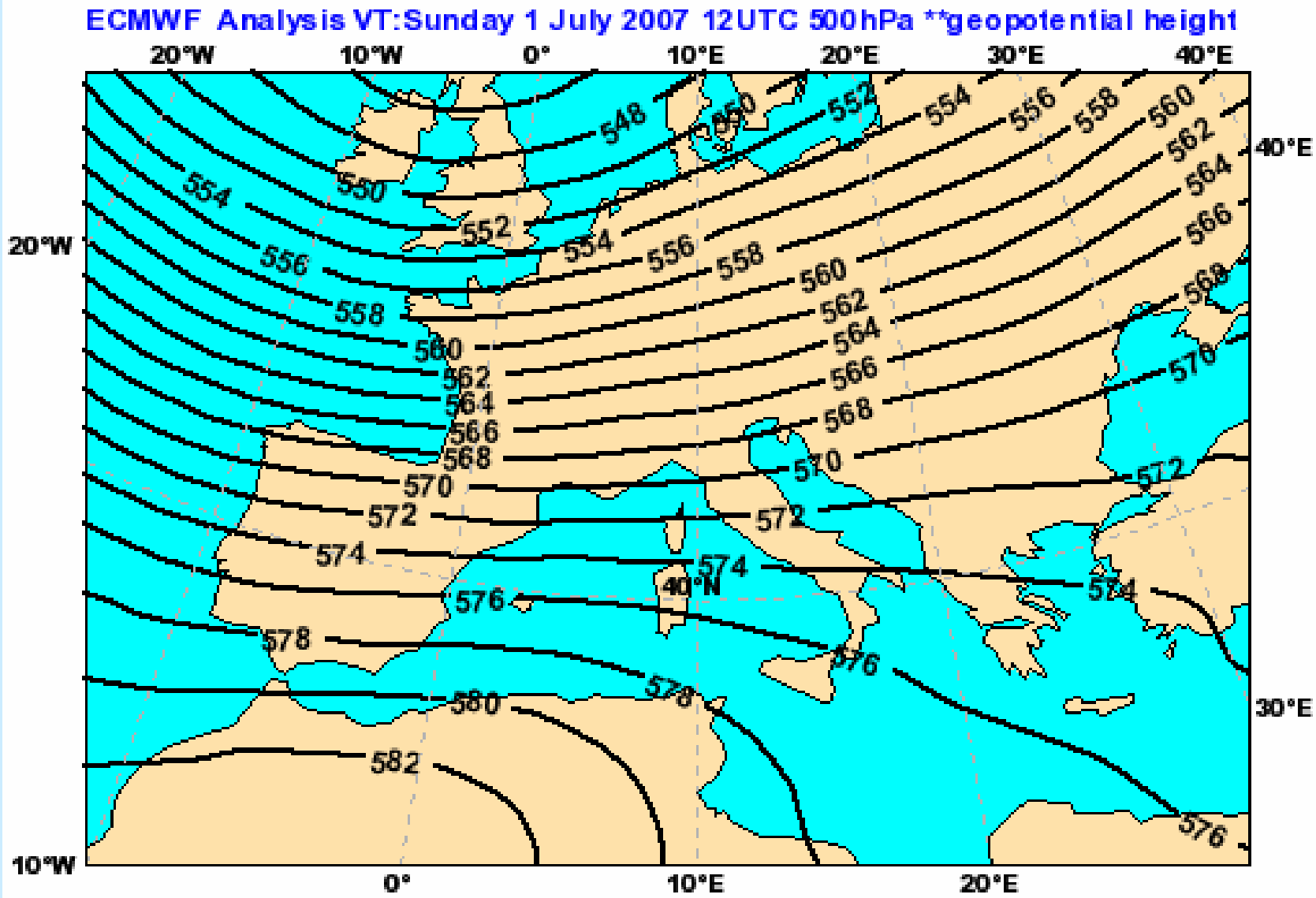
ECMWF Analysis VT: Tuesday 1 May 2007 12UTC 500hPa **geopotential height



GEO GIUGNO

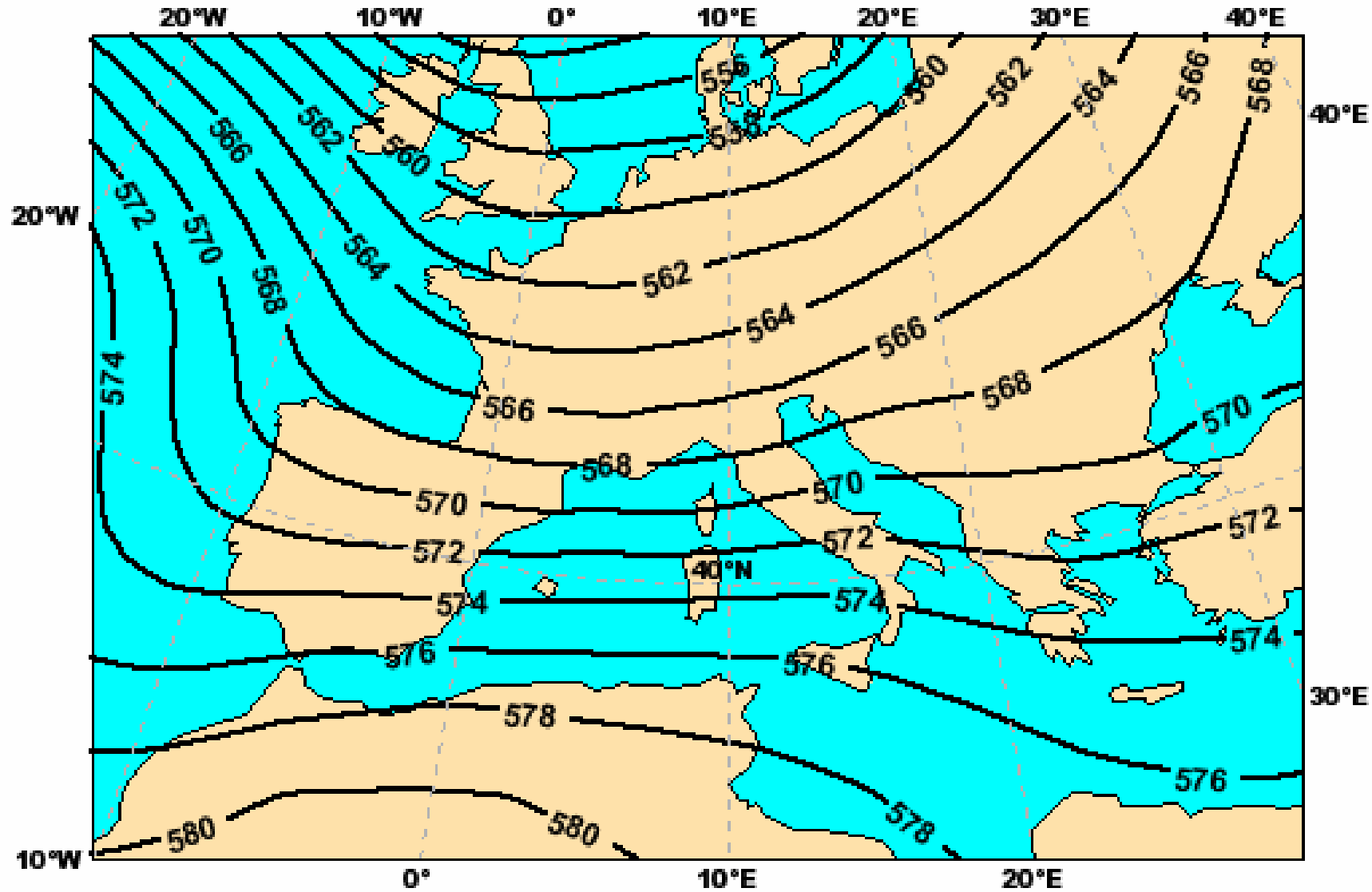


GEO LUGLIO



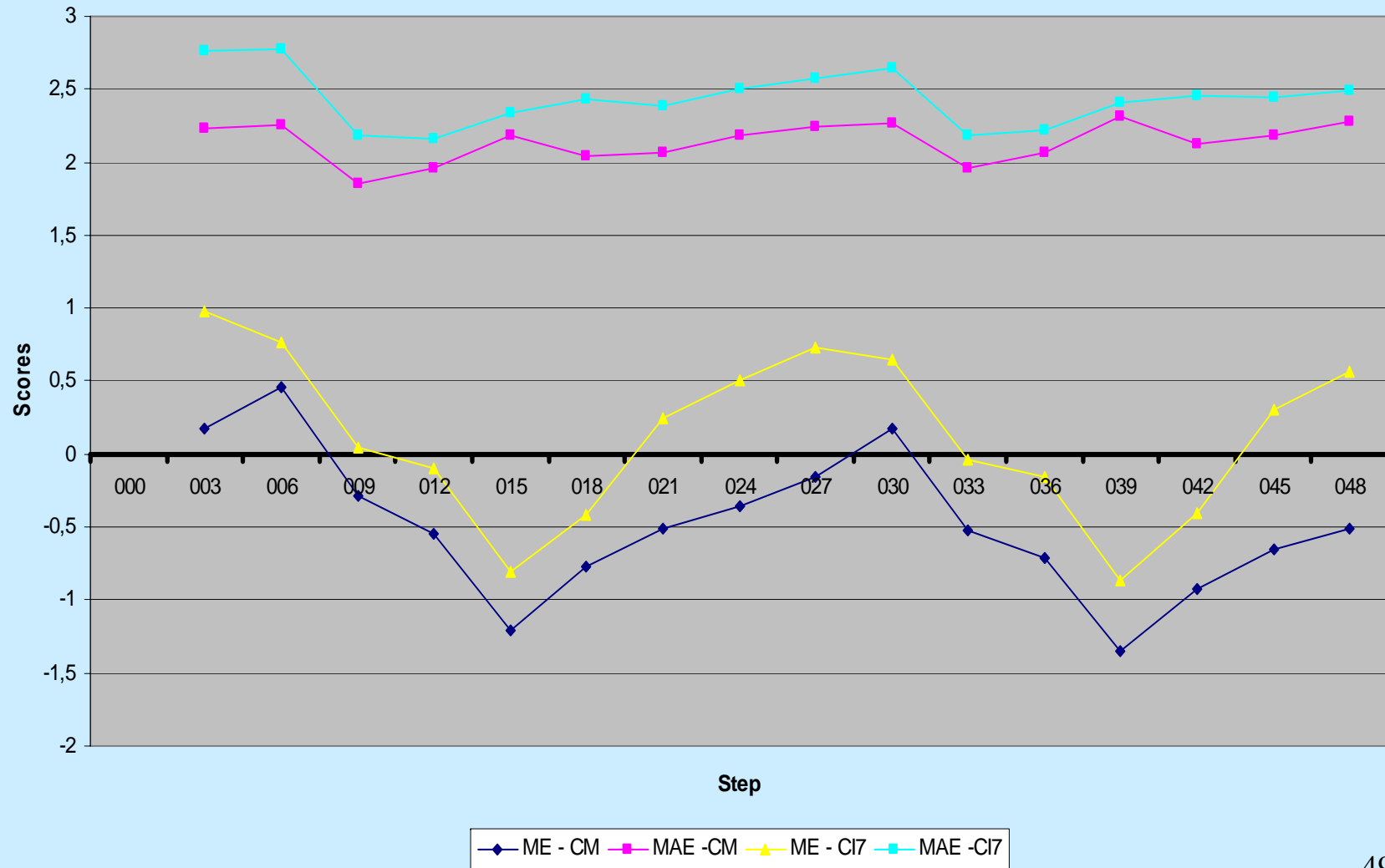
GEO AGOSTO

ECMWF Analysis VT: Wednesday 1 August 2007 12UTC 500hPa **geopotential height

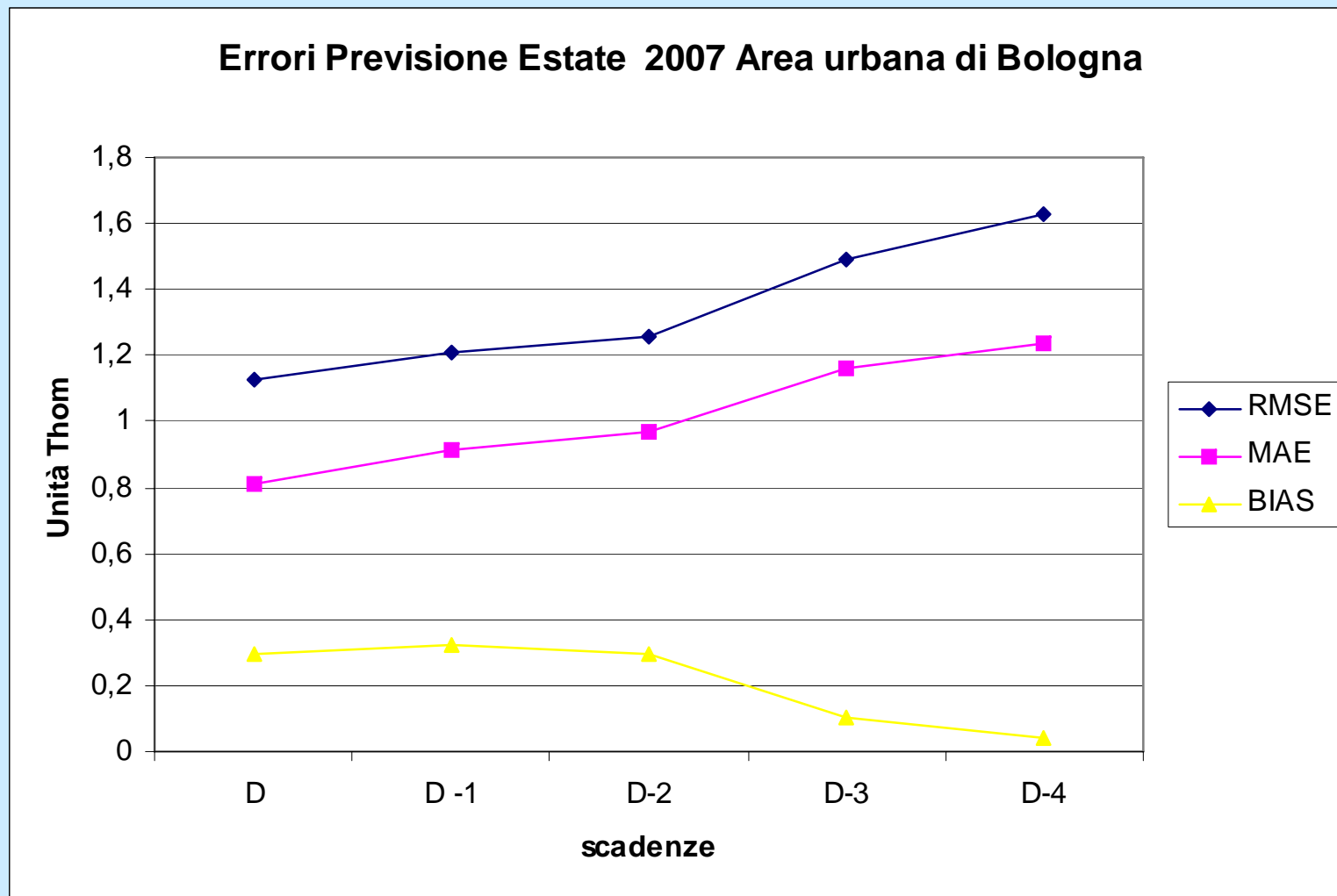


Confronto tra COSMO-ME e COSMO-I7: T2m : DJF

TEMP Cosmo-ME vs Cosmo-I7 DJF run 00



Dati Previsioni Sogg Disagio Bioclimatico E-R estate 2007



	D	D-1	D-2	D-3	D-4
BIAS	0,30	0,32	0,30	0,10	0,04
MAE	0,81	0,91	0,97	1,16	1,24
RMSE	1,13	1,21	1,26	1,49	1,63