



Centro di Eccellenza
integrazione Telerilevamento E
Modellistica per la Previsione
di eventi meteorologici Severi
cetemps.aquila.infn.it



Università degli Studi
dell'Aquila
www.univaq.it

Impatto delle sorgenti biogeniche e naturali sulla qualità dell'aria in Europa: studio modellistico su ozono e particolato



G. Curci (1), M. Beekmann (2), R. Vautard (3), B. Bessagnet (4), L. Menut (5), G. Smiatek (6), R. Steinbrecher (6), J. Theloke (7), R. Friedrich (7)

(1) CETEMPS, Università degli Studi dell'Aquila, Italy; (2) Laboratoire Inter-Universitaire des Systèmes Atmosphériques, Créteil, France; (3) Laboratoire de Sciences du Climat et de l'Environnement, Saclay, France; (4) Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques, Verneuil en Halatte, France; (5) Laboratoire de Meteorologie Dynamique IPSL, Palaiseau, France; (6) Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Atmosphärische Umweltforschung (IMK-IFU), Forschungszentrum, Karlsruhe, Germany; (7) Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER), Universität Stuttgart, Germany

e-mail: gabriele.curci@aquila.infn.it

EMISSIONI BIOGENICHE E NATURALI

- varietà di sorgenti: vegetazione, suoli, spray marini, incendi, vulcani, fulmini e altro
- i Composti Organici Volatili (COV) emessi interagiscono non linearmente con le emissioni antropiche (es. ossidi d'azoto, NO_x) contribuendo alla formazione di ozono (O_3) e particolato (PM)
- La Comunità Europea sta considerando la possibilità di sottrarre il loro contributo dalla violazioni di livelli di PM (CEC, 2005)

Quanto contribuiscono ai livelli di O_3 e PM e alle violazioni degli standard di qualità dell'aria in Europa?

CONCLUSIONI

- è stato stimato l'impatto delle sorgenti biogeniche/naturali su O_3 e PM con un modello CTM regionale (CHIMERE) per l'anno 2003
 - l'impatto su O_3 è in media **2.8 ppbv (5%)** per l'estate 2003
 - l'impatto su PM_{10} è in media **8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (40%)** per l'anno 2003
 - l'impatto su $\text{PM}_{2.5}$ è in media **2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (25%)** per l'anno 2003
 - impatto max in **Sud Europa**, in particolare la Penisola Iberica
 - nella **caldissima estate** del 2003 l'impatto dei COV biogenici raggiunge picchi di **100 ppbv di O_3** e **15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di $\text{PM}_{2.5}$** in Spagna
- ➔ **sarà questa la consuetudine nel 21° secolo?**

CHIMERE modello regionale di chimica e trasporto euleriano (V200709C)

METEO: MM5 forzato da analisi ECMWF con grid-nudging

DOMINIO: $0.5^\circ \times 0.5^\circ$ sull'Europa

EMISSIONI

- Antropogeniche: gas e PM (EMEP), EC+OC (Lab. Aérologie)
- Naturali/bio: VOC e NO (NatAir), polveri, sali marini

COND. CONTORNO: climatologia gas (LMDZINCA) e aerosol (GOCART)

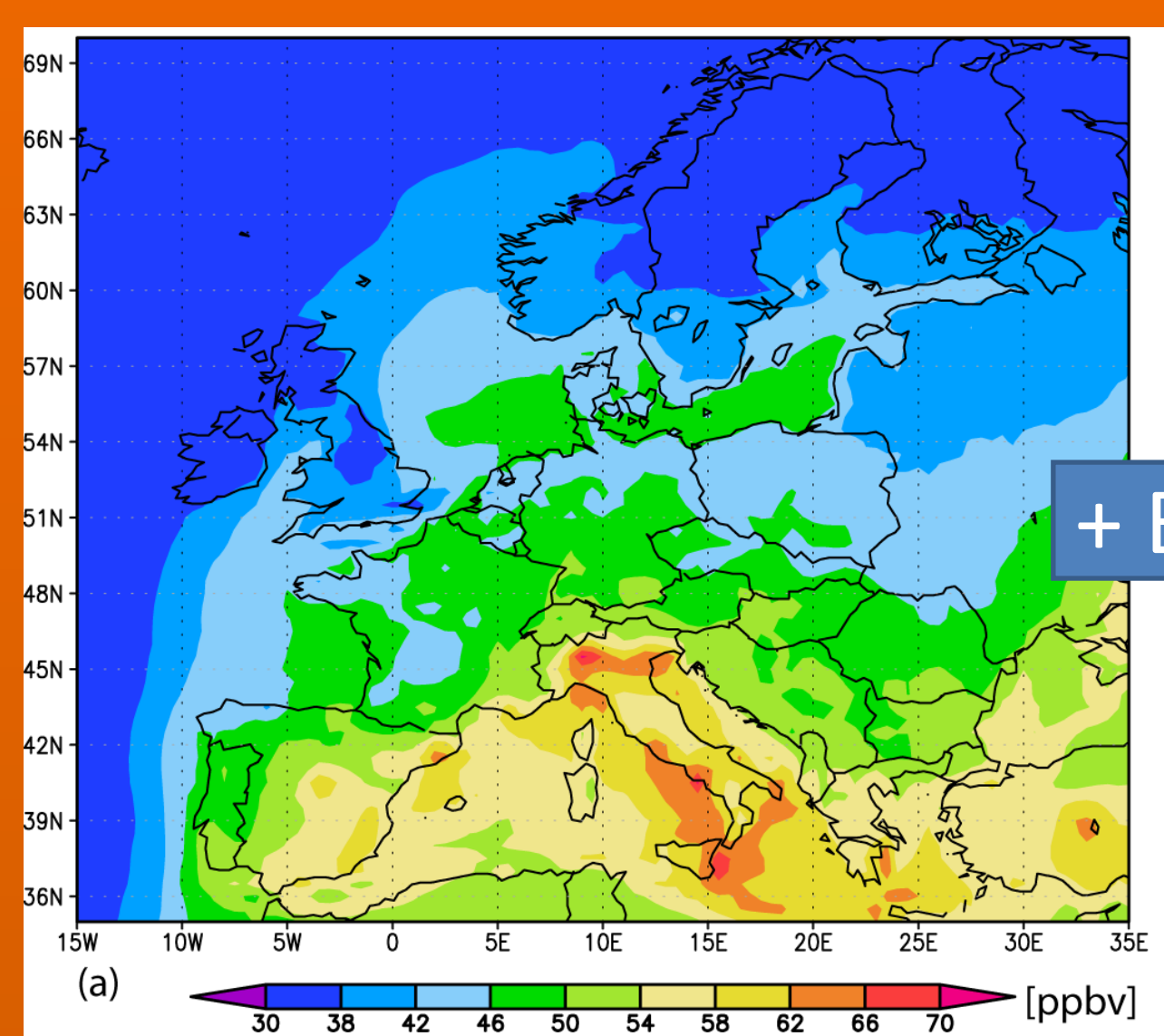
CHIMICA: MELCHIOR completo (>80 specie, >300 reazioni, aerosol)

PRESTAZIONI (rispetto a misure a terra EMEP per il 2003):

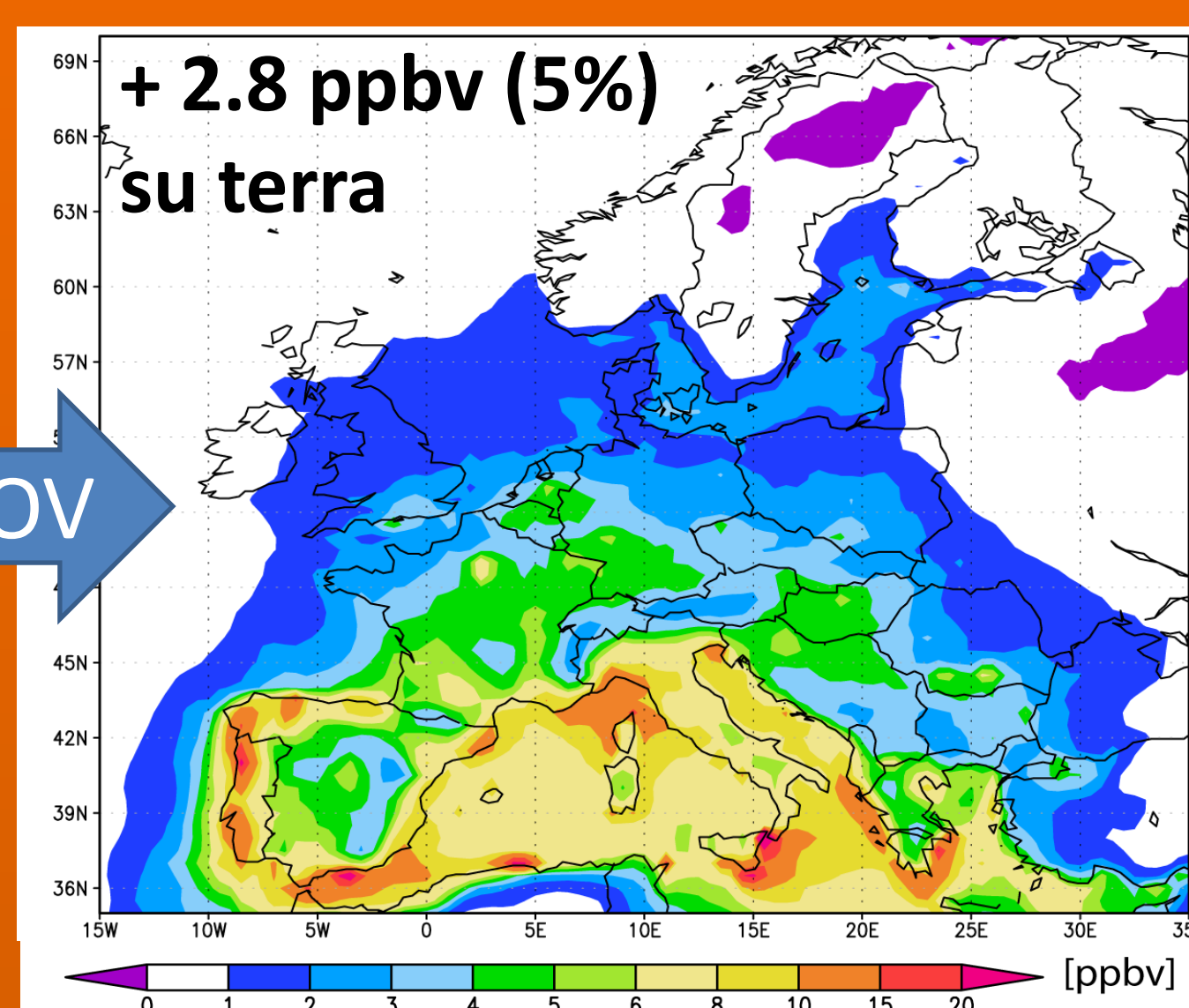
- O_3 1-h: bias +5 ppbv, RMSE 20 ppbv, correlazione 0.75
- PM_{10} 24-h: bias -0.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, RMSE 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, correlazione 0.65
- $\text{PM}_{2.5}$ 24-h: bias -2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, RMSE 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, correlazione 0.61

IMPATTO COV BIOGENICI SU OZONO (GLA 2003)

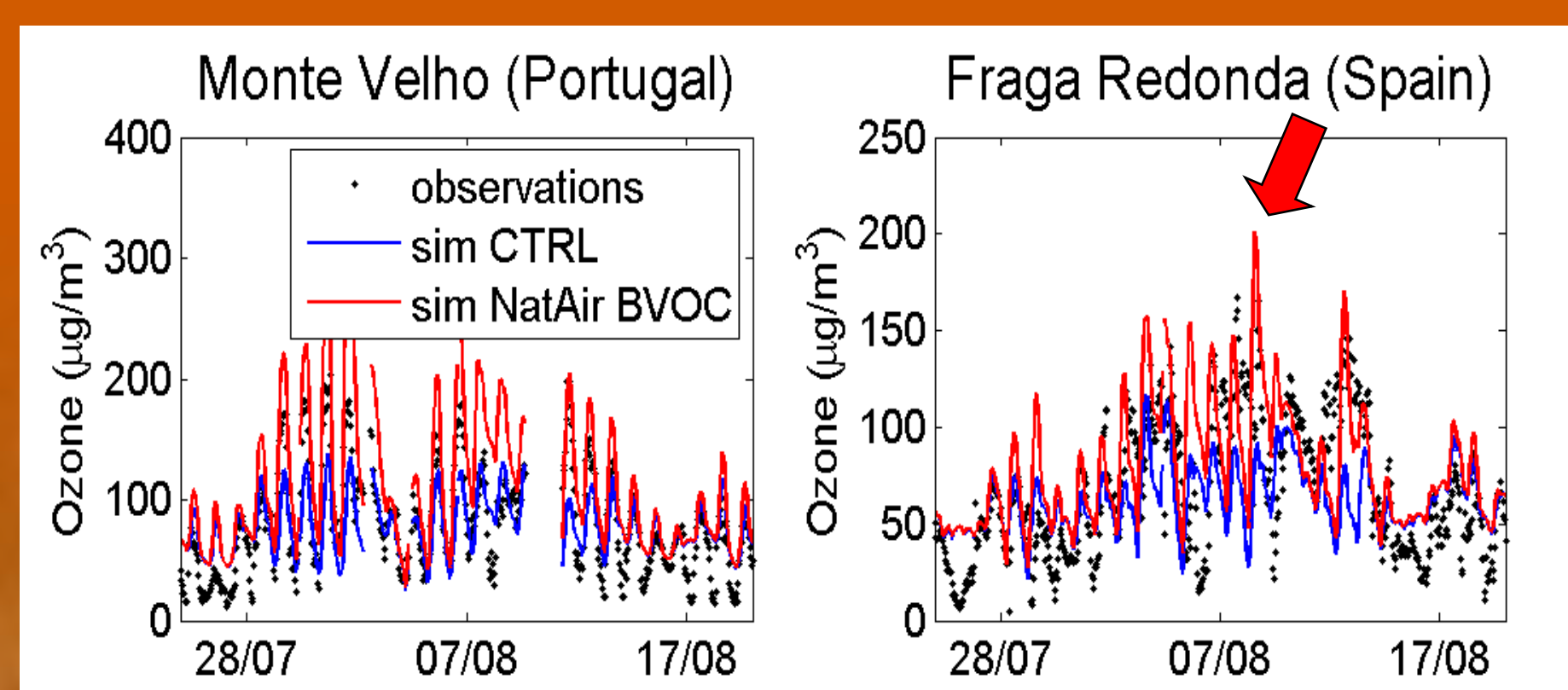
O_3 massimo 24-h
solo emissioni ANTRO



ΔO_3 massimo 24-h
+ emissioni BCOV

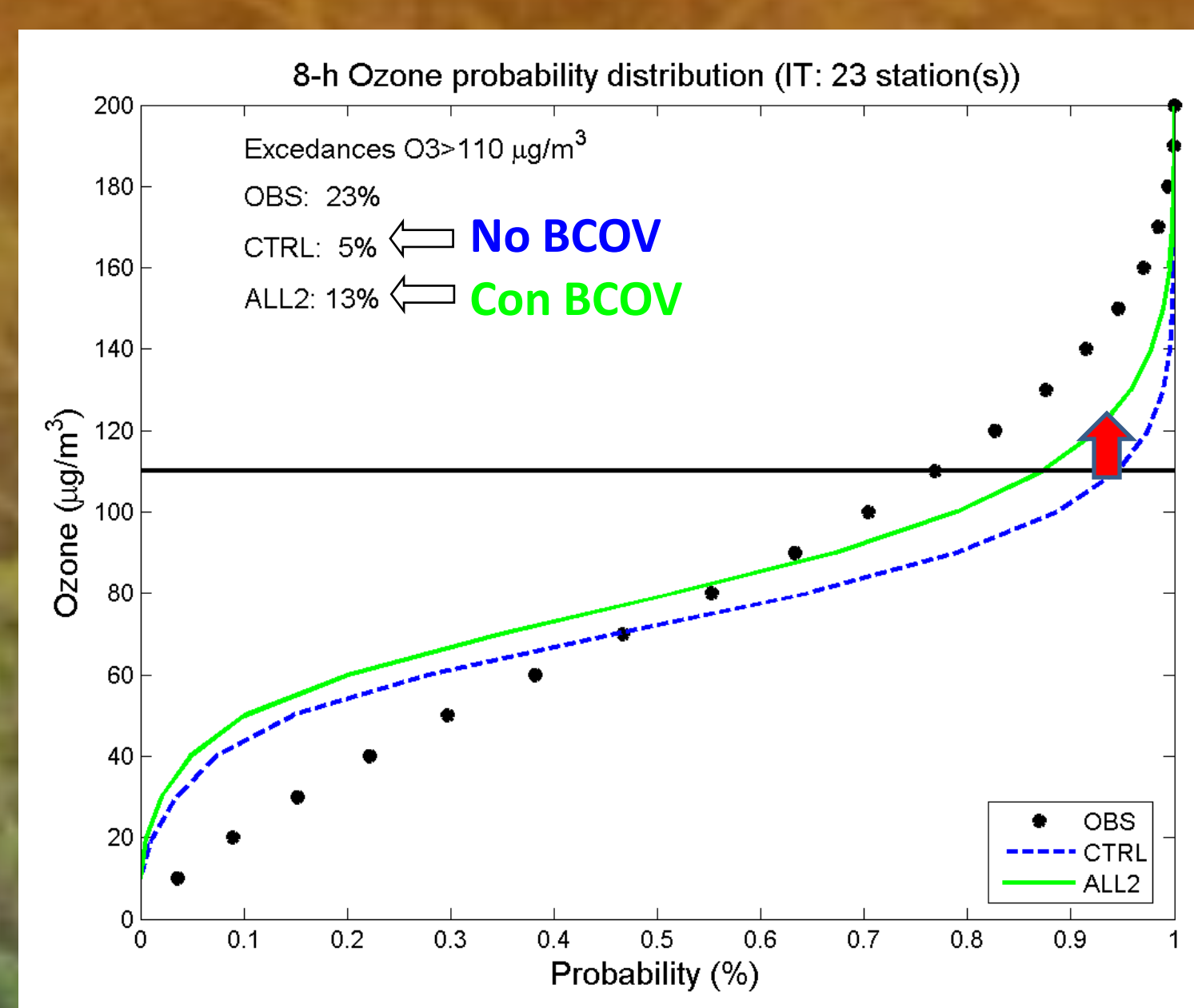


- ➔ Forte impatto in Sud Europa, in Portogallo >15 ppbv
- ➔ Forte impatto anche vicino le aree metropolitane

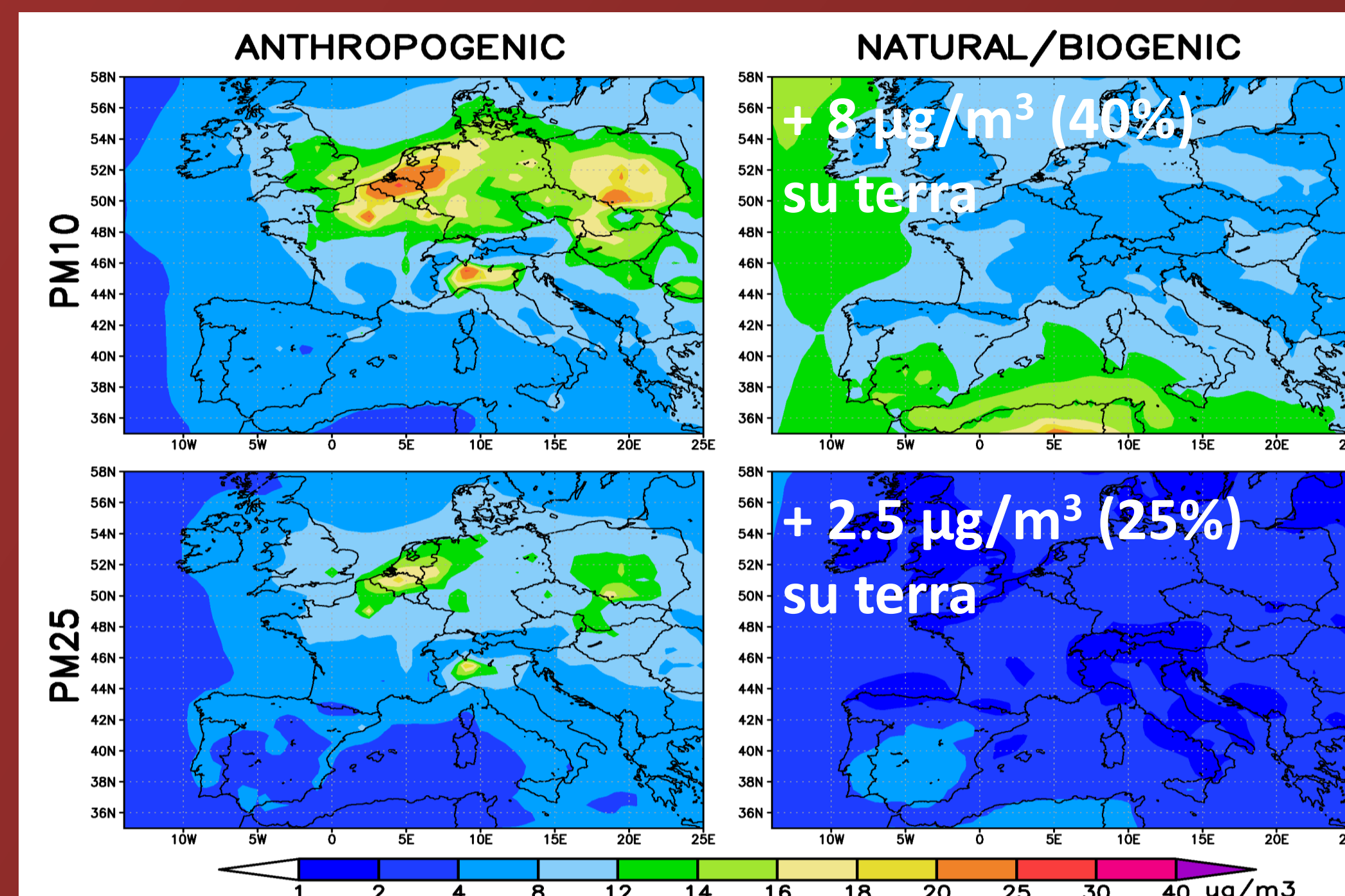


Episodi di forte
impatto di BCOV su
ozono orario: **fino a
100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (~50 ppbv)**
in un caso estremo in
Spagna nell'Agosto
2003!

In aree inquinate e con
significative emissioni di
BCOV la probabilità di
violare la soglia dell'ozono
su 8-h aumenta
considervolmente.
In Italia, le violazioni
predette dal modello
aumentano dal 5% al 13%
con l'introduzione dei BCOV.

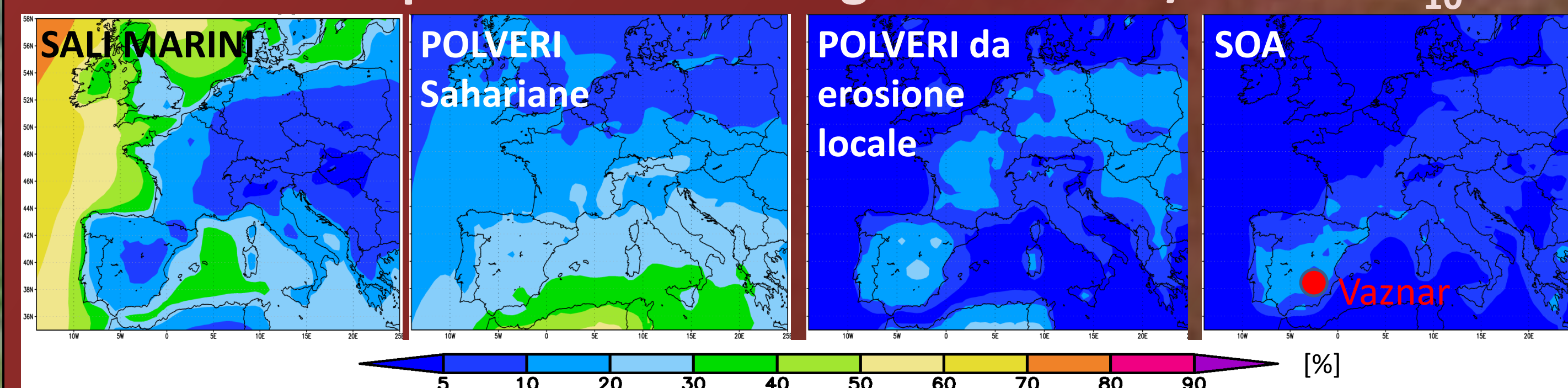


CONTRIBUTO NATURALE/BIO SU PM (2003)



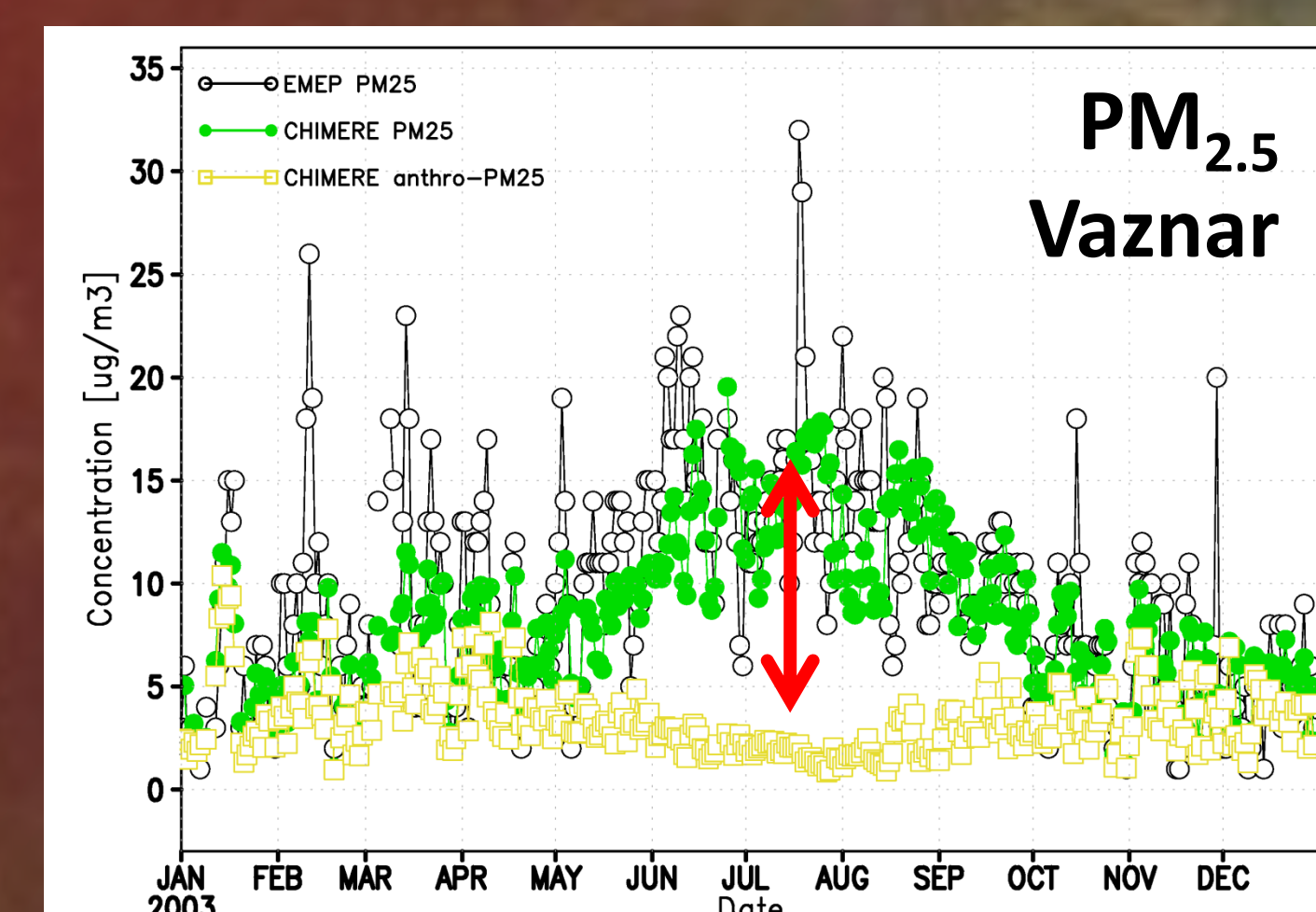
- ➔ Forte impatto in Sud Europa, in Spagna > 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM_{10}
- ➔ In Spagna il contributo bio al PM supera quello antro!

Contributo percentuale di sorgenti naturali/bio al PM_{10}



Sali marini fino a 40% sulle coste. Sabbie Sahariane >20% in Sud Europa.
Secondary Organic Aerosols (SOA) <10%, in Spagna 20%

Forte contributo bio in
Spagna: **fino a 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**
(>80%) del $\text{PM}_{2.5}$ durante
l'estate, a causa della
formazione di SOA
dall'ossidazione di BCOV!



PER APPROFONDIMENTI ...

Curci, G., Beekmann, M., Vautard, R., Smiatek, G., Steinbrecher, R., Theloke, J., Friedrich, R.,
Modelling study of the impact of isoprene and terpene biogenic emissions on European ozone levels,
Atmospheric Environment, in press, Corrected Proof available on line.