

Le dinamiche atmosferiche all'origine di condizioni favorevoli ad elevati valori di concentrazione di PM10

A. Orlandi^{1,*}, F. Calastrini^{1,2}, F. Guarnieri¹, C. Busillo¹, G. Messeri^{1,2}, L. Salvini³

¹ Consorzio LaMMA, Sesto Fiorentino, 50019 - *email: orlandi@lamma.rete.toscana.it

² Istituto di BioEconomia IBE- CNR, Firenze, 50145

³ Dip. Fisica, UniFi

L'intensità delle dinamiche turbolente nello strato limite atmosferico determina l'evoluzione giornaliera e stagionale dell'altezza dello strato di rimescolamento (mixing layer height). Questa è a sua volta strettamente legata ai processi di diluizione o di accumulo di inquinanti nei bassi strati dell'atmosfera e perciò risulta uno dei parametri meteorologici più rilevanti per la qualità dell'aria.

IL SISTEMA MODELLISTICO

WRF-CALMET

Per questo motivo, presso il LaMMA tale grandezza è valutata quotidianamente grazie ad una catena operativa di modellistica numerica che copre tutto il territorio della Regione Toscana.

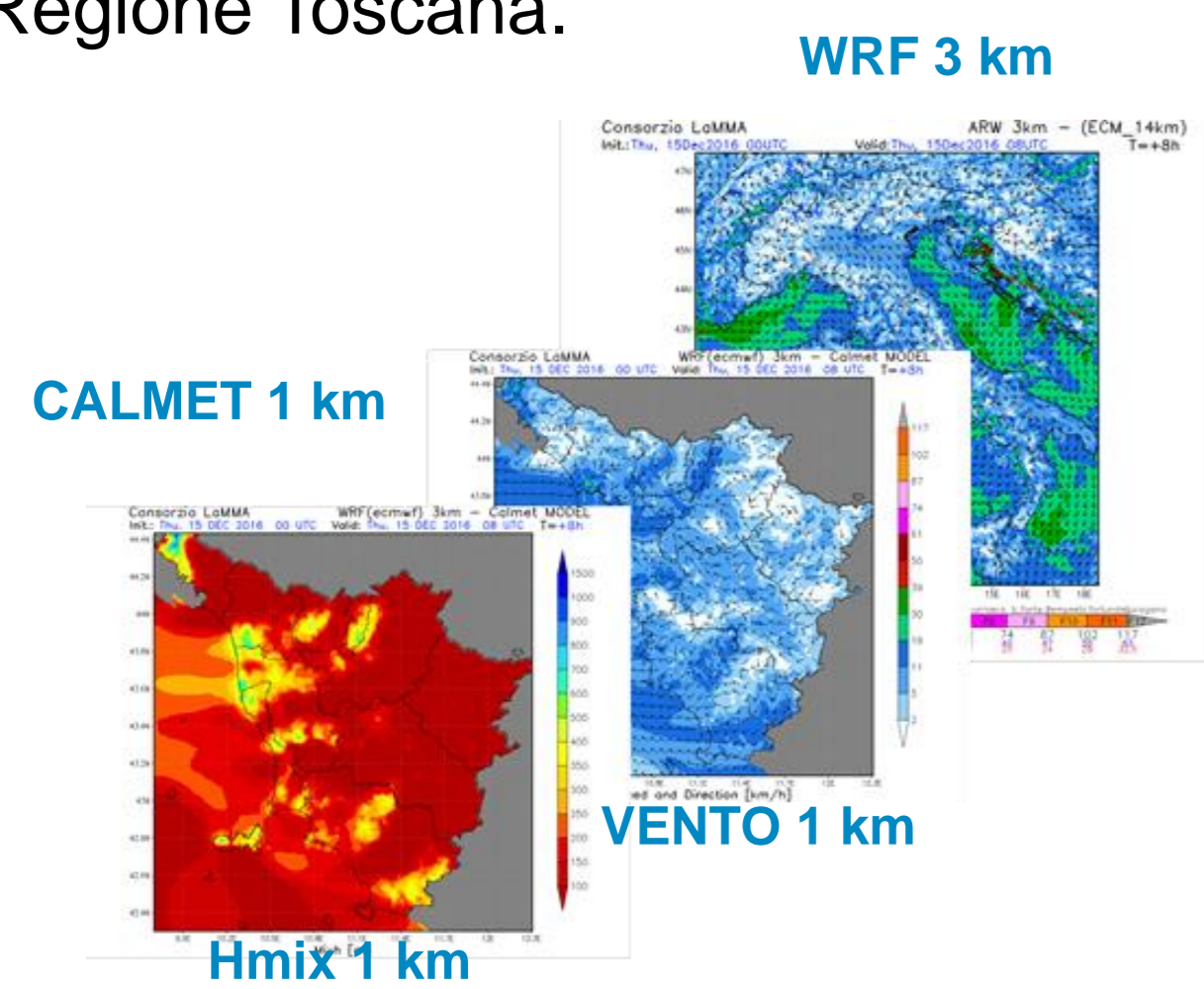
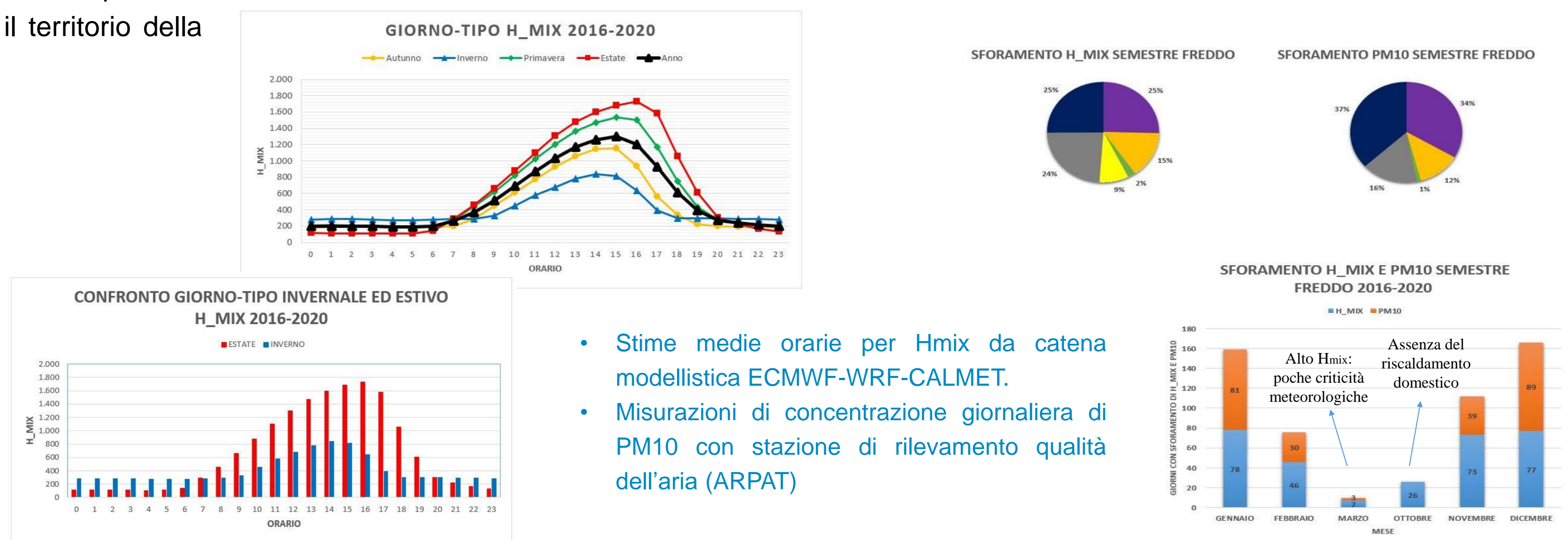


Fig. 1 – Il sistema modellistico WRF-CALMET

ANALISI DATI H_MIX-PM10 periodo 2016-2020

I dati di Hmix prodotti nei recenti cinque anni di attività di tale catena di modelli, sono analizzati in concomitanza con le rilevazioni ARPAT dei livelli di concentrazione del particolato PM10. Lo studio è focalizzato su un'area caratterizzata da rilevanti criticità connesse ai livelli di concentrazione di PM10 (Capannori, Pisa).



- Stime medie orarie per Hmix da catena modellistica ECMWF-WRF-CALMET.
- Misurazioni di concentrazione giornaliera di PM10 con stazione di rilevamento qualità dell'aria (ARPAT)

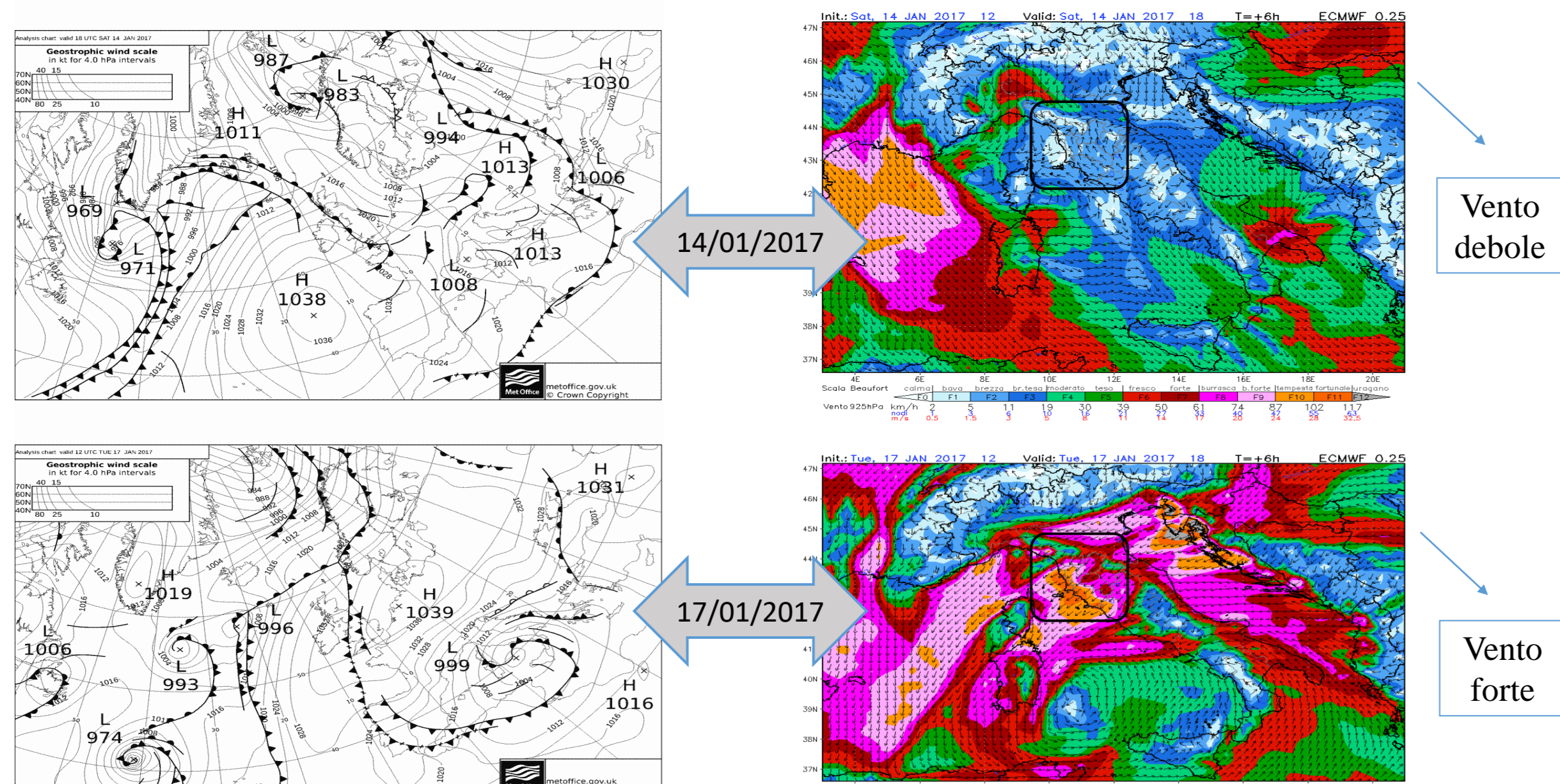
I risultati ottenuti mostrano la rilevante correlazione delle stime modellistiche dei valori di Hmix con i corrispondenti valori misurati della concentrazione del PM10. Gli andamenti correlati delle due grandezze sono in accordo con quanto atteso in base alla fisica della turbolenza nello strato limite atmosferico e testimoniano l'utilità e l'efficacia della catena modellistica per l'implementazione di dispositivi operativi per la prevenzione di episodi acuti di inquinamento nelle aree urbane.



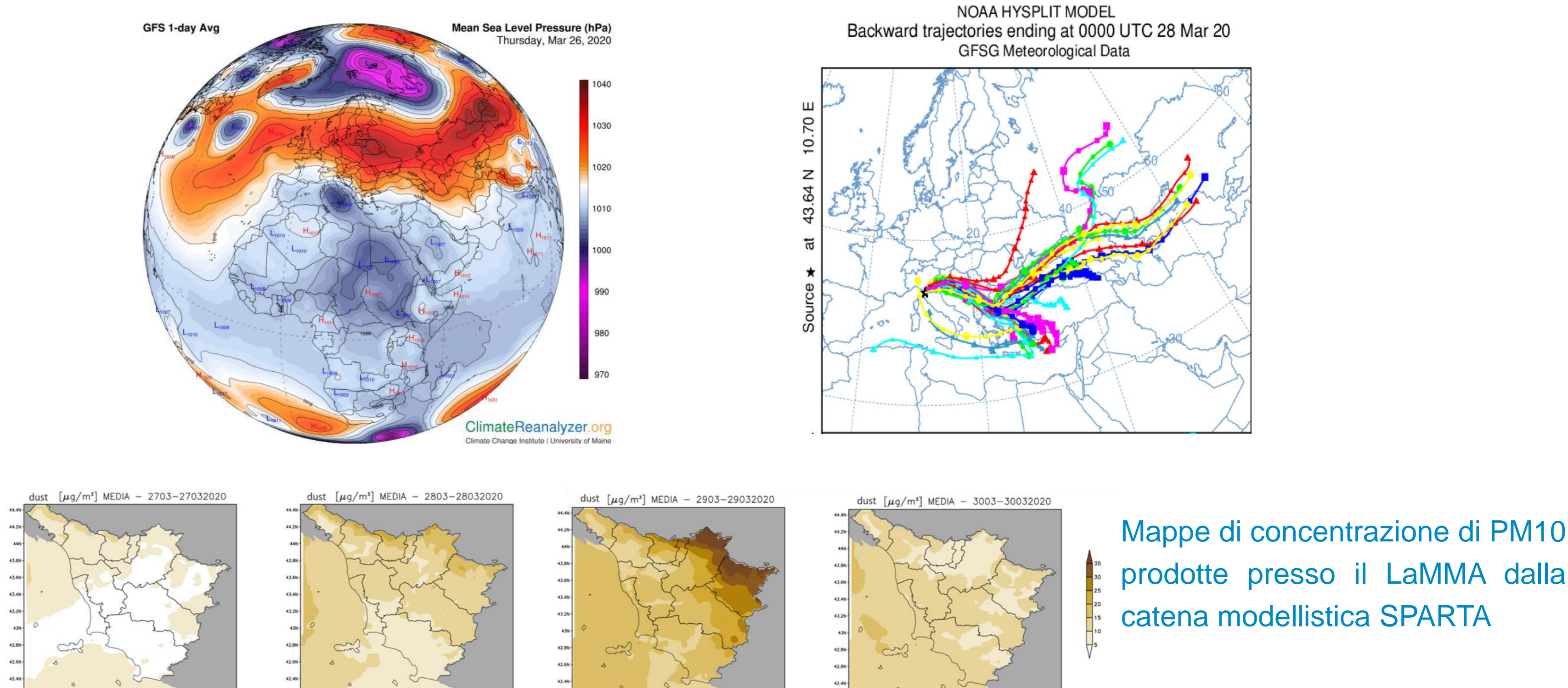
DUE CASI STUDIO

L'analisi meteorologica di alcuni casi studio specifici consente di illustrare nel dettaglio il ruolo dei vari fattori nel determinare eventi di rilevante diluizione degli inquinanti o all'opposto il realizzarsi di eventi di superamento delle soglie di particolare severità. In particolare vengono illustrate due situazioni specifiche.

Nella prima, l'instaurarsi di condizioni meteorologiche associate vento particolarmente intenso, produce una veloce diluizione e riduzione della concentrazione di PM10, pur partendo da livelli di concentrazione elevati.



Nella seconda, si analizza un evento caratterizzato da un improvviso ed estremamente rilevante innalzamento dei livelli di concentrazione del PM10, connesso con il trasporto di polveri desertiche ad opera dei venti prodotti dalla configurazione barica a larga scala. Tale situazione è particolarmente peculiare ed insolita, poiché l'area di provenienza delle polveri desertiche è risultata essere ubicata nell'estremo Est Europeo (Mar Caspio), a differenza dei molto più frequenti (nell'area Mediterranea) eventi di provenienza sahariana.



Mappe di concentrazione di PM10 prodotte presso il LaMMA dalla catena modellistica SPARTA

In entrambi i casi il comportamento correlato dell'altezza di rimescolamento e della concentrazione del PM10 consente di descrivere dettagliatamente l'evoluzione degli stati di qualità dell'aria e dei concomitanti fattori meteorologici di rilievo.