

Studio modellistico sull'inquinamento atmosferico ed effetti del traffico navale anche a grande distanza dalle coste

Fulvio Stel

Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente del Friuli Venezia Giulia

@arpafvg_aria



Il «Porto» come interfaccia tra diversi ecosistemi

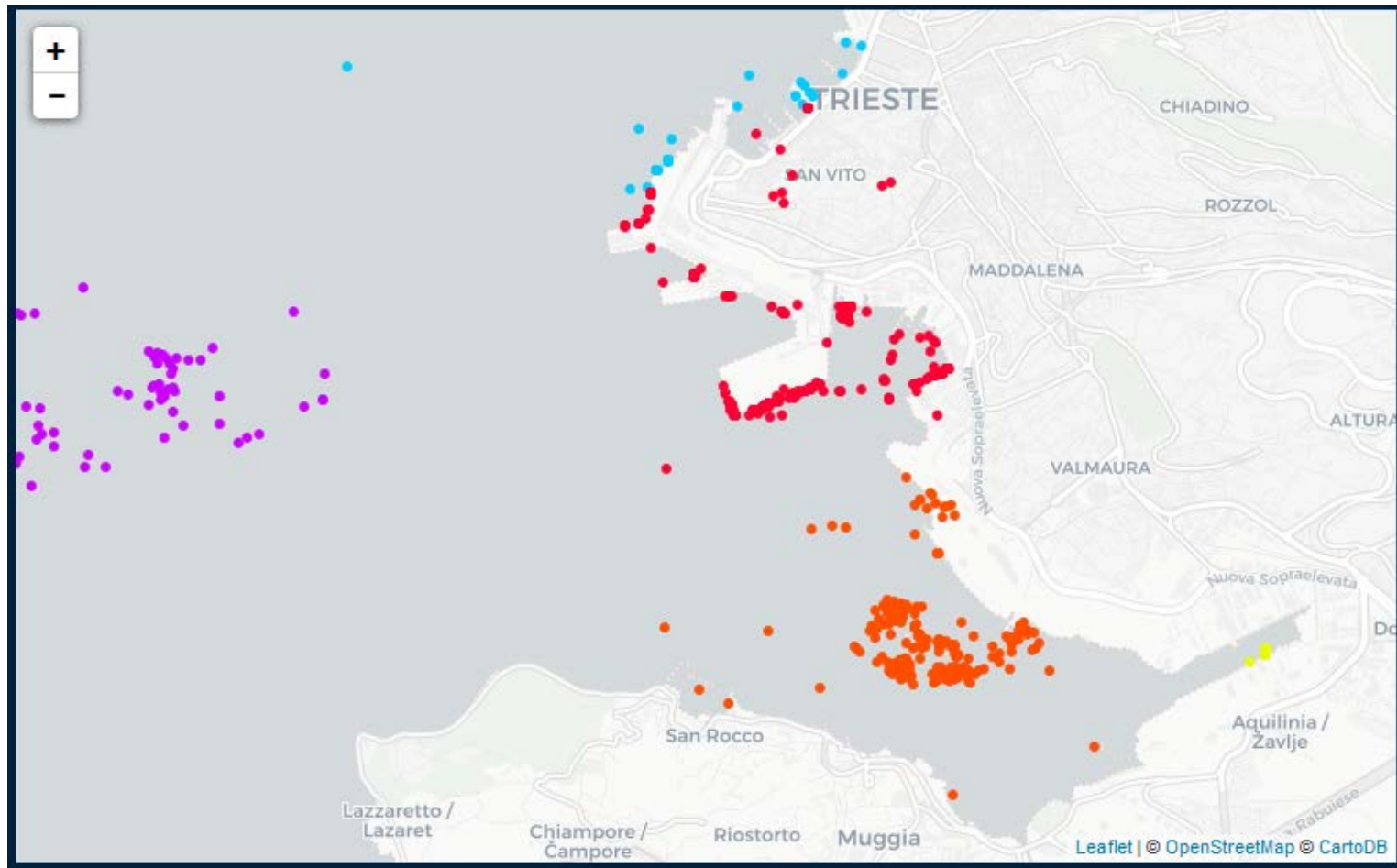
Porto e Città di Trieste visti dal Carso



I porti rappresentano l'interfaccia tra diversi sistemi ambientali (acqua, terra, aria, urbano) con molteplici interazioni e retro-azioni, molte delle quali non lineari



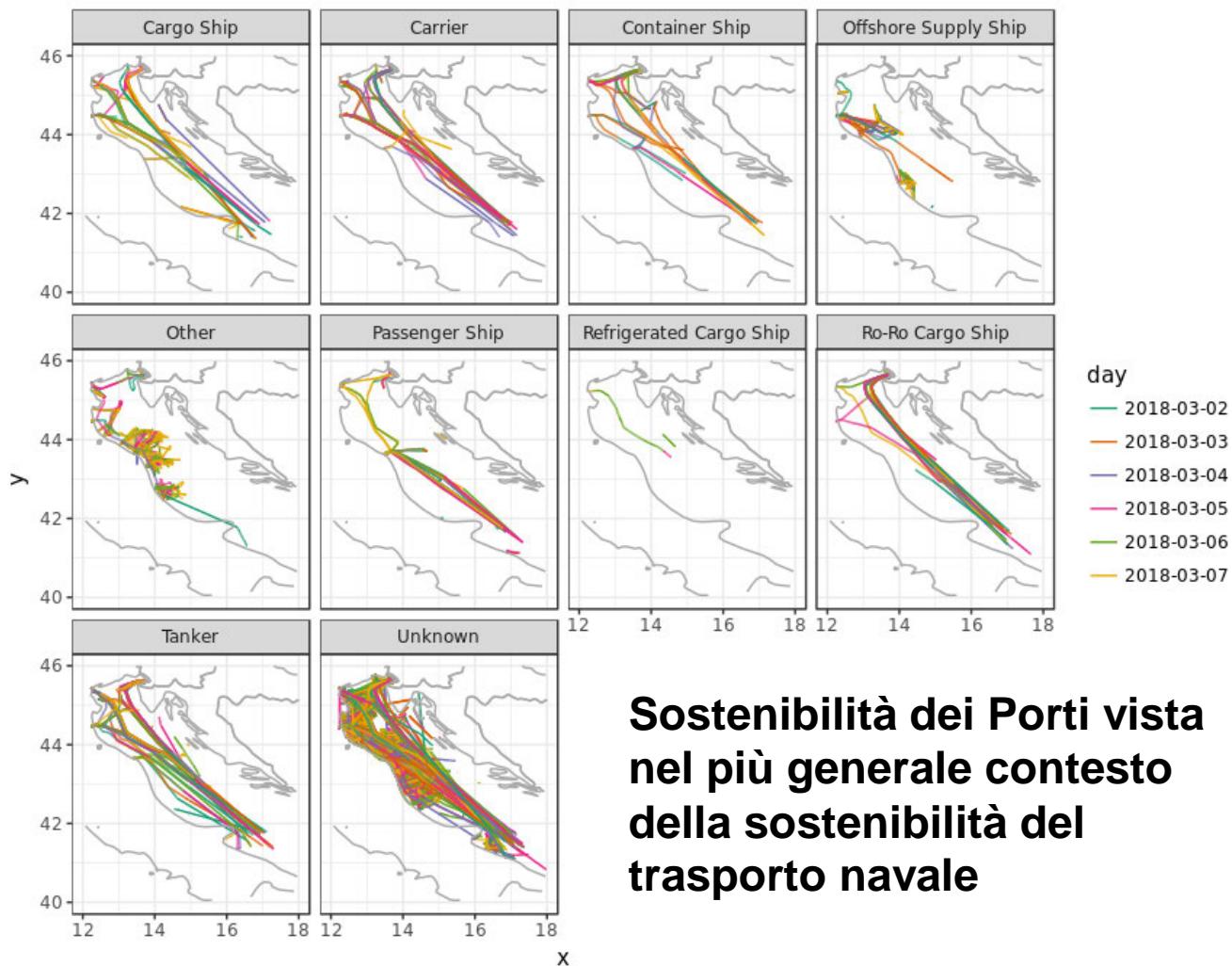
Il «Porto» come entità dinamica e diffusa



I porti rappresentano un sistema articolato e dinamico di pressioni sull'ambiente. (progetto SHAPe – IPA Adriatic). Dicembre 2017-Marzo 2018



Il «Porto» come entità dinamica e delocalizzata



**Sostenibilità dei Porti vista
nel più generale contesto
della sostenibilità del
trasporto navale**

I porti rappresentano un sistema articolato e dinamico di pressioni sull'ambiente (progetto SHAPe – IPA Adriatic). Rotte navali 2-7 marzo 2018



Il microclima del «Porto» brezze circolazione «chiusa» e «locale»

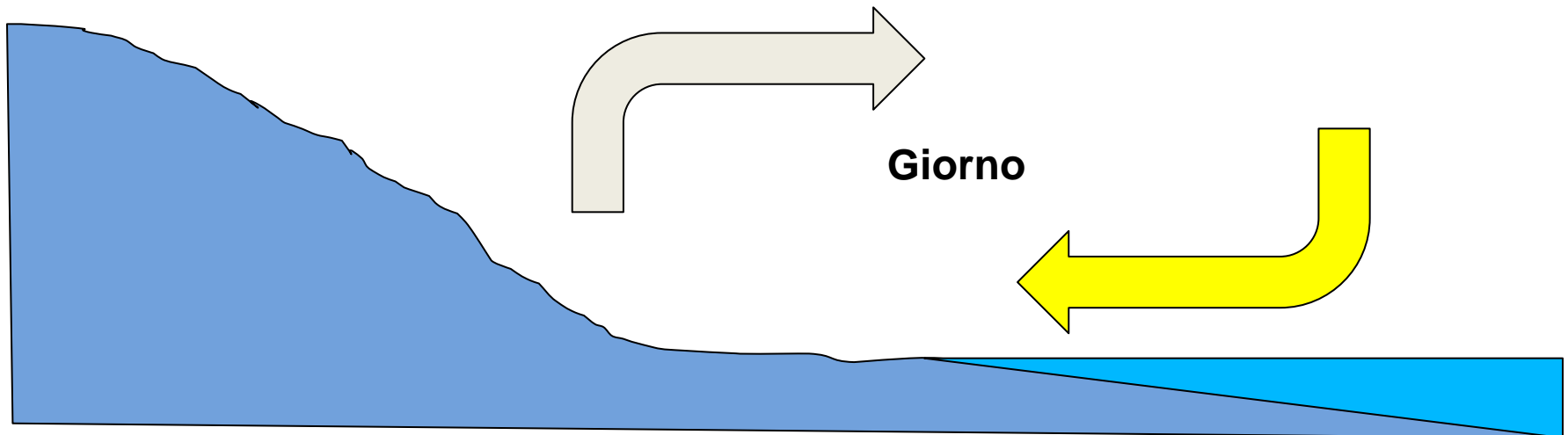
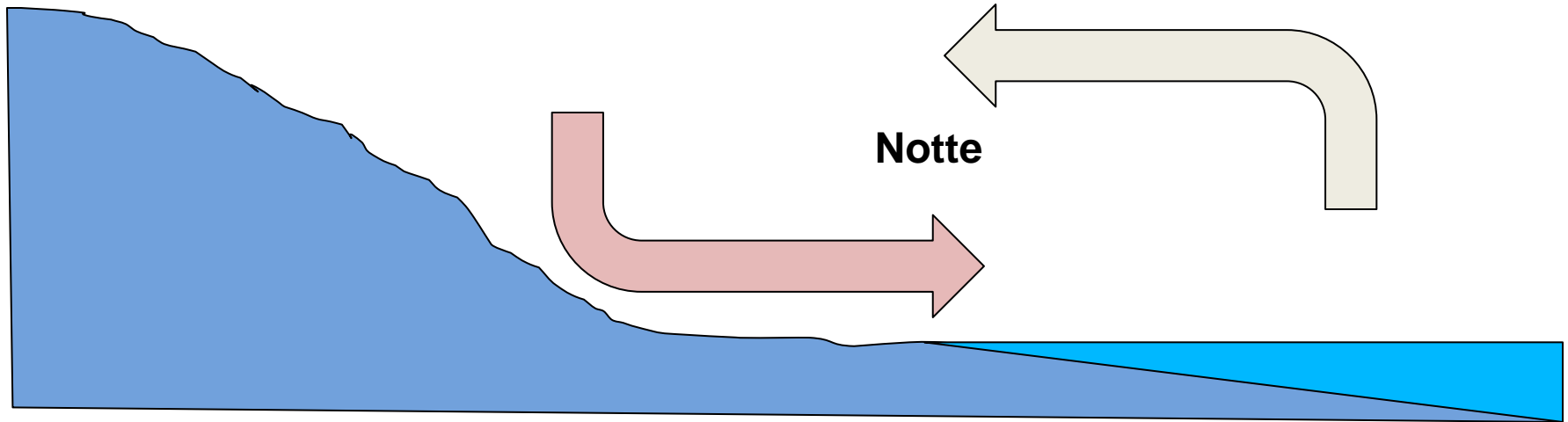
A seguito della peculiarità geografica (interfaccia tra mare e terra) i porti sono caratterizzati da una meteorologia particolare:

Il sistema delle brezze, che porta ad una maggior ventilazione ma locale e chiusa

Lo strato limite atmosferico, solitamente meno alto e meno turbolento sul mare rispetto alla terra



Il microclima del «Porto» brezze circolazione «chiusa» e «locale»



Il «Porto» come entità emissiva articolata

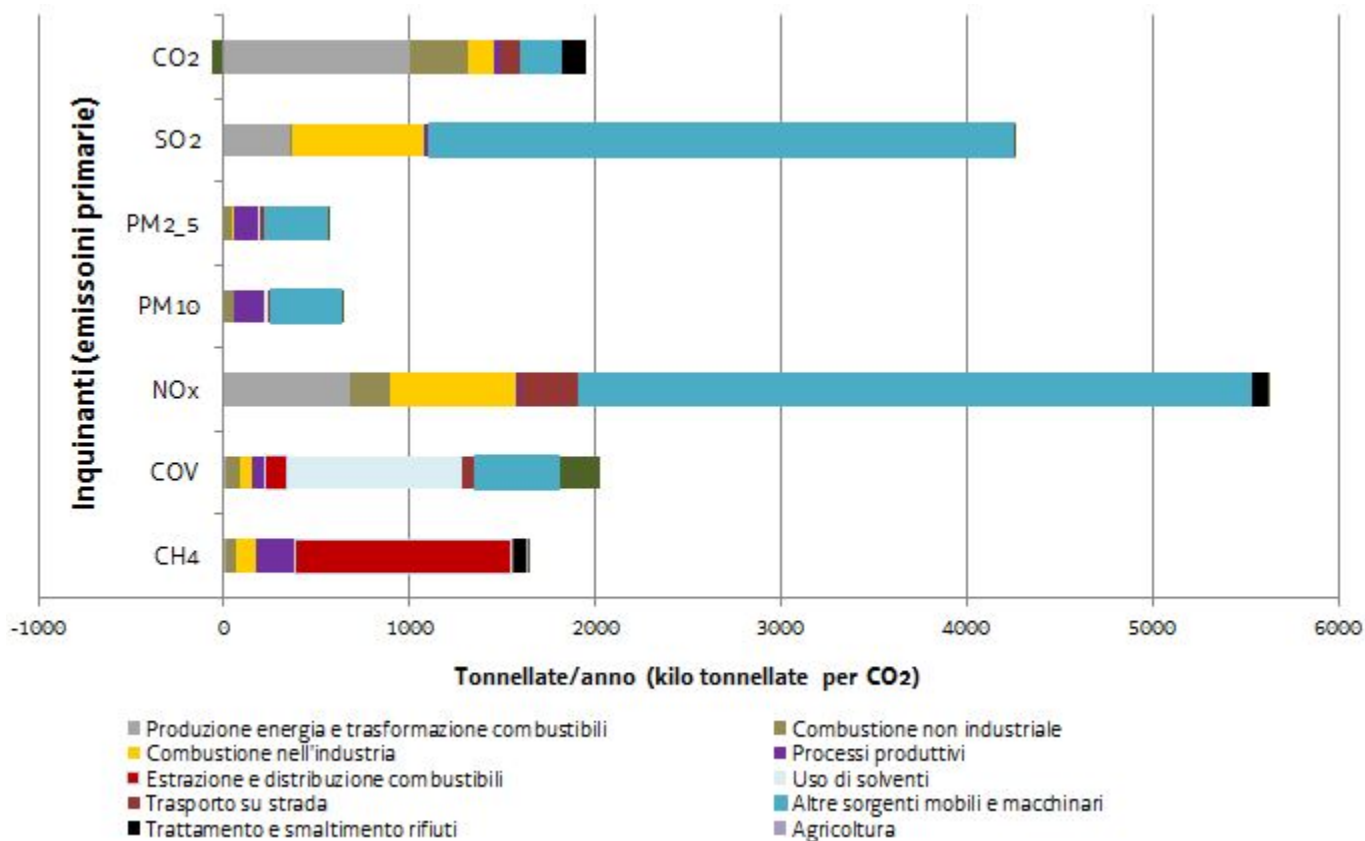
Le navi emettono durante la fase di navigazione

Le navi emettono durante la fase di manovra in porto

Le navi emettono durante la fase di stazionamento in banchina



Il «Porto» come entità emissiva articolata



Emissioni in atmosfera cumulate 2013 a TRIESTE, associate ai diversi macrosettori SNAP. Le emissioni portuali sono inserite in "altre sorgenti mobili e macchinari" (INEMAR, 2013).

*Per porti come Trieste, la fase di **attracco** è quella più impattante*



Simulare la qualità dell'aria «in silico» con modelli fotochimici

Noto il comportamento della meteorologia (temperatura, ventilazione, irraggiamento)

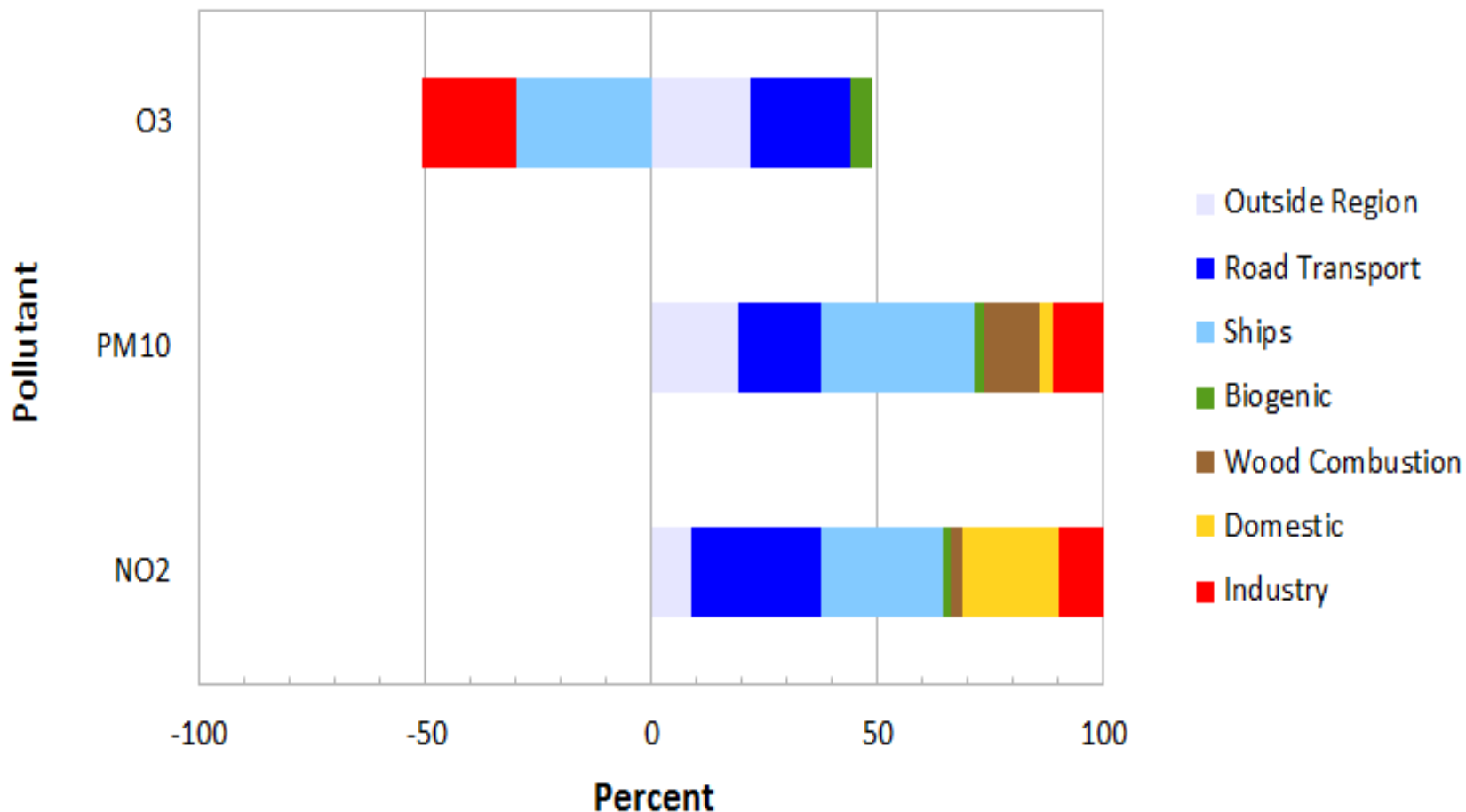
Note le entità e la modulazione delle diverse sorgenti emissive in un'area

E' possibile utilizzare un modello in grado di simulare il trasporto e la trasformazione degli inquinanti in una zona (Modelli di tipo CTM)

Mediante questi modelli, riducendo alternativamente le diverse sorgenti , è possibile valutare il peso relativo delle diverse sorgenti e quanto concorrono a formare le concentrazioni di inquinanti osservate



Simulare la qualità dell'aria «in silico» con modelli fotochimici



Contributo percentuale alle concentrazioni medie dei diversi macroinquinanti dovuto alle diverse tipologie di sorgenti nel Comune di Trieste



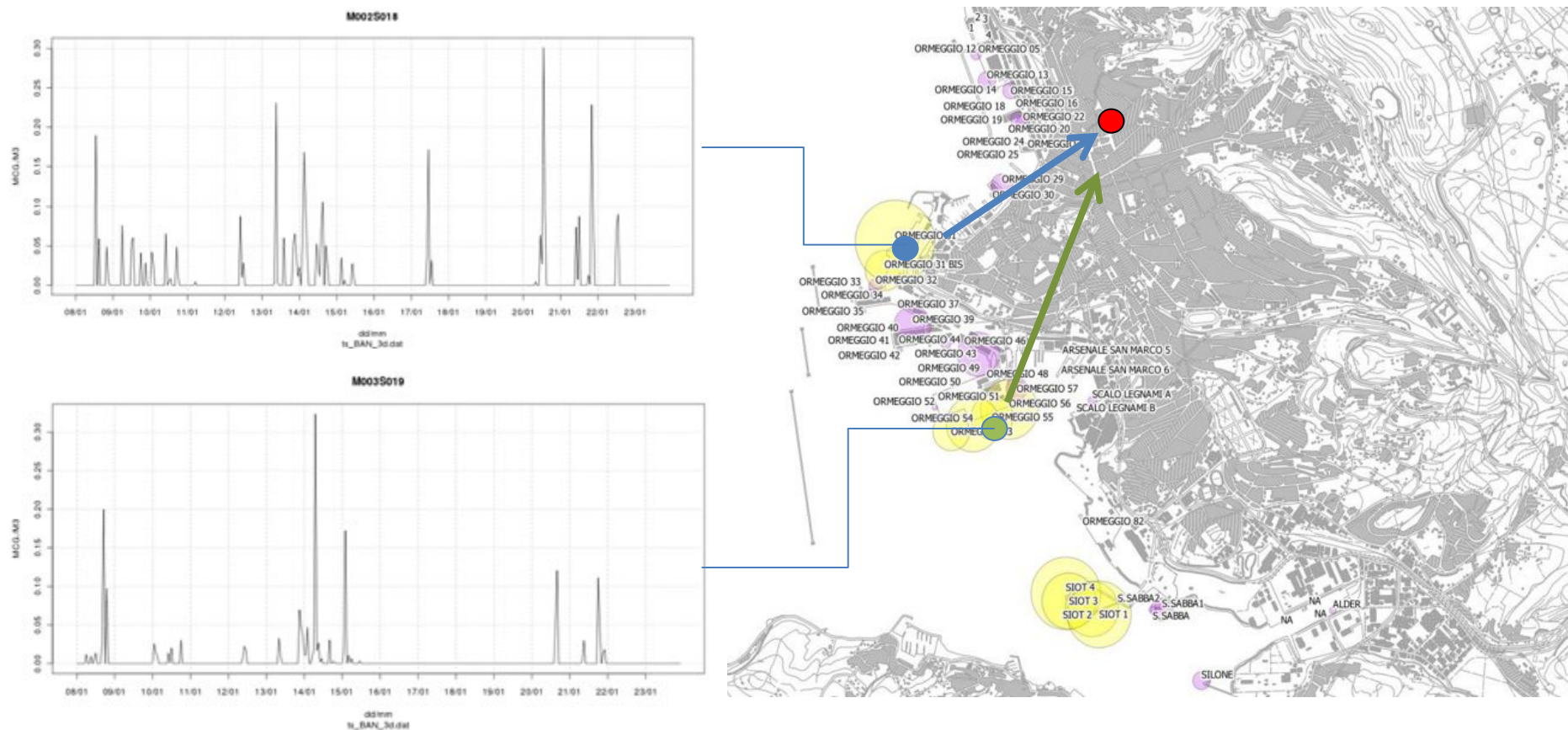
Simulare la qualità dell'aria «in silico» con modelli a «particella»

Utilizzando modelli «puramente dispersivi», è possibile simulare gli impatti al suolo di una nave (simulare la dispersione del fumaio)

Quanto lontano e con quale modulazione si manifestano le «ricadute al suolo»?



Simulare la qualità dell'aria «in silico» con modelli a «particella»



Gli effetti al suolo delle emissioni ascrivibili alle navi sono sempre di tipo impulsivo, questo per la relativamente bassa dispersione esercitata dai fumaioli



Simulare la qualità dell'aria «in silico» anche per la componente odorigena

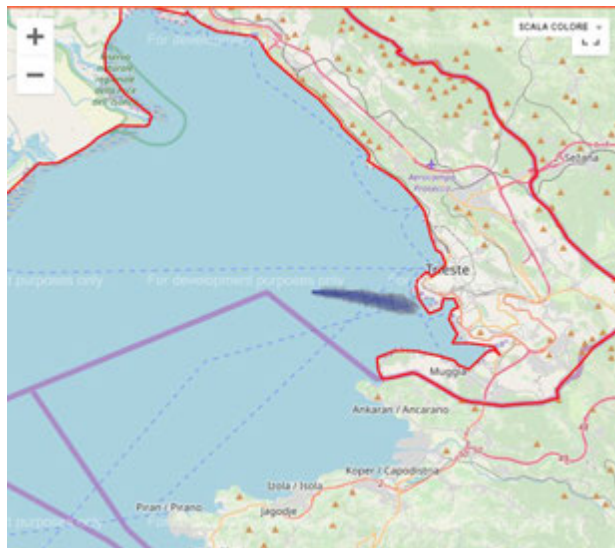
Le emissioni odorigene (solitamente a «temperature ambiente») si comportano sul mare allo stesso modo che lo fanno sulla terra?

E' possibile utilizzare dei modelli simili a quelli utilizzati per valutare gli impatti dei fumaioli anche per le emissioni odorigene

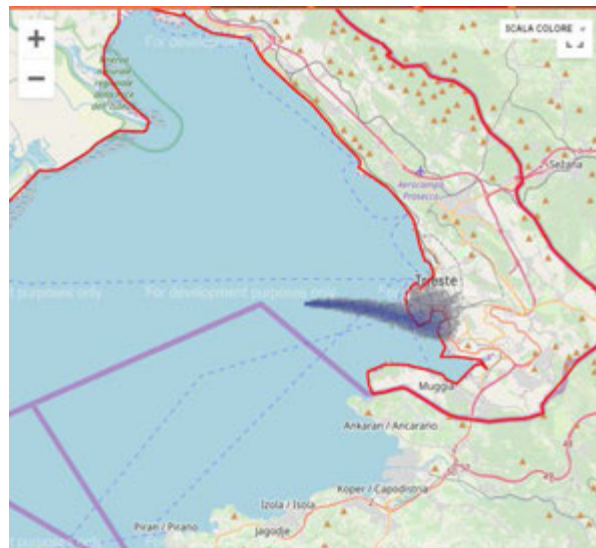


Simulare la qualità dell'aria «in silico» anche per la componente osmogena

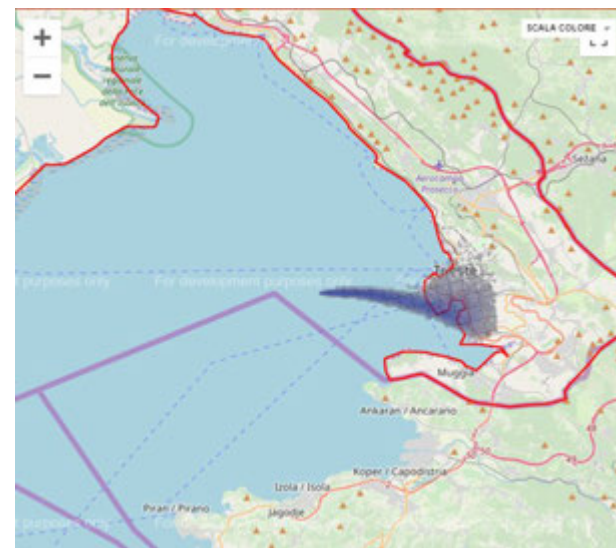
24 giugno 2017



14:30 CET



14:50 CET



15:00 CET

*A causa della relativamente bassa turbolenza orizzontale e verticale, sul mare le emissioni a temperatura ambiente hanno un comportamento «quasi balistico»
Non basta «allontanare le sorgenti» per ridurre l'impatto potenziale sulla popolazione*



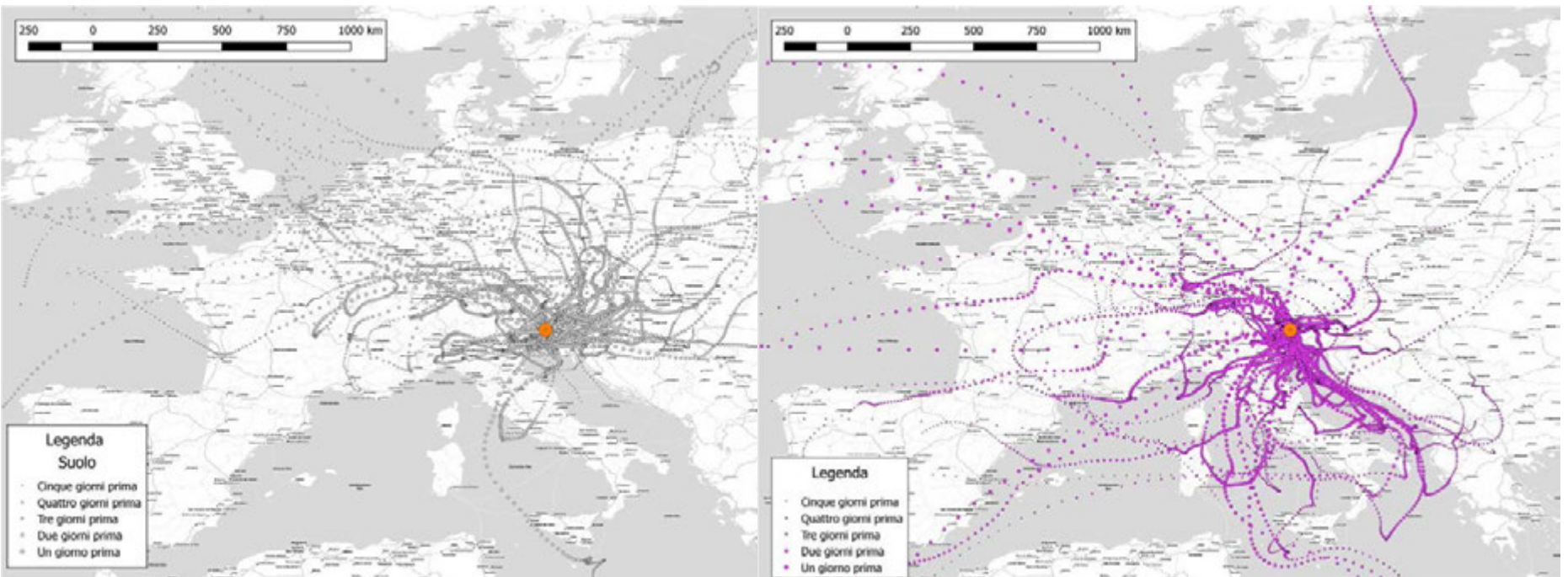
Contributo non locale all'inquinamento da traffico navale

Cosa possiamo dire degli impatti a lungo raggio delle emissioni navali?

*Risultati interessanti (e inaspettati) si possono ottenere puntando l'attenzione su microinquinanti inerti quali il **vanadio***



Contributo non locale all'inquinamento da traffico navale



Contributo percentuale alle concentrazioni medie dei diversi macroinquinanti dovuto alle diverse tipologie di sorgenti nel Comune di Trieste



Grazie per l'attenzione

(Il futuro è più facile crearlo che prevederlo)

