

Progettazione e realizzazione di sistemi gestionali e di controllo per le emissioni fuggitive portuali

Laboratorio di Sostenibilità Ambientale



VOC and ODOR - Reti di Laboratori Pubblici di Ricerca 

Magda Brattoli, Paolo Dambruoso, Gianluigi de Gennaro,
Annamaria Demarinis Loiotile, Alessia Di Gilio, Pasquale Giungato,
Annalisa Marzocca, Antonio Mazzone, Jole Palmisani, Stefania Petraccone,
Francesca Porcelli, Maria Tutino

gianluigi.degennaro@uniba.it



GREEN PORT :

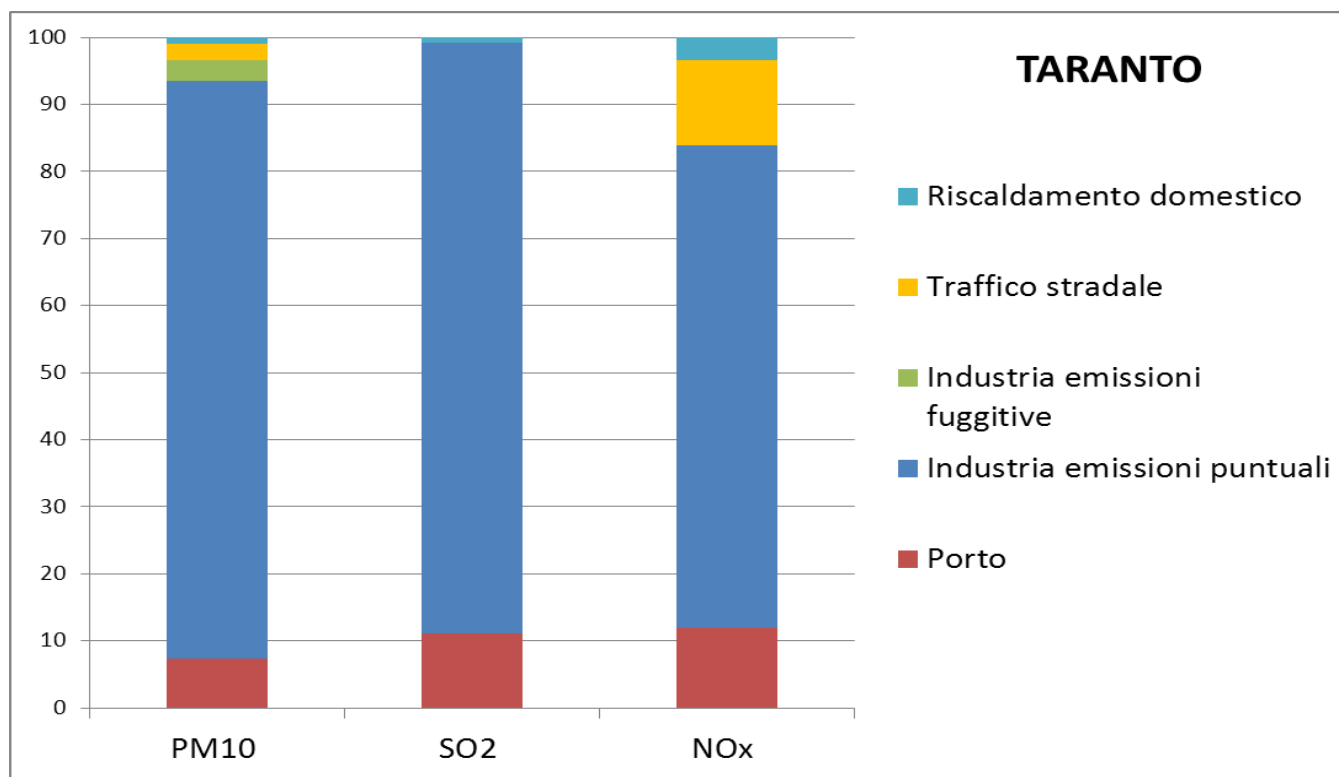
- Sustainability Assessment of Technologies (SAT)
- Progettazione e realizzazione di sistemi gestionali e di controllo per le emissioni fugitive



Sustainability Assessment of Technologies (SAT)



Inventario delle emissioni : INEMAR 2007 ARPA PUGLIA



Inventario delle emissioni : INEMAR 2007 ARPA PUGLIA

Ai fini della stima delle emissioni, il percorso compiuto da una nave può essere scomposto in 5 modalità operative (fasi):

- Cruising (crociera)
- Maneuvering (manovra)
- Hotelling (stazionamento).
- Tanker offloading (rifornimento)
- Auxiliary (sistemi ausiliari)

La fase di stazionamento contribuisce al
95% delle emissioni

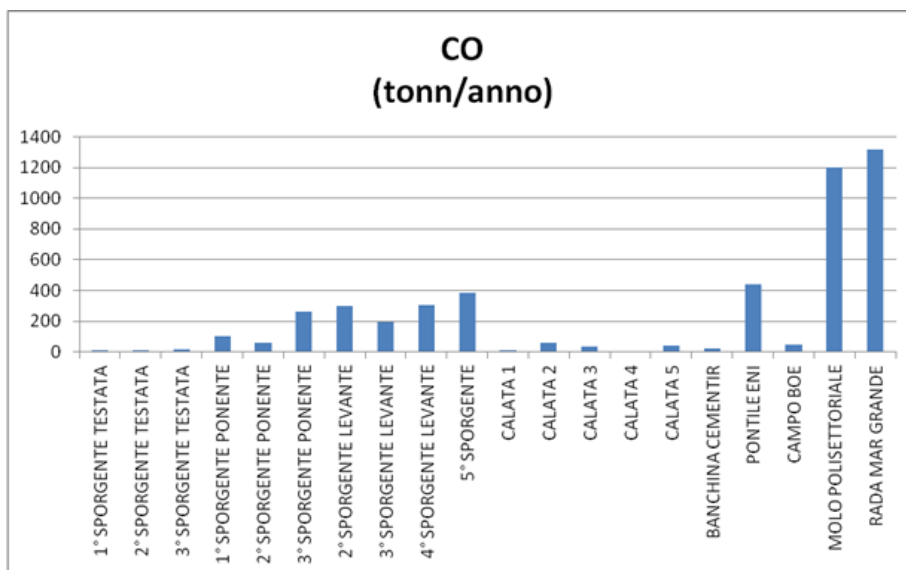
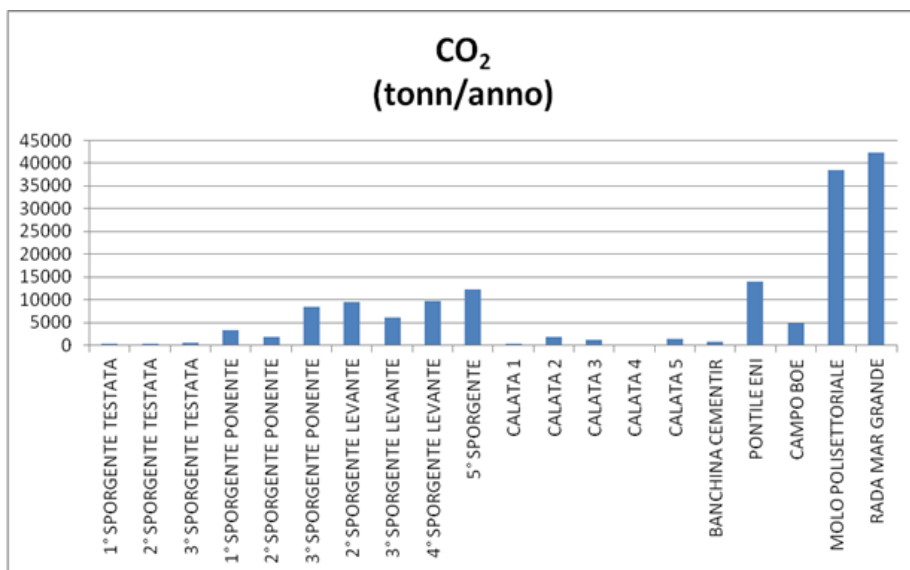


	Manovra	Stazionamento
SO ₂	4.7 %	95.3 %
NO _x	4.57 %	95.43 %
NMCOV	6.46 %	93.54 %
CO ₂	4.94 %	95.06 %
PTS	6.36 %	93.64 %

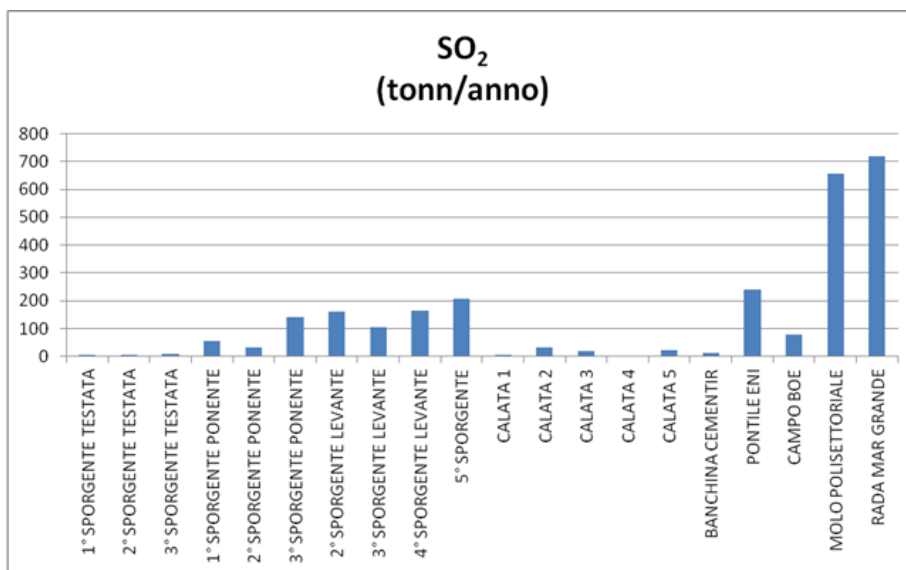
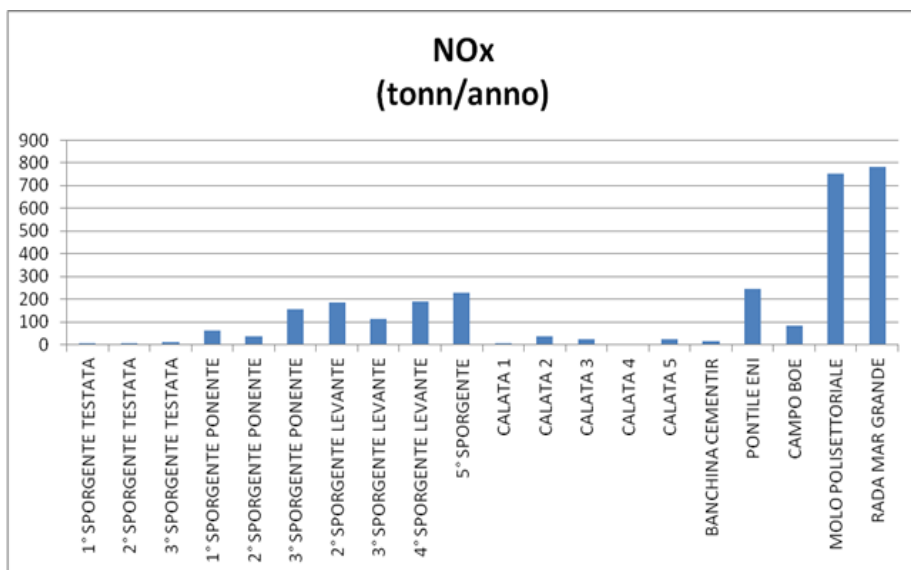
emissione inquinanti e fasi operative



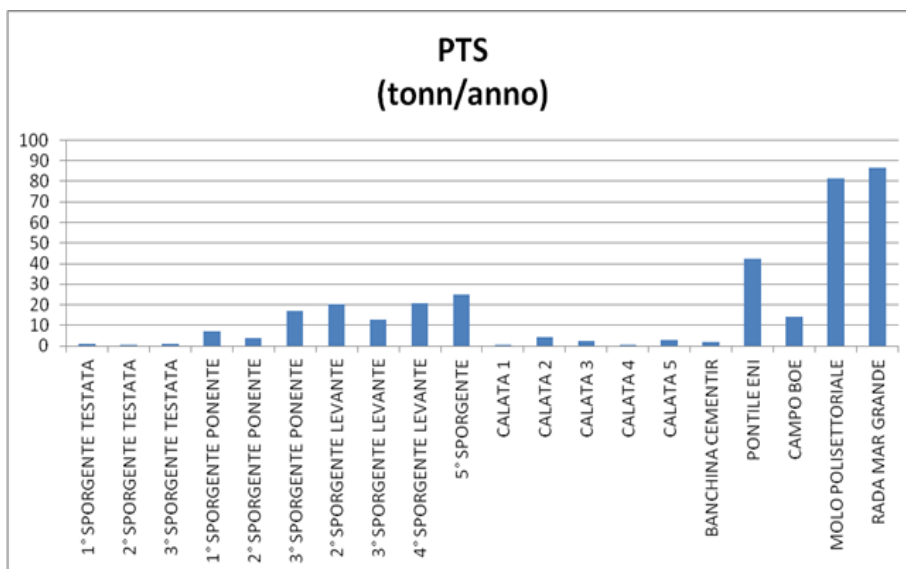
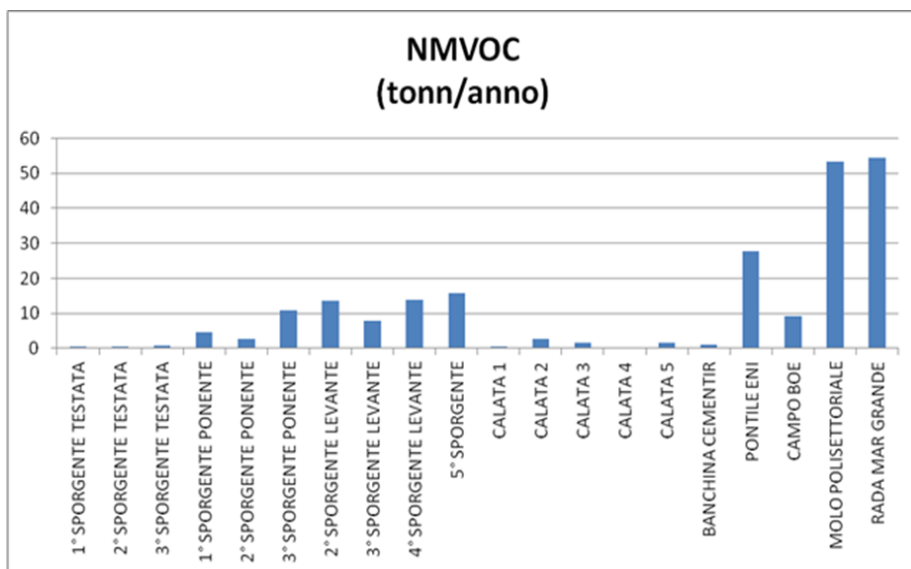
Stima delle emissioni medie annue di CO₂ e CO derivanti dallo stazionamento navi nel Porto di Taranto: 01/01/2010-31/12/2012,



Stima delle emissioni medie annue di NO_x e SO₂ derivanti dallo stazionamento navi nel Porto di Taranto: 01/01/2010-31/12/2012,



Stima delle emissioni medie annue di NMVOC e PTS derivanti dallo stazionamento navi nel Porto di Taranto: 01/01/2010-31/12/2012,



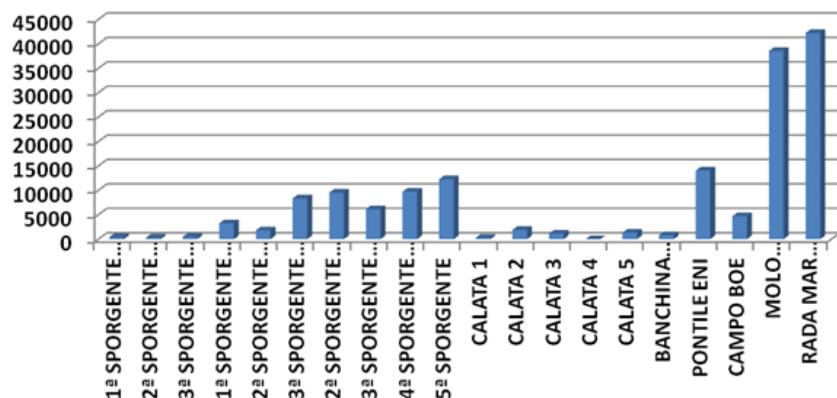
I PUNTI CRITICI DEL SISTEMA PORTO:

- Lo stazionamento in rada
- il traffico dei containers in transito da una nave all'altra porta container

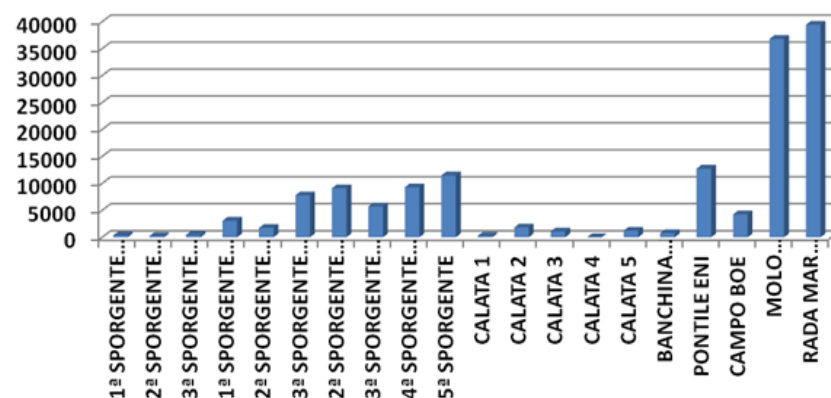


INDICATORI AMBIENTALI AGGREGATI

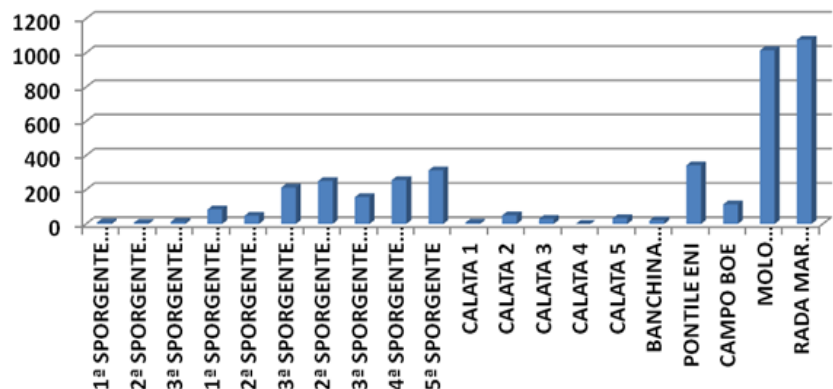
CO_{2eq}
(tonn CO₂ / anno) Totale 157328 kg eq.



Total Acidification (tonn H⁺ / anno)
Totale 147742 tonn



Precursori di aerosol secondario
(tonn PM₁₀ / anno) Totale 4044 tonn



L'impatto ambientale relativo allo stazionamento delle navi in RADA e sul pontile del Terminal Container è **4 volte** quella derivante dallo stazionamento sugli altri accosti.

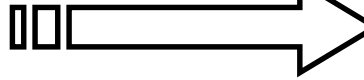


Sistemi a confronto



navi in porto

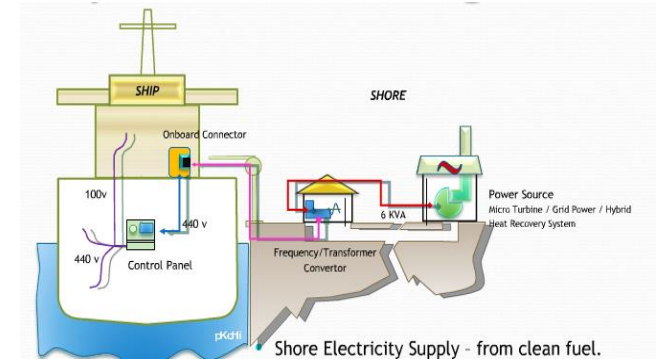
Alimentazione
alternativa



Emissioni in atmosfera



Elettificazione banchine



C
O
N
F
R
O
N
T
O

stima impatti

stima impatti



Carburante



- *Confronto delle alternative tecnologiche*
- *Individuazione degli indicatori di performance*
- *Valutazione degli impatti*



Impatti su scala globale: cambiamenti climatici

Stima degli impatti sulla base del carburante impiegato



**Impronta di
carbonio**

CO_2 CFC, CO_2 , N_2O , CH_4

**Riduzione strato
di ozono**

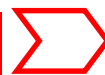
CH_3Br , CFC, ...

**Formazione di ozono
troposferico**

CO NO_x VOC

stima impatto

alimentazione convenzionale



Dati di emissione da
inventario Regione Puglia



Dati bibliografici

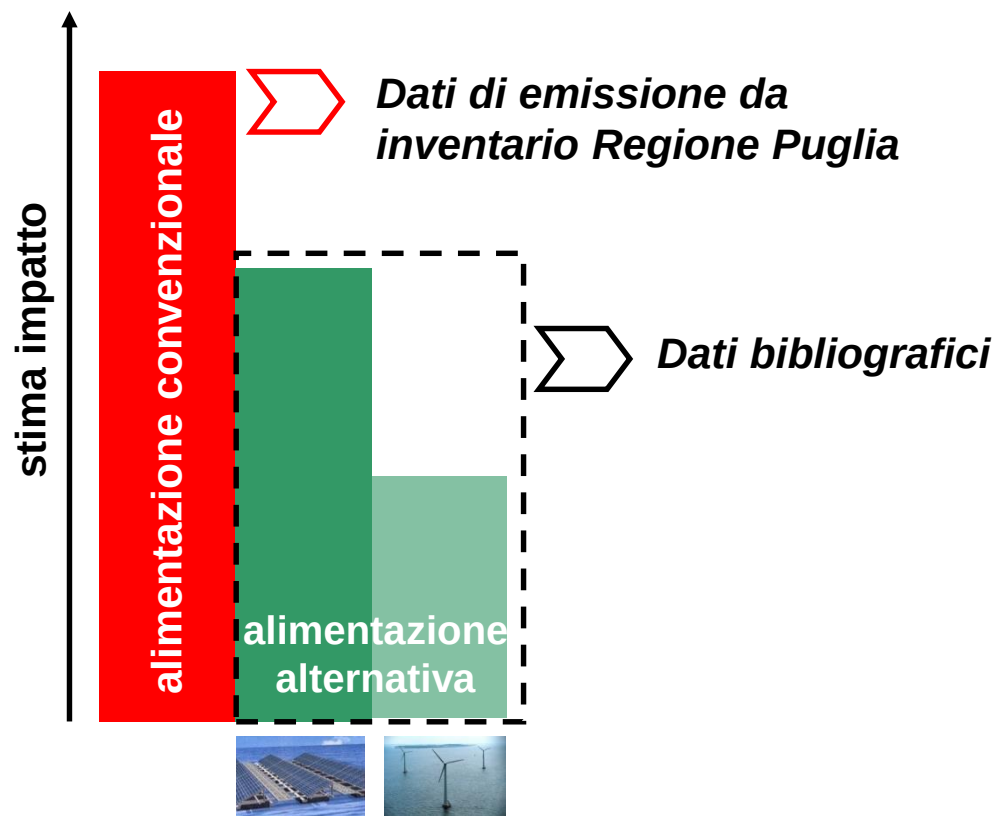


Impatti su scala locale: suolo, acque

Stima degli impatti sulla base del carburante impiegato

Acidificazione
 NO_x NH_3 SO_2

Eutrofizzazione
 NO_x NH_3 NH_4^+



Impatti reali: il contributo del porto

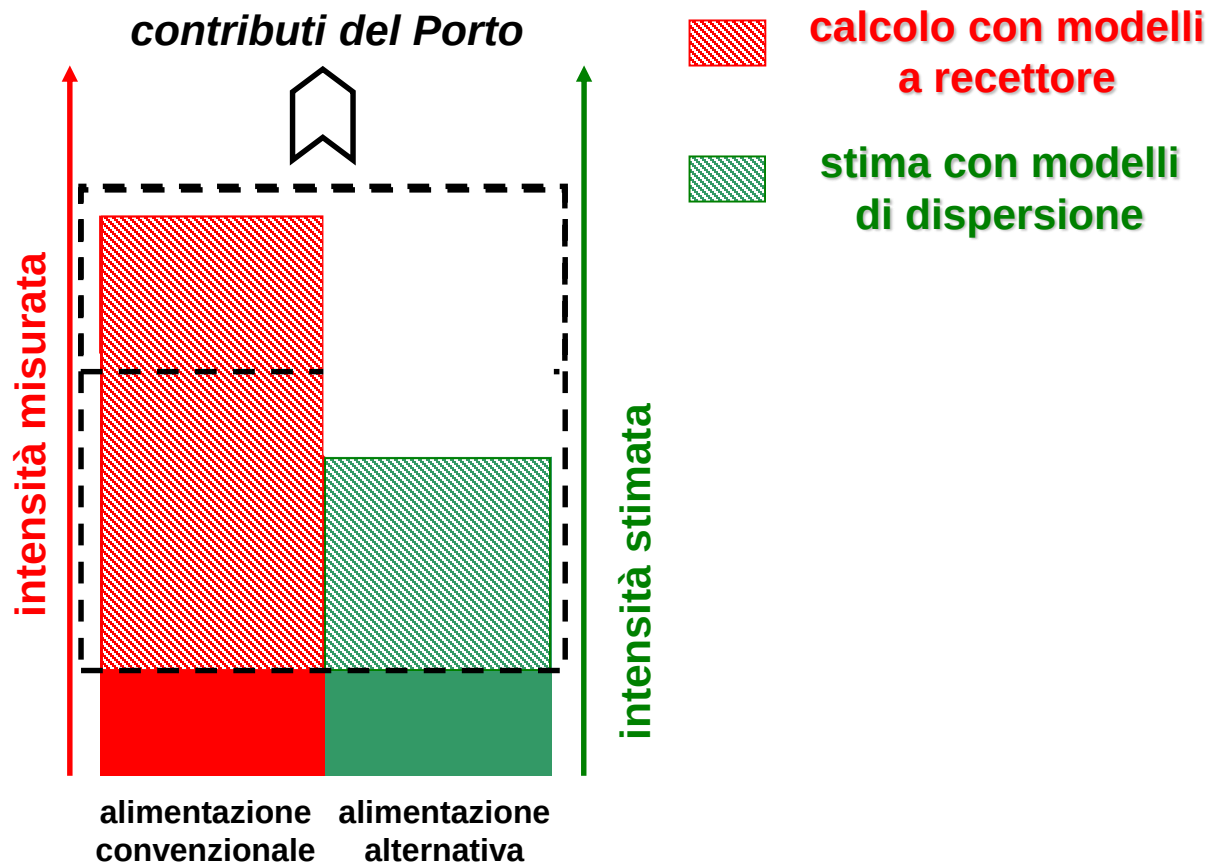
Indicatori (singoli o integrati)

PM_{10}

NO_x

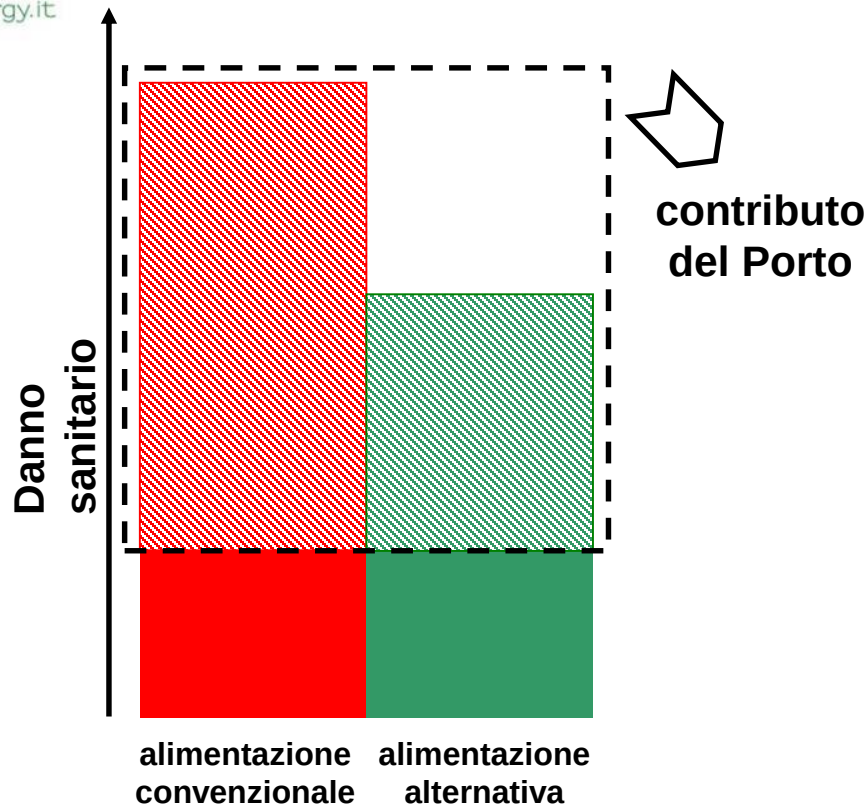
VOC

...



Valutazione del danno sanitario

Impact approach

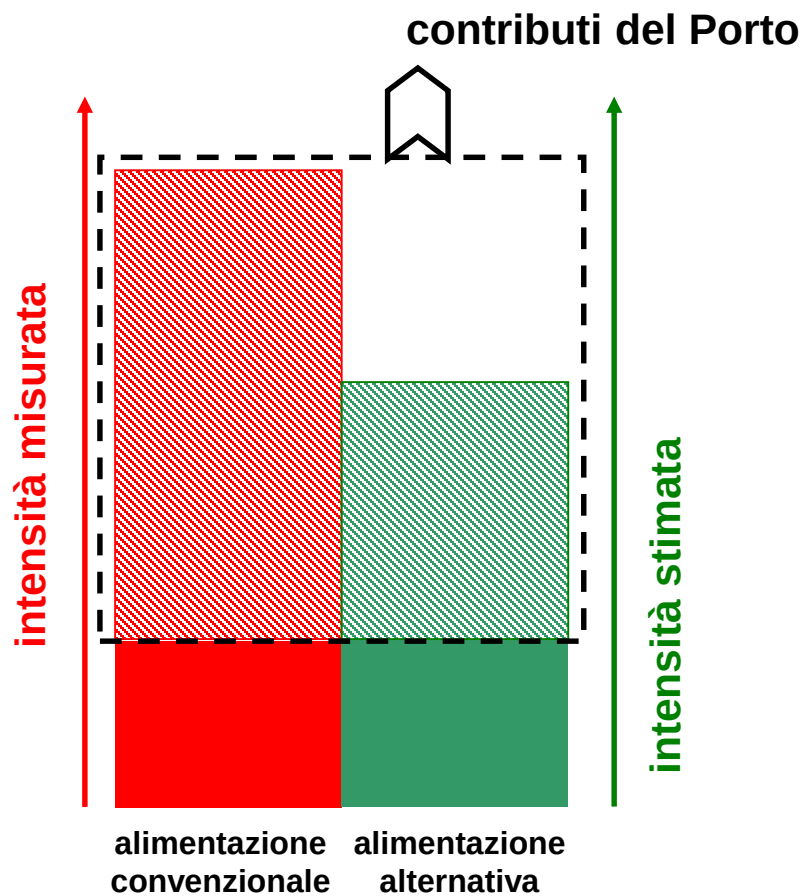


Valutazione del Danno Sanitario (VDS)

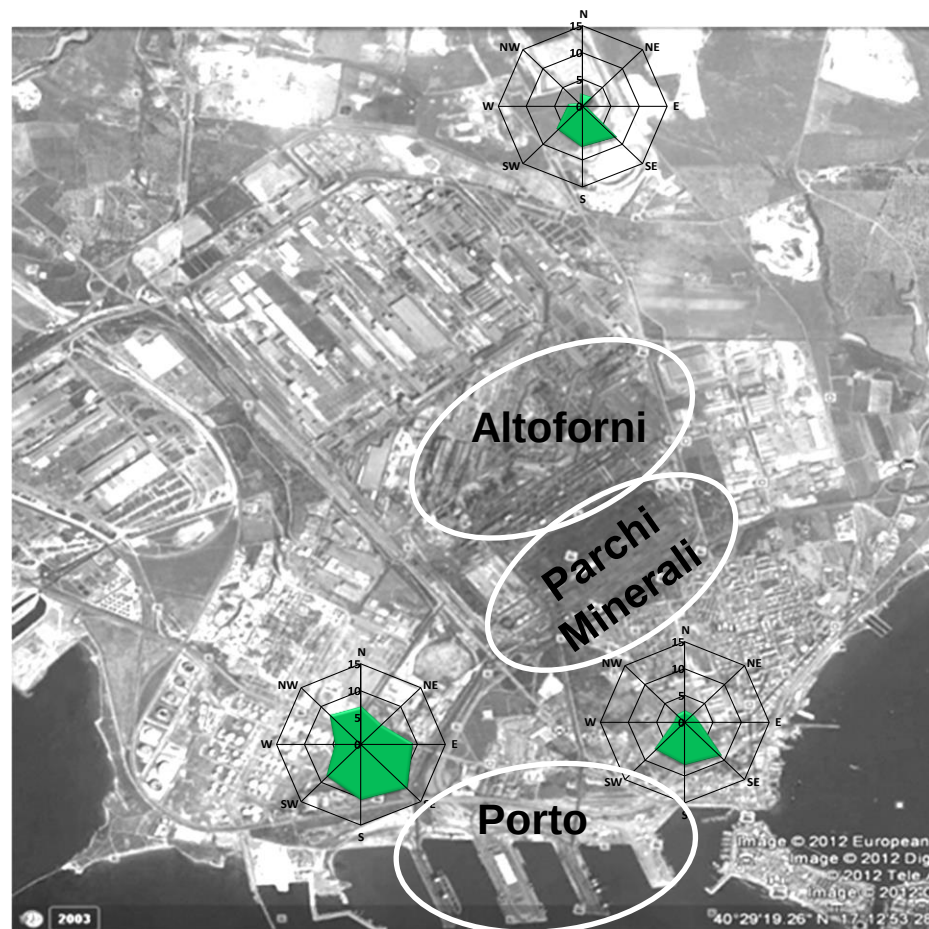
LR 21/2012 (BURP n.109 del 24 luglio 2012)

REG. Regionale 3 ottobre 2012 (BURP n. 145 del 05/10/2012)





Impatti reali: markers specifici (Vanadio)



[Assessment of the fugitive emission impact from a steel plant;
G. de Gennaro et al, Atmospheric Environment, 2013]



Progettazione e realizzazione di sistemi gestionali e di controllo per le emissioni fugitive



Emissioni fuggitive in aree portuali

- ☐ Sorgenti plurime determinano emissioni diffuse in atmosfera
- ☐ Vicinanza delle aree portuali a complessi impianti industriali
- ☐ Variabilità degli scenari meteo-climatici



Emissioni fuggitive in aree portuali

- Identificazione delle criticità
- Gestione e controllo delle attività ordinarie
- Valutare l'efficienza degli interventi di mitigazione apportati dai sistemi di contenimento
- Attivare interventi straordinari in corrispondenza di specifici eventi di alta polverosità



MONITORAGGIO DEL PARTICOLATO AD ALTA RISOLUZIONE SPAZIALE E TEMPORALE

- Individuazione e descrizione delle sorgenti di emissione
- Definizione della rete di monitoraggio
 - scelta della tecnologia,
 - numero di punti
 - posizionamento



MONITORAGGIO DEL PARTICOLATO AD ALTA RISOLUZIONE SPAZIALE E TEMPORALE

- Individuazione e descrizione delle sorgenti di emissione
- Definizione della rete di monitoraggio
 - scelta della tecnologia,
 - numero di punti
 - posizionamento



Individuazione e georeferenziazione delle sorgenti



Legenda

- CTRT
- Cementi Centro Sud
- Cementir
- ILVA



MONITORAGGIO DEL PARTICOLATO AD ALTA RISOLUZIONE SPAZIALE E TEMPORALE (MOPAR)

➤ Individuazione e descrizione delle sorgenti di emissione

➤ Definizione della rete di monitoraggio

- scelta della tecnologia,
- numero di punti
- posizionamento



CONTATORI OTTICI DI PARTICELLE

➤ Sistemi multiparametrici

- Determinazione su più canali nel range $> 0.3 \text{ um}$

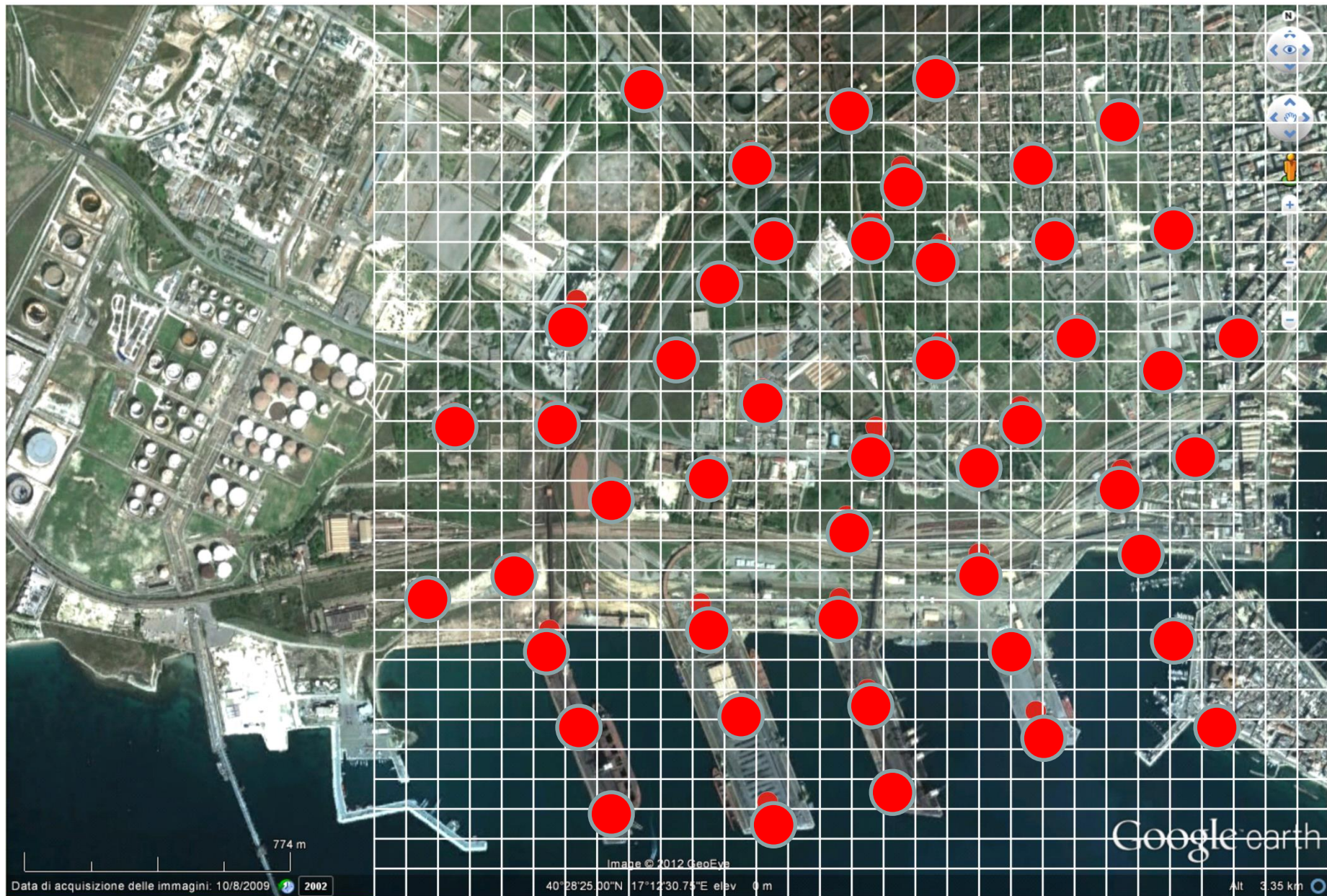
➤ Ridotte dimensioni

- Realizzazione di reti

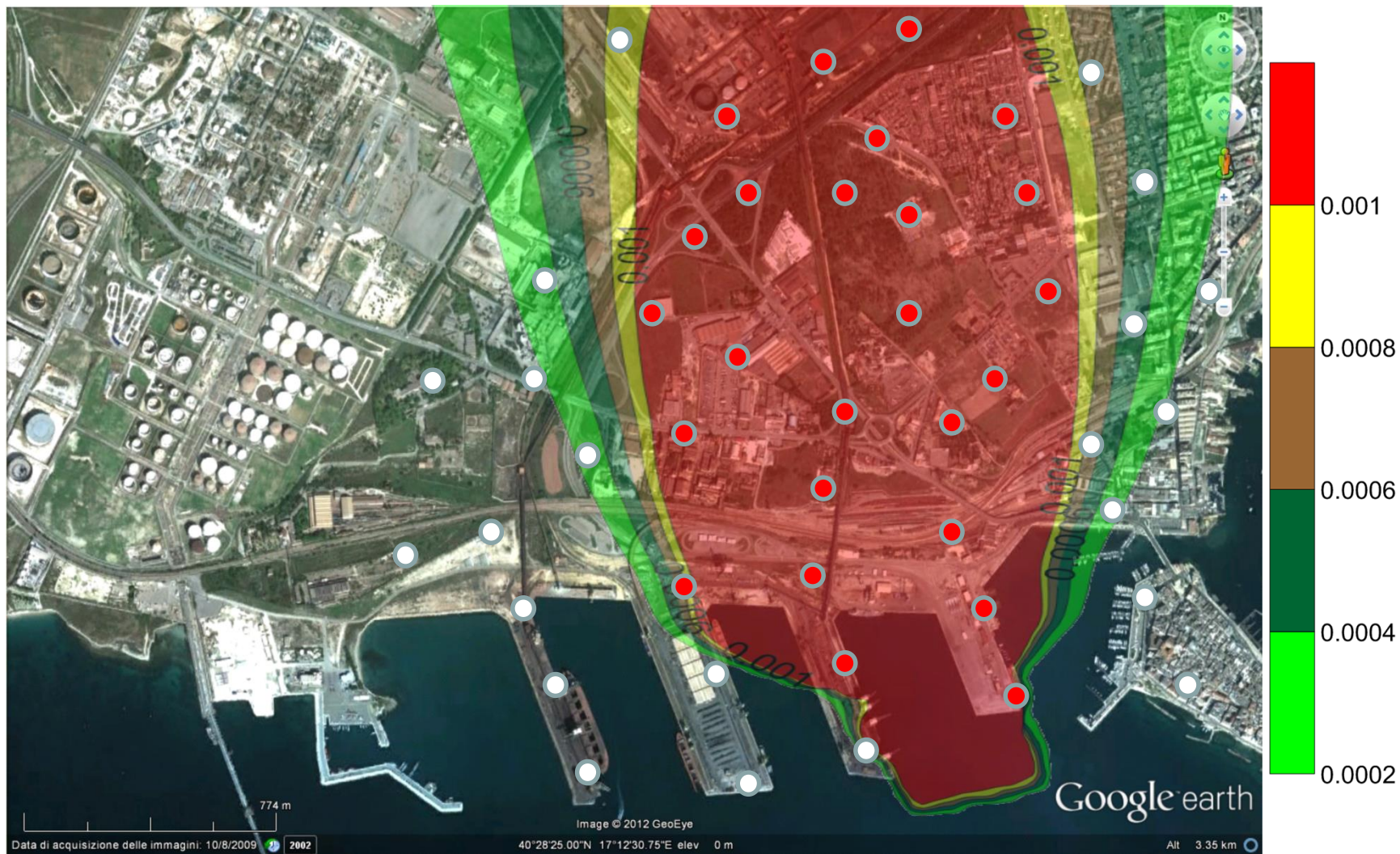
➤ Riconoscimento delle sorgenti attraverso:

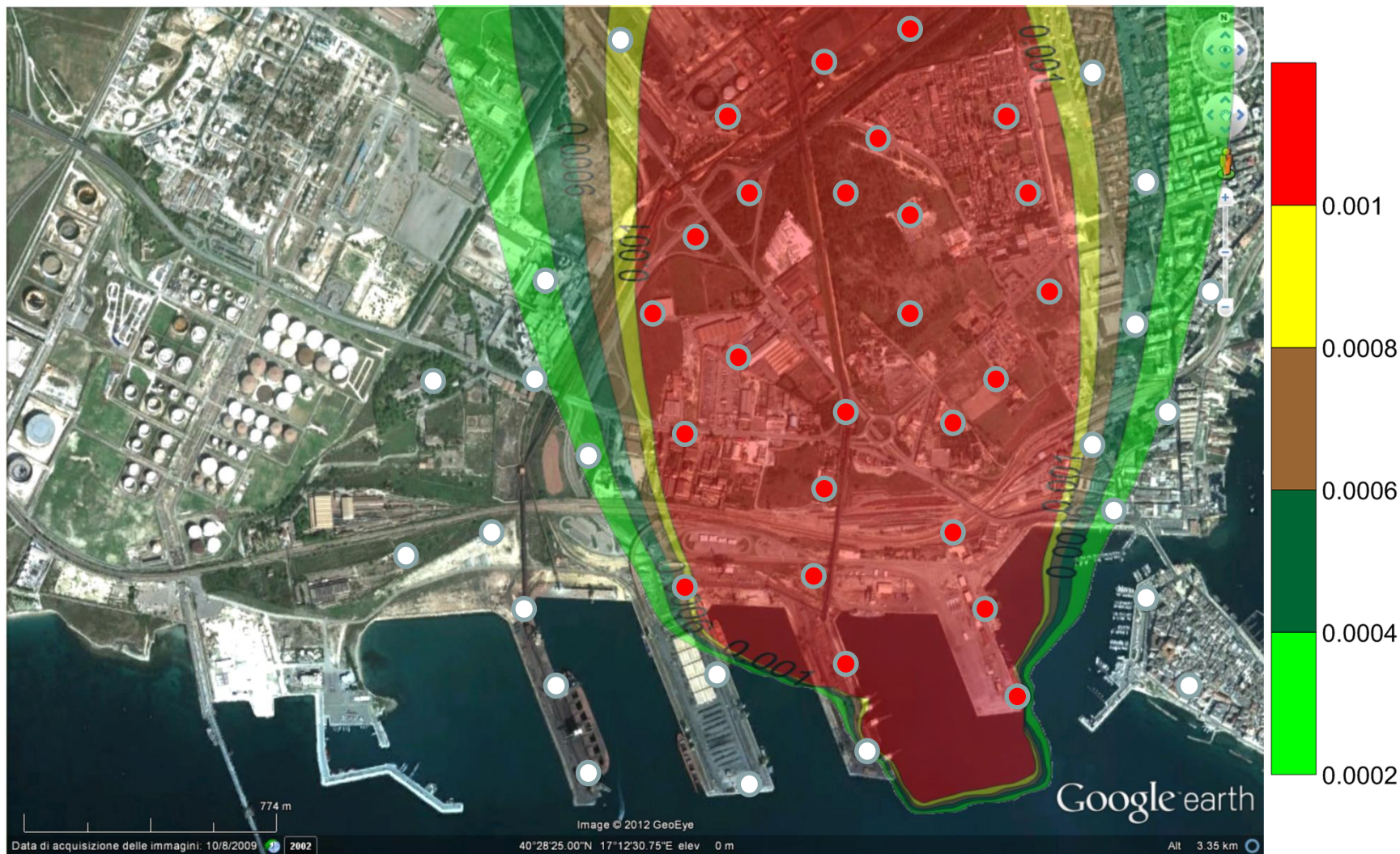
- Pattern dei canali
- Interpolazione di misure ad alta definizione spaziale

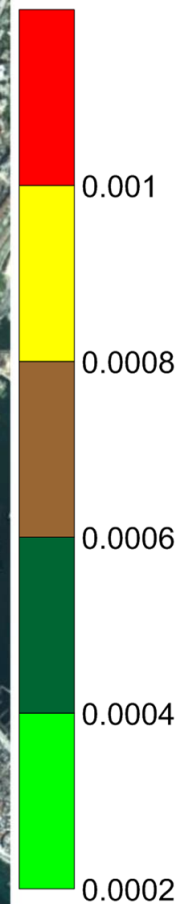
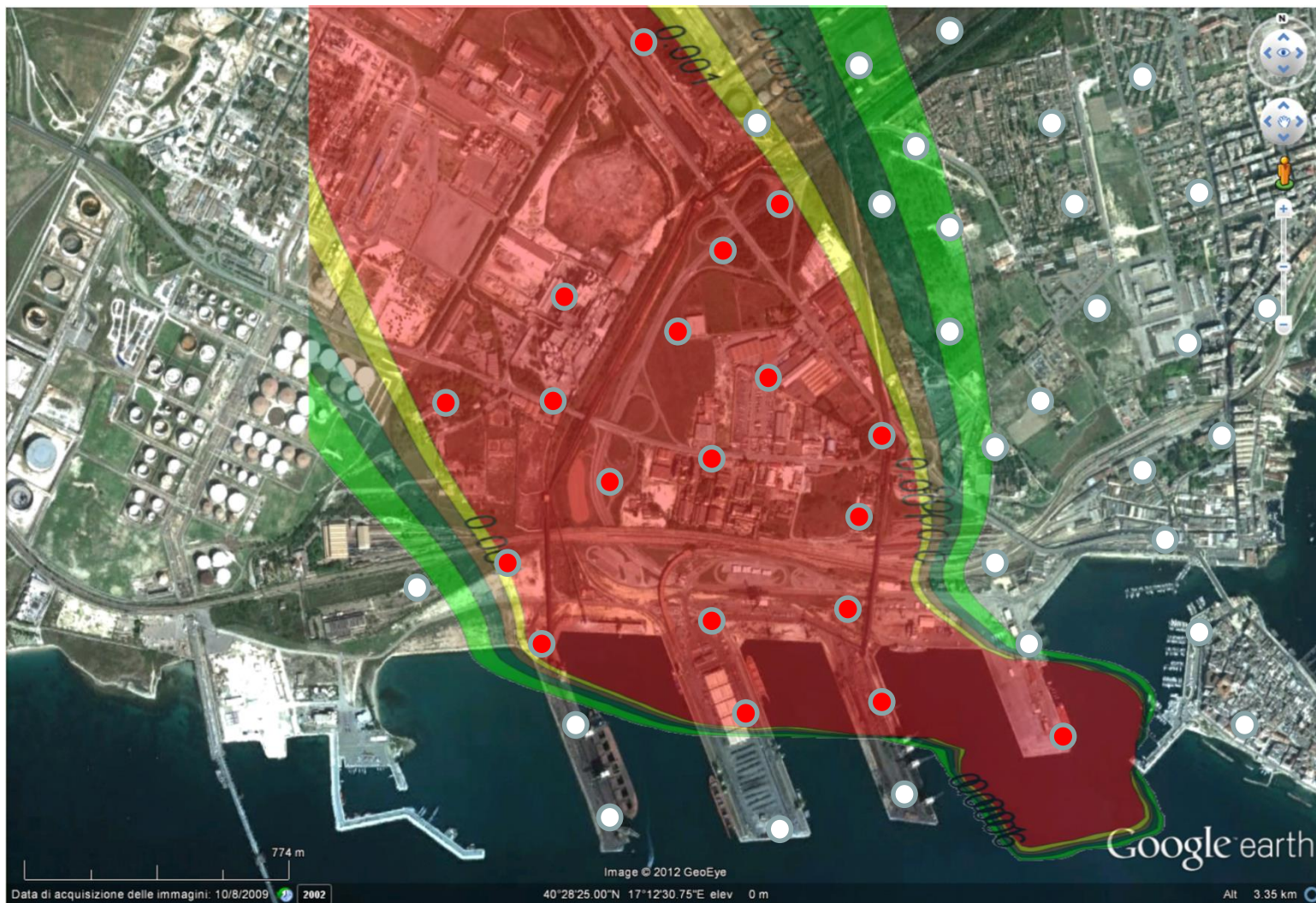




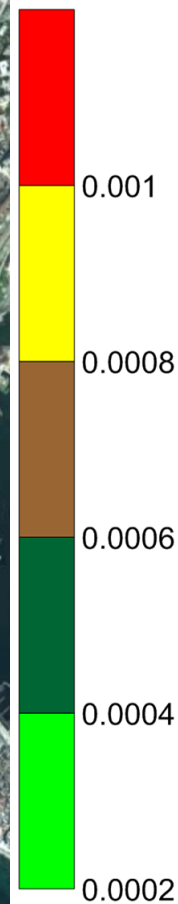
Optical Particle Counter (OPC)



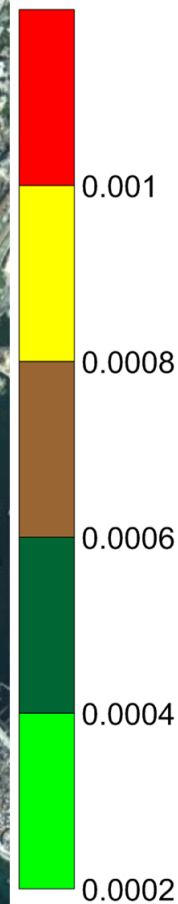


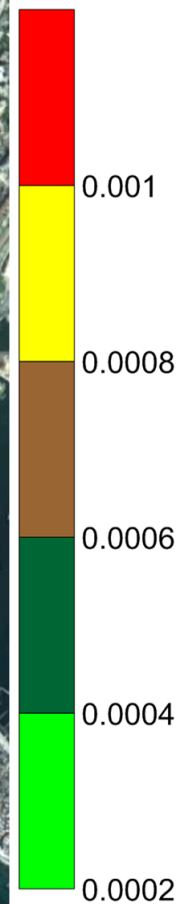
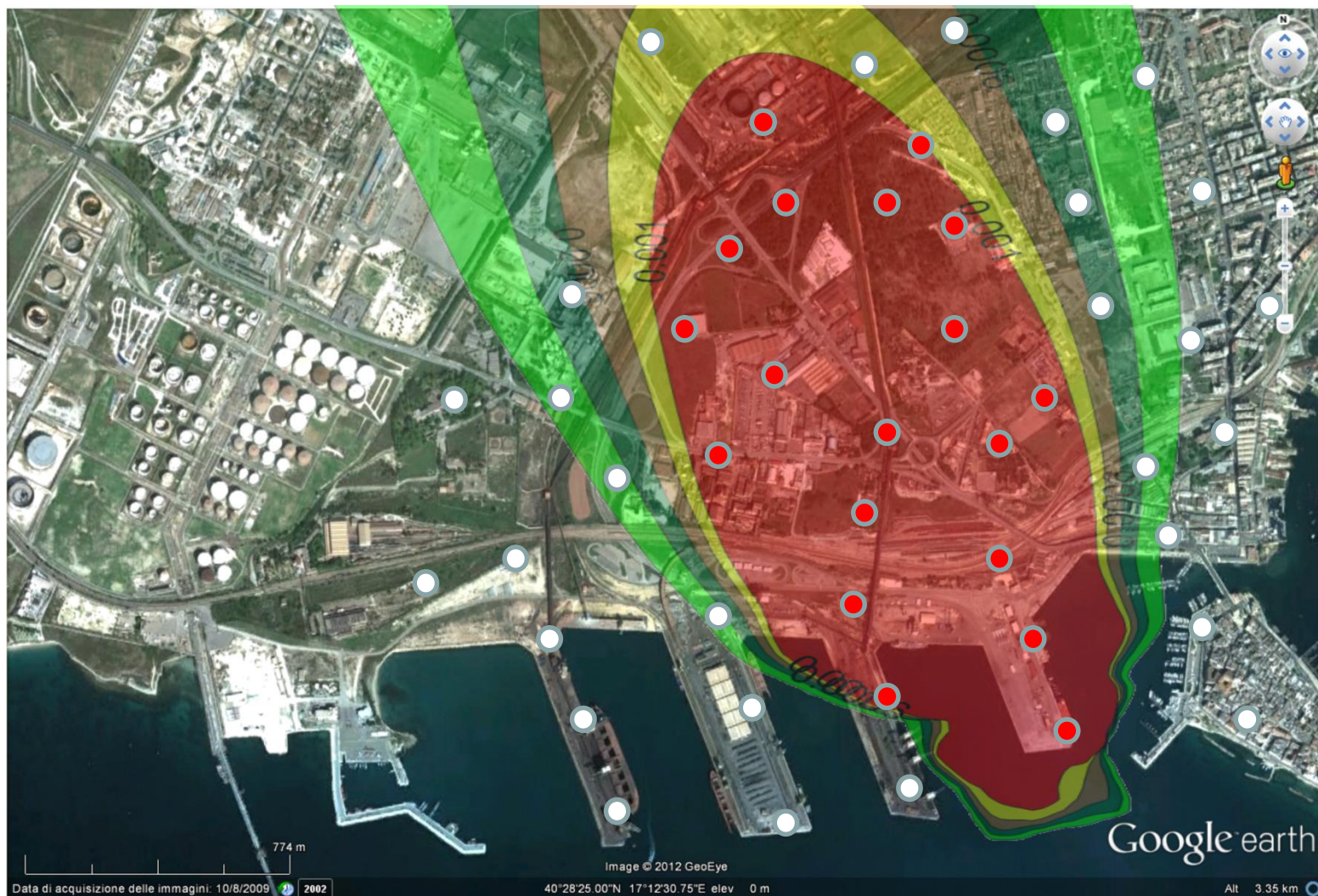


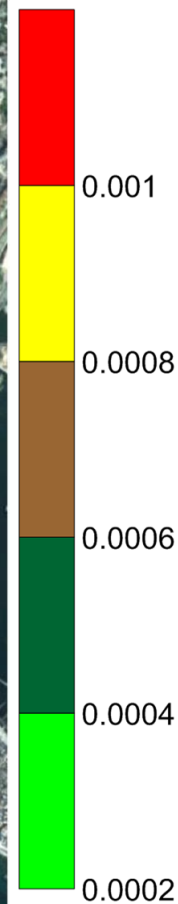




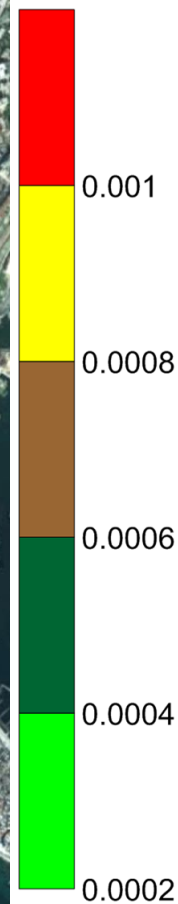


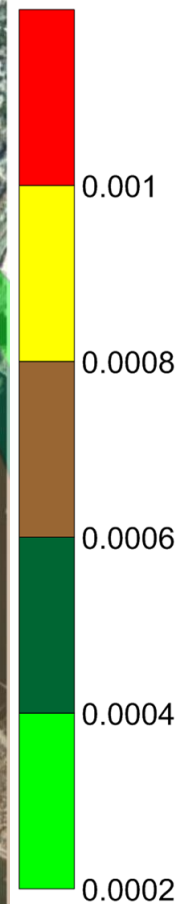


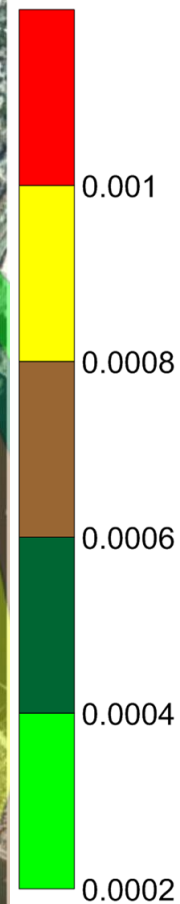






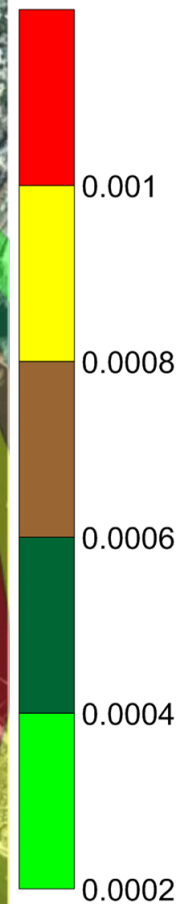




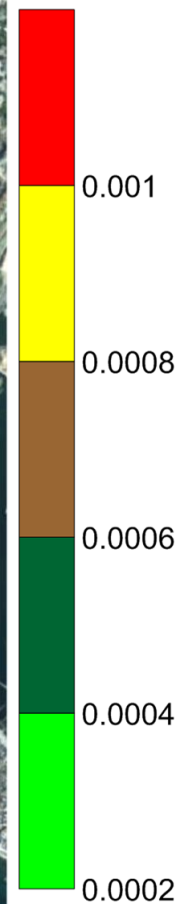


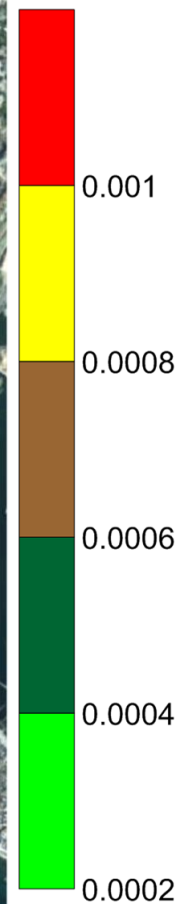
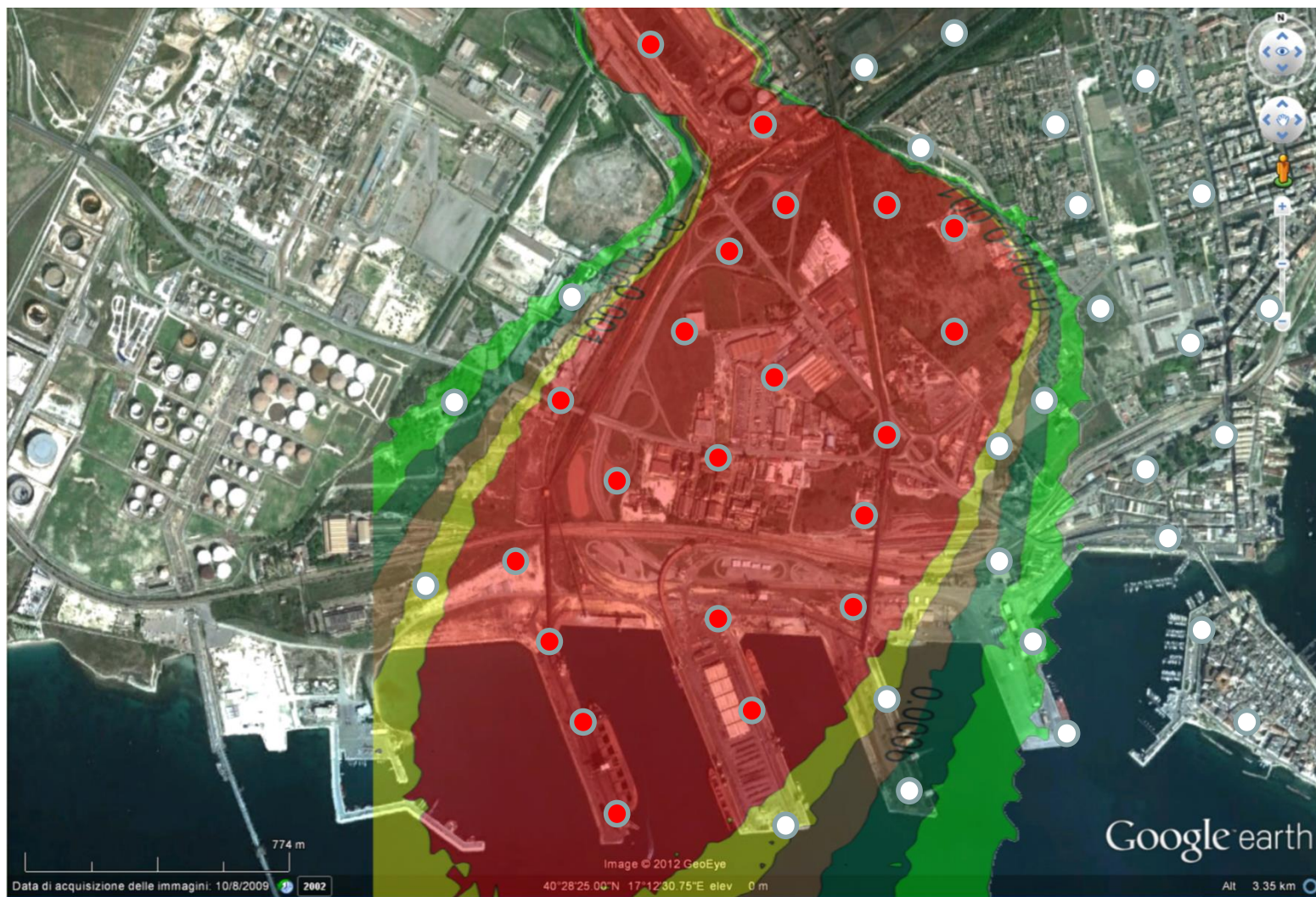


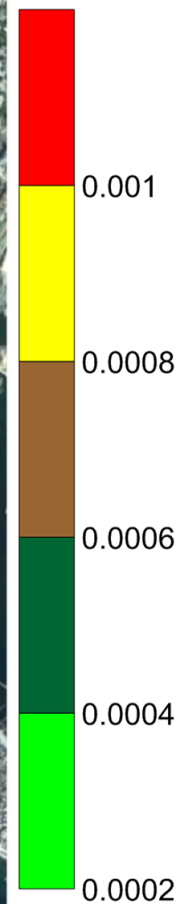












SISTEMA INTEGRATO DI CONTROLLO DELLE EMISSIONI FUGGITIVE (SICEF)

- Individuazione e descrizione delle sorgenti di emissione
- Definizione della rete di monitoraggio
 - scelta della tecnologia,
 - numero di punti
 - posizionamento
- Implementazione di un sistema per le previsioni di modellistica
diffusionale (forecasting e nowcasting - PREPAR)



SISTEMA INTEGRATO DI CONTROLLO DELLE EMISSIONI FUGGITIVE (SICEF)

- avvisi agli operatori in relazione agli esiti dei modelli (PREPAR)
- informazioni sull'evoluzione temporale delle emissioni rilevate da ciascun nodo della rete (MOPAR)
- attraverso pattern e mappe istantanee si accertano responsabilità di una particolare attività (MOPAR)
- invio di “alert” e/o l'attivazione di opportuni sistemi di abbattimento in corrispondenza del superamento di soglie



GRAZIE

Gianluigi de Gennaro

Laboratorio di Sostenibilità Ambientale



Reti di Laboratori Pubblici di Ricerca 'VOC & ODOR'



Dipartimento di Chimica dell'Università degli Studi di Bari "A. Moro"



gianluigi.degennaro@uniba.it

Moro"

