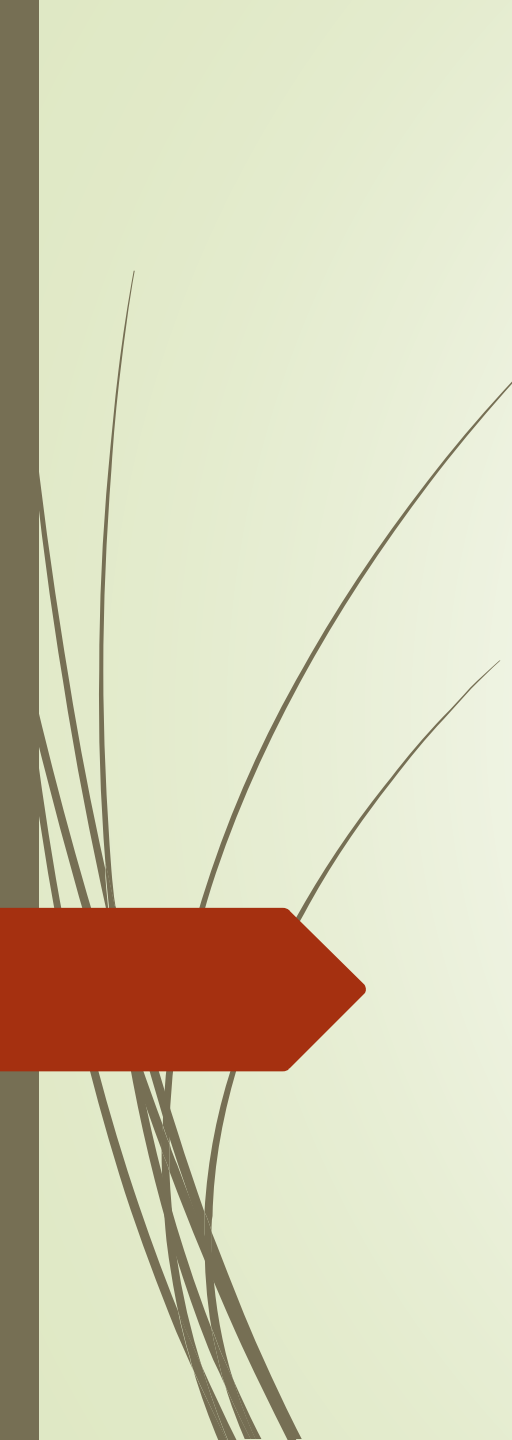




Studio pilota per identificare, con
campionatori passivi, le residenze di
San Teodoro (GE) a maggior ricaduta
di emissioni navali di NO₂

Federico Valerio

Rete Associazioni San Teodoro

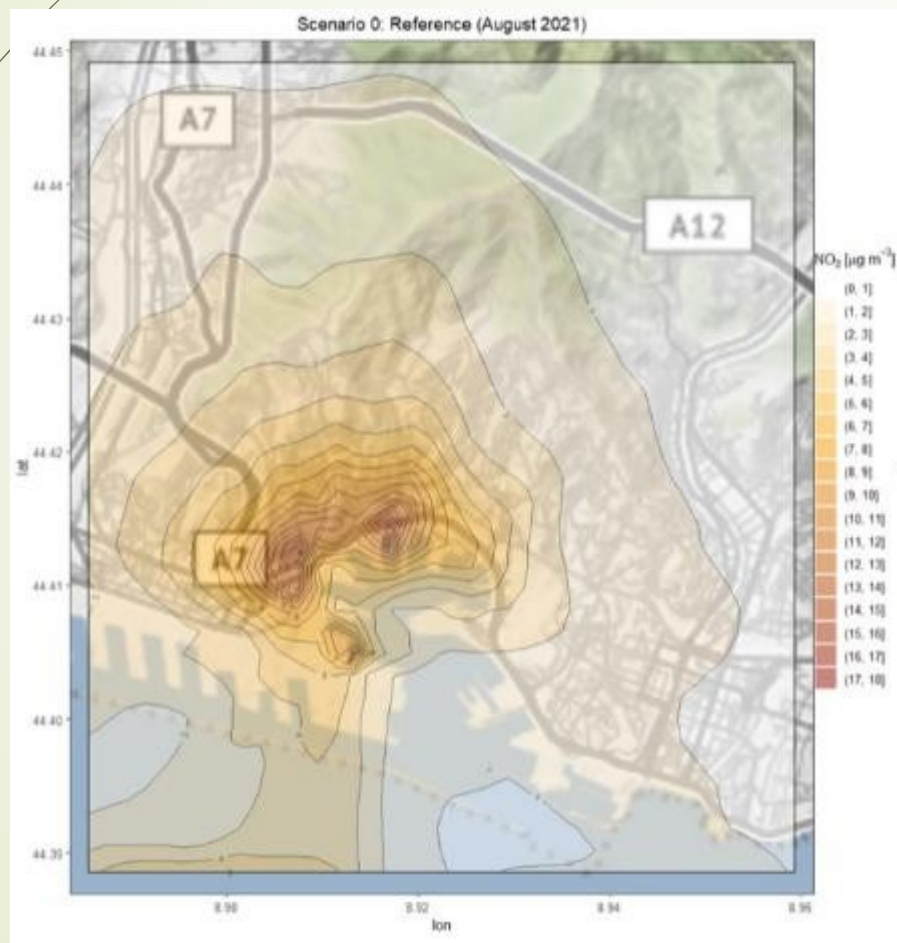


2020: fermo crociere

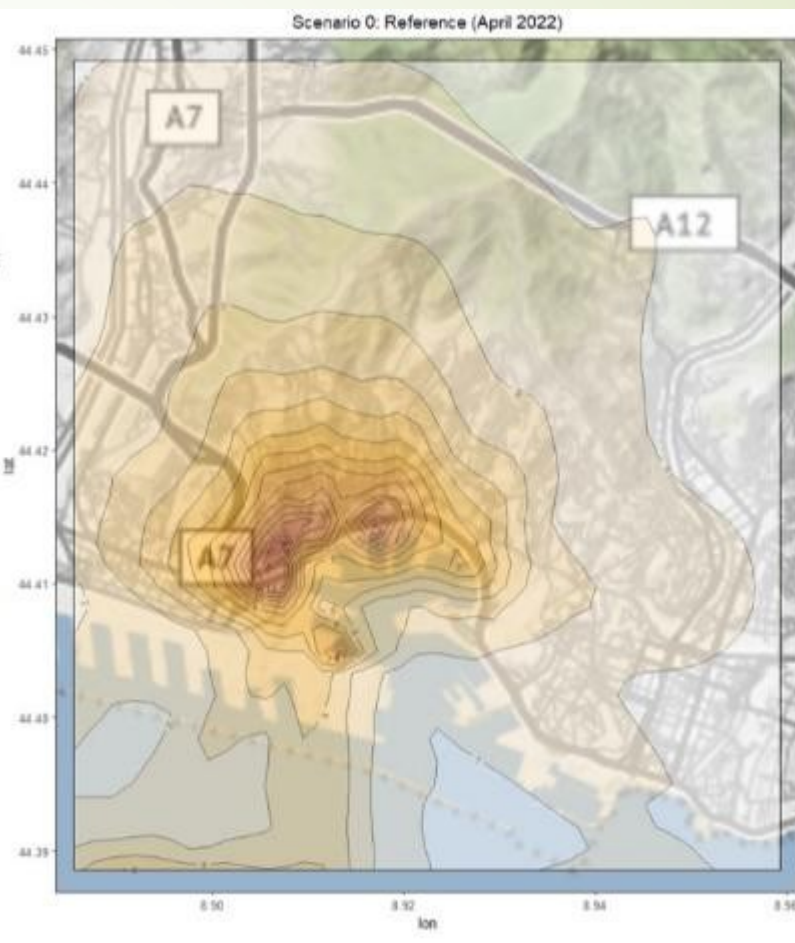
Quale condominio di San Teodoro subisce il maggior impatto, sottovento alle emissioni navali?



Ricaduta al suolo di NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) emesso dalle navi passeggero (*progetto AER NOSTRUM*)



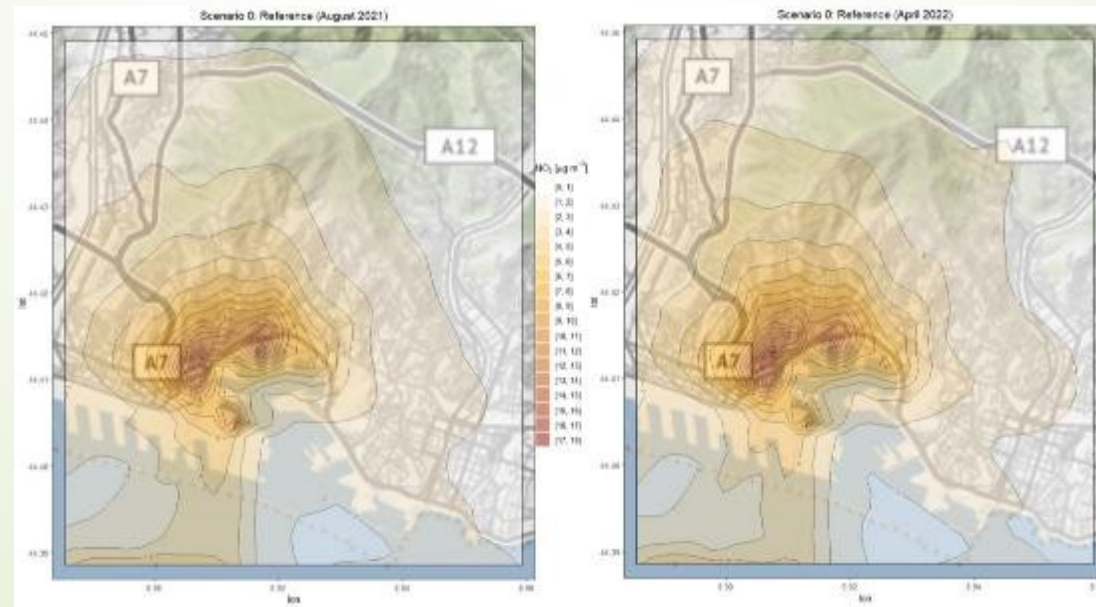
Agosto 2021



Aprile 2022

La simulazione, realizzata da UNIGE e ARPAL, stima ricadute al suolo di NO₂ di fonte navale, distribuite sul territorio con modalità simili, sia durante il mese di agosto 2021 che di aprile 2022.

In due distinte zone del quartiere si registrano le massime concentrazioni di NO₂, di simile entità.



Mappa iso-concentrazione NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) *

da navi passeggeri

Agosto 2021



Con la simulazione,
le massime
concentrazioni
di NO_2
($14 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
si trovano in
via Dino Col
e
via Pagano Doria.

* Elaborazione grafica da ARPAL Aer Nostrum.

Nessuna centralina ARPAL ha misurato queste zone



<u>Sito ARPAL</u>	<u>Conc. NO₂- stimata μg/m³</u>
A Bari	5 - 6
B s FdP	6 - 7
D Buozzi	9-10
C Firenze	3

Massima conc. stimata in
Dino Col e Pagano Doria:
14



Obbiettivi del Progetto Pilota

- Mettere a punto il protocollo operativo di una rete di monitoraggio temporanea di campionatori passivi, per misurare la concentrazione di NO₂ presso abitazioni di San Teodoro
- Avere prime informazioni sull'esposizione a NO₂ della popolazione, in base alla loro residenza (*outdoor e indoor*)

Materiali e Metodi

- Campionatori passivi Radiello, con corpo diffusivo blu e cartuccia RAD 166
- Criteri di scelta dei siti di campionamento: vista porto, lungo transetto a distanza crescente dai moli, assenza fumatori, assenza di fonti emissive nelle vicinanze (pizzerie, forni grigliate..)
- Misurazione temperatura media durante campionamento
- Subito dopo la fine del campionamento, le cartucce, refrigerate, consegnate alla IREOS Laboratori srl e analizzate entro 10 giorni

Componenti del campionatore passivo Cartuccia RAD 166



Incertezza «conservativa» delle misure NO_2 : **$\pm 15\%$**

Localizzazione siti Radiello e ARPAL



Caratteristiche delle cinque abitazioni che hanno ospitato i Radiello

Sito	Piano	Altezza <i>metri s.l.m.</i>	Distanza dai moli <i>metri in linea aria</i>
Buozzi	5°	22	282
Don Minetti	4°	31	412
Asilo Garbarino	5°	85	501
Sal. S. Francesco da Paola	2°	105	628
Ferrara	5°	146	1.125
Dino Col	3°	35	450

Siti campionamento Radiello



Via Buozzi

Siti campionamenti Radiello



via Don Minetti



Via Asilo Garbarino

Siti campionamento Radiello



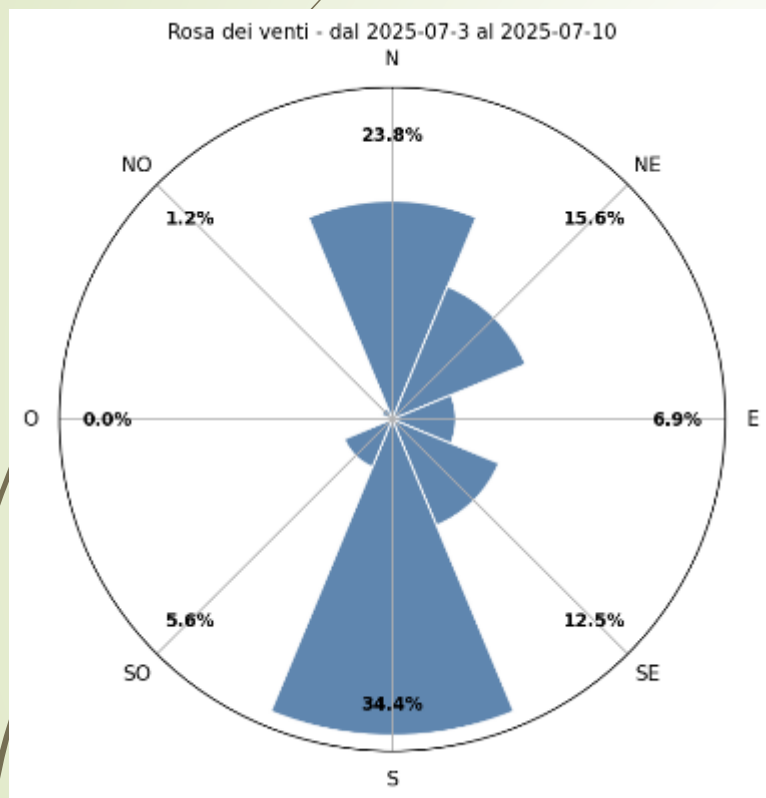
Sal S. Francesco da Paola



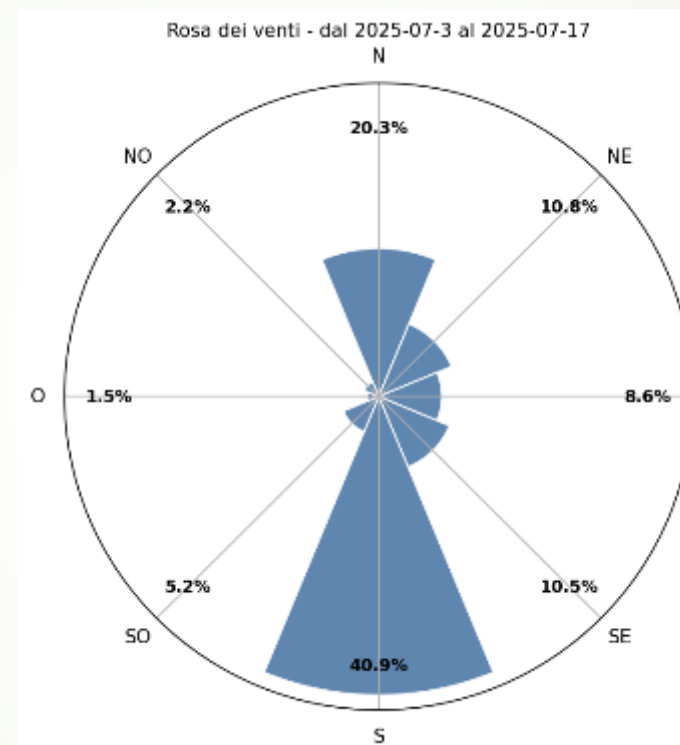
Via Ferrara

Rose dei venti durante i campionamenti

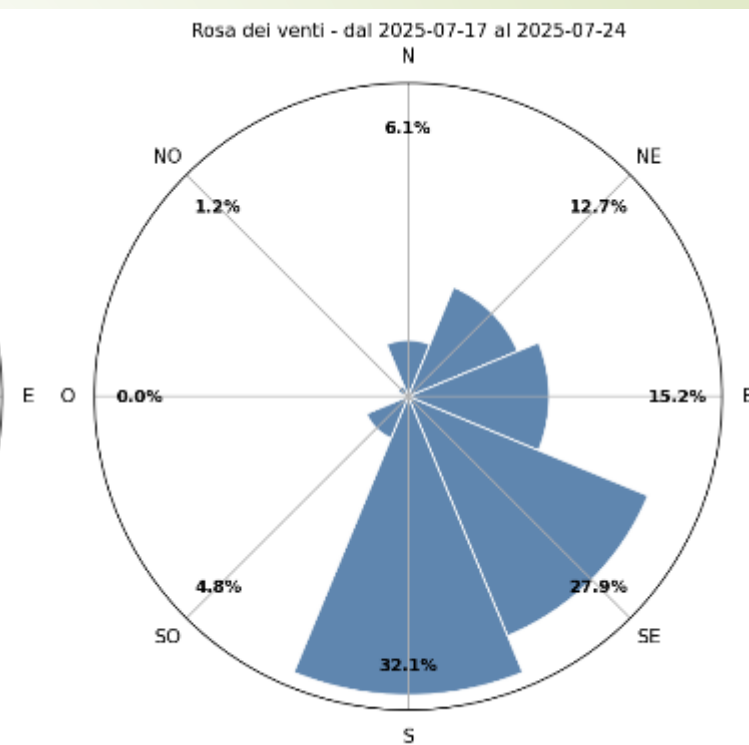
Stazione meteo porto antico



3 -10 luglio 2025
quadrante SUD 34%



3 -17 luglio 2025
quadrante SUD 56%



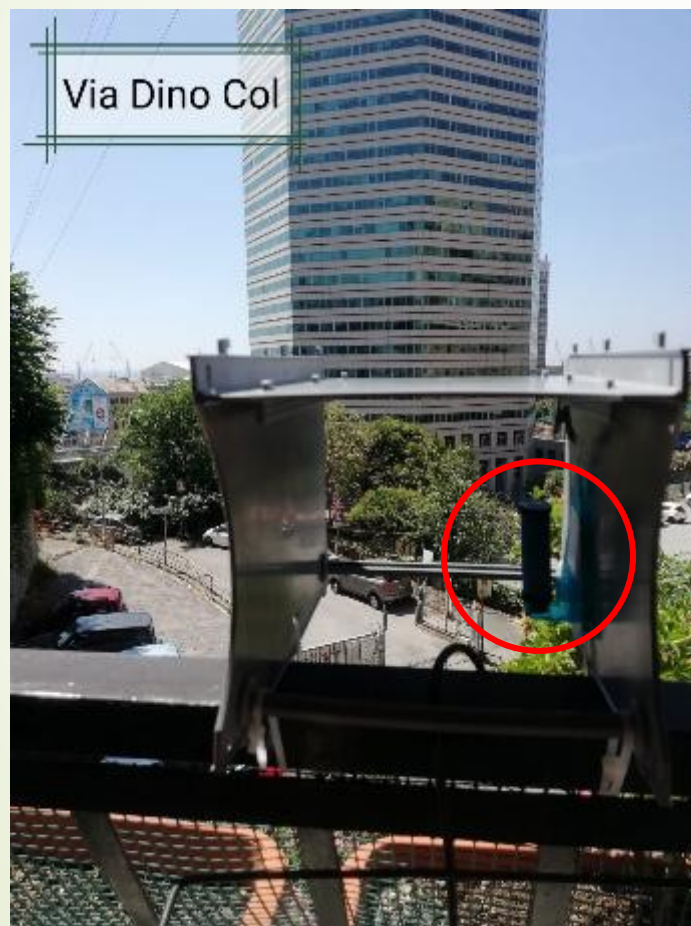
17-24 luglio 2025
quadrante SUD 55%

Concentrazione media di NO₂ (µg/m³) presso abitazioni San Teodoro

Siti Radiello	Concentrazione media 3/7 - 10/7 7 giorni	Concentrazione media 3/7 - 17/7 14 giorni
Via Buozzi	34,0	34,0
Via Don Minetti	30,3	31,6
Via Asilo Garbarino	34,0	25,8*
S. Francesco da Paola	25,2	27,8
Via Ferrara	22,2	21,6

* Campionamento di 11 giorni

Campionamento outdoor-indoor in via Dino Col



Campionamento indoor-outdoor a San Francesco da Paola



Concentrazione media NO₂ (µg/m³)
dal 17 al 24 luglio, all'esterno e all'interno

Siti Radiello	Conc. ESTERNA	Conc. INTERNA
	NO ₂ (µg/m ³)	
Via Dino Col	46,2	45,9
S. Francesco da Paola	26,5	30,3

Concentrazione media NO₂ (µg/m³)
di 7 e 14 giorni, presso i siti **ARPAL**

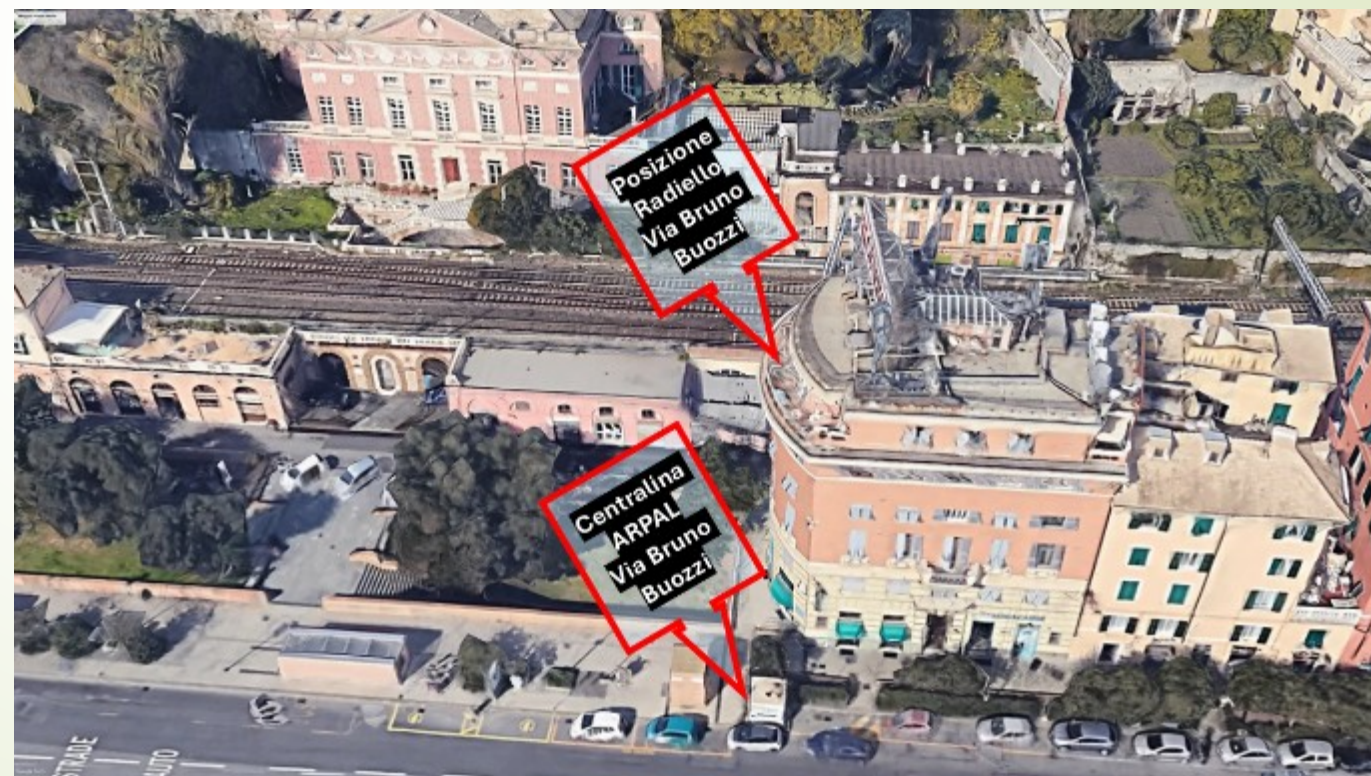
siti	Distanza fumaioli <i>metri</i>	3/7 - 10/7 Media	3/7-17/7 Media
Via Buozzi	260	47,2	48,3
c.so Firenze	900	16,9	17,1
Via Bari	1.045	20,1	25,4
Acquasola	1.890	12,2	12,0

Confronti misure NO₂ Arpal e Radiello

(da 03/07 a 10/07/2025)

Siti		Concentrazione media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Differenza statistica
v. Buozzi	ARPAL	47,2	Significativa P= 0,018
v. Buozzi	Radiello	34,0	
v. Bari	ARPAL	20,1	Non significativa P= 0,22
San Fr. da Paola	Radiello	25,2	

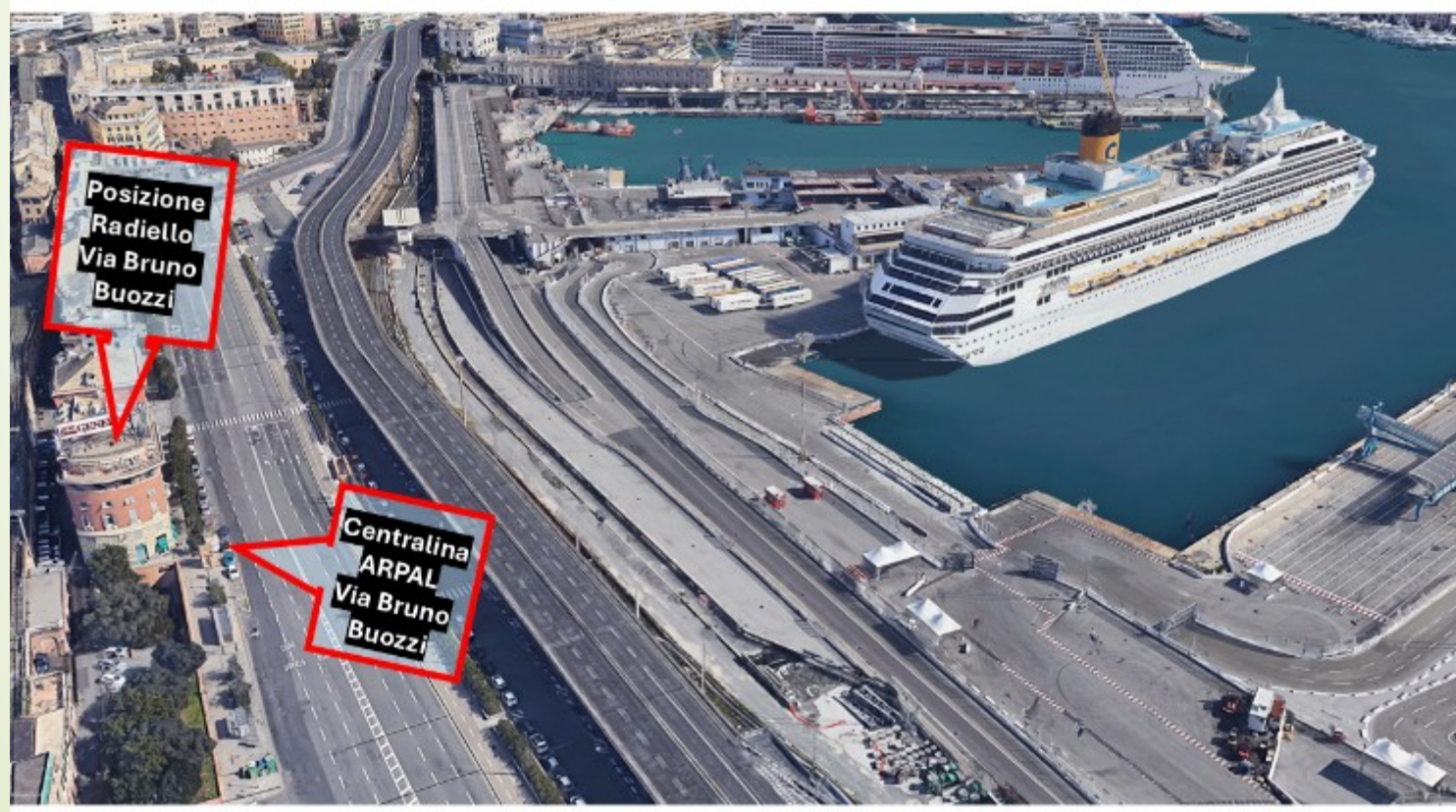
Via Buozzi: confronto siti ARPAL/Radiello



La concentrazione di NO_2 misurata al 5° piano di via Buozzi è più elevata rispetto al valore atteso, attribuibile all'emissioni veicolari, in un sito «aperto» come questo



In questi due siti, merita di essere valutato il contributo navale all'elevata concentrazione di NO_2 qui trovata, la cui entità, in entrambi i casi, è di rilevanza sanitaria per tutta la popolazione che vive lungo via Buoizzi



La centralina ARPAL di via Bari confermata essere rappresentativa dell'esposizione a NO_2 nella fascia collinare di San Teodoro, distante oltre 600 metri dai moli



Sito ARPAL di via Bari





Conclusioni

- 
- Lo studio pilota ha permesso di definire un protocollo operativo realizzabile, e replicabile, in un contesto di «citizen science»
 - Confermata l'accuratezza delle misure Radiello
 - Le esposizioni «domestiche» a NO_2 , entro i 500 metri di distanza dai moli, comprese le misure «indoor», sono di rilevanza sanitaria
 - Confermato «hot spot» di via Dino Col, stimato dal modello diffusionale ARPAL



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

*...e grazie ai tanti che hanno
contribuito al buon esito di questa
esperienza di «Scienza Popolare»*