

## **Monitoraggio della distribuzione di nanoparticelle ad alta risoluzione temporale in un sito portuale (Progetto Aernostrum)**

Andreini Bianca Patrizia<sup>1</sup>, Bini Elisa<sup>1</sup>, Borin Luca<sup>2</sup>, Collaveri Chiara<sup>1</sup>, Dini Fiammetta<sup>1</sup>,  
Fortunato Stefano<sup>1</sup>, Grossi Camilla<sup>2</sup>, Rosato Marina<sup>1</sup>, Sivieri Bianca<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CRTQA- Centro Regionale Tutela Qualità dell'aria ARPA Toscana; <sup>2</sup> Università degli studi di Pisa, Dipartimento Scienze della Terra;

\* Corresponding author: Collaveri Chiara, Tel:0553206896,

E-mail: [c.collaveri@arpat.toscana.it](mailto:c.collaveri@arpat.toscana.it)

**Keywords:** Nanoparticelle, Traffico navale, PM10

**Introduzione:** Il monitoraggio delle nanoparticelle è un tema emergente per le Agenzie Regionali, alla luce della bozza di Nuova Direttiva che ne prevede la misura in siti interessati da traffico navale, aereo o stradale [1].

**Metodi:** Nell'ambito del progetto Interreg Aernostrum "Aria bene comune" [2] è stato acquistato un Nanoscan TSI SMPS modello 3910 che misura particelle di distribuzione da 10 a 420 nm con risoluzione temporale al minuto; lo strumento è stato affiancato alle campagne condotte con mezzo mobile in un sito all'interno dell'area portuale, collocato vicino agli attracchi della zona industriale del porto, in prossimità di un canale di passaggio. Il sito è interessato in maniera diretta quasi esclusivamente da pressioni derivanti da attività portuali essendo distante dal centro città e dalle principali arterie. Sono state effettuate tre campagne in affiancamento al mezzo mobile con acquisizione di dati al minuto per NO, NOx, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> e PM<sub>1</sub> (OPC) e nanoparticelle. L'Autorità Portuale ha fornito i dati degli ingressi e degli attracchi delle navi ai singoli moli. All'interno del porto è inoltre presente una stazione meteorologica della rete mareografica ISPRA [3] che misura direzione e velocità del vento con anemometro ultrasonico [4].

**Risultati:** I dati raccolti hanno permesso di quantificare per la prima volta i livelli di fondo nel comune di Livorno in termini di numero di particelle e di individuare, attraverso l'analisi visiva dei grafici dN/DLogdP, alcuni picchi di concentrazione chiaramente corrispondenti al passaggio o alla sosta delle navi sopravento al punto di monitoraggio. Insieme all'innalzamento delle concentrazioni di nanoparticelle si sono verificati anche picchi nei livelli di PM, ossidi di azoto e ossidi di zolfo. In questo lavoro vengono analizzati alcuni esempi, mettendo in evidenza le differenze nelle distribuzioni di nanoparticelle e nell'apporto degli inquinanti gassosi e del PM in relazione a sosta o passaggio, distanza del molo, dal sito di monitoraggio, tipologia di nave e regime dei venti.

**Conclusioni:** il passaggio o la sosta delle navi, quando è in condizione di produrre una ricaduta vicino al sito di monitoraggio, ha un effetto visibile sui dati (particelle e/o inquinanti gassosi), ed il suo contributo è identificabile nelle medie al minuto. Alti livelli di fondo o la presenza di più sorgenti contemporanee e a diverse distanze confondono gli andamenti e non sempre è possibile identificare chiaramente il contributo specifico da parte delle navi. Lo sviluppo della ricaduta in termini di rapporto tra i diversi inquinanti, distribuzione nelle classi di particelle e durata temporale del picco si diversifica a seconda del tipo di emissione delle condizioni del vento e della distanza del passaggio o del molo di sosta delle navi. Con l'eccezione di alcune soste prolungate, la durata di un singolo evento non è in genere tale da influenzare significativamente le medie orarie o giornaliere, e per studiarne gli effetti è essenziale disporre di dati ad alta risoluzione temporale.

### ***Bibliografia***

- [1] COM 542 final, 2022 , Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on ambient air quality and cleaner air for Europe (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2022:542:FIN>)
- [2] AER NOSTRUM – Interreg Marittimo-It Fr-Maritime (<https://interreg-maritime.eu/web/aer-nostrum>)
- [3] Collaveri C., Andreini B.P., Bini E., Borin L., Dini F., Fortunato S., Licitra G., Rosato M., Sivieri B. (2022) Air quality monitoring in the port area of the city of Livorno using unconventional high-time resolution instrumentation Ital.J.Occup.Environ.Hyg., 13(3) – e2022004
- [4] ISPRA – Rete mareografica nazionale <https://www.mareografico.it/>