

AER NOSTRUM

Aria bene comune

**Project work della dott.ssa Luisa Ciulli
per il Master in Sviluppo sostenibile e cambiamento climatico**

A.A. 2021/2022



Istituita con la Legge regionale n. 66/1995, attivata dal 1996 e riformata con Legge regionale n. 30/2009

Attua gli indirizzi regionali nel campo della **prevenzione e tutela ambientale**

Effettua il **monitoraggio dello stato dell'ambiente**, svolge accertamenti sulle fonti di inquinamento e gli impatti che ne derivano e si occupa dell'individuazione e della prevenzione dei fattori di rischio per la salute dell'ambiente e delle persone



ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE

L'Agenzia opera con un Sistema di gestione per la qualità riferito ai requisiti UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 17025, che integra con gli aspetti relativi alla sicurezza. In particolare ARPAT effettua:

- monitoraggio della qualità dell'aria e controllo delle emissioni in atmosfera;
- monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee;
- studio dell'ambiente marino-costiero e dell'ittiofauna;
- difesa del suolo, con azioni di controllo sui produttori di rifiuti speciali e sui gestori di impianti di trattamento rifiuti;
- controllo dell'inquinamento acustico;
- monitoraggio dei campi elettromagnetici e controllo sugli impianti e sui siti coinvolti;
- **controllo e analisi di aria**, acqua, suolo e rifiuti per verificare la presenza di amianto;
- monitoraggio sui siti contenenti radon;
- studio dei rapporti tra lo stato dell'ambiente e l'insorgenza di alcune malattie (epidemiologia ambientale);
- gestione del Sistema informativo regionale ambientale (SIRA);
- organizzazione e diffusione della conoscenza ambientale attraverso la produzione e la promozione di dati ambientali, report, materiale divulgativo, notizie ecc..



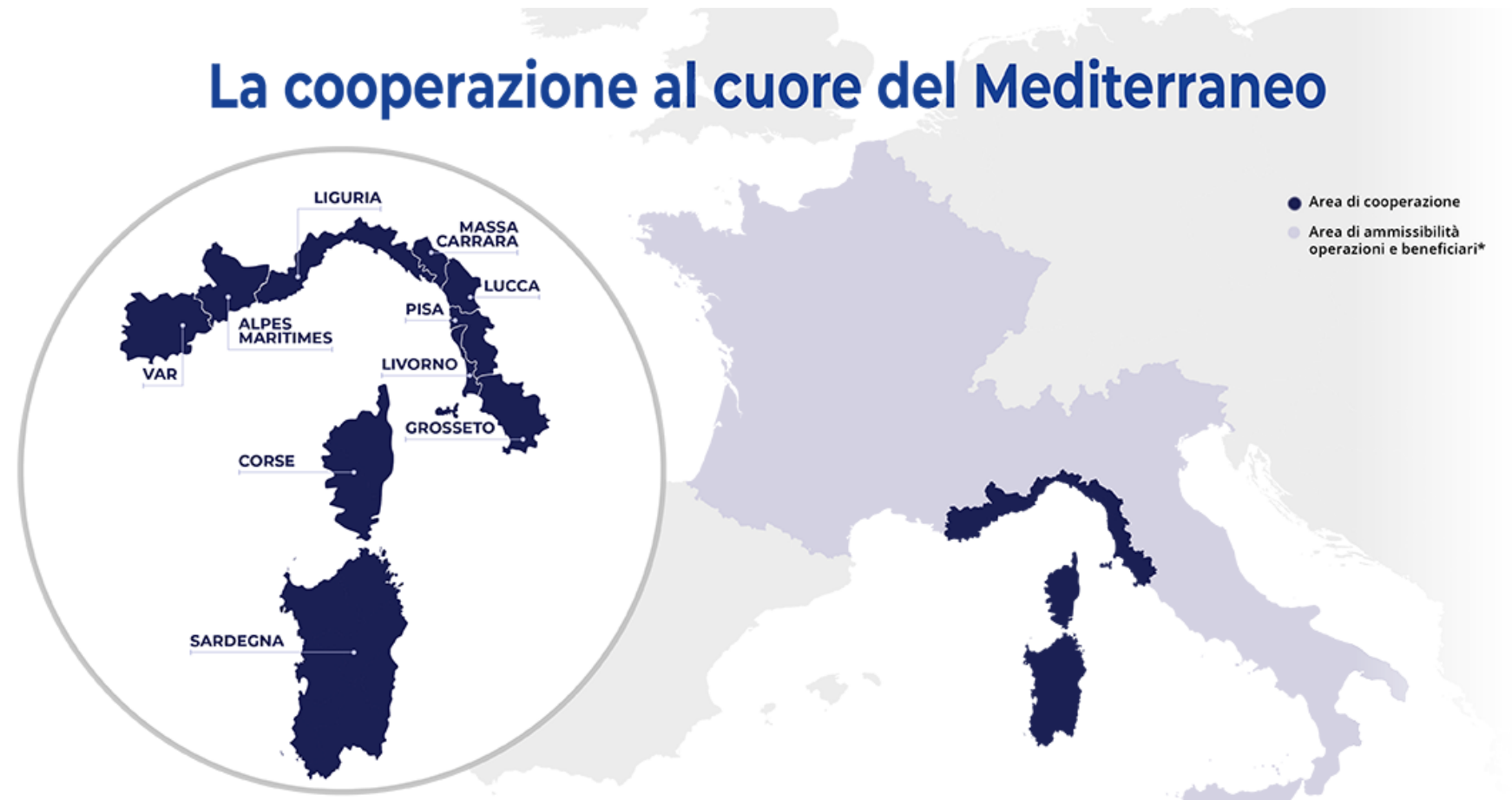
Interreg



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

La cooperazione al cuore del Mediterraneo



- Area di cooperazione
- Area di ammissibilità operazioni e beneficiari*

 **6,5 MLN**
Abitanti

 **199.649.898 €**
Finanziamento

 **169.702.411 €**
FESR
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

*Si veda Regolamento (UE) n° 1299/2013 e Avvisi pubblicati

Il programma Interreg Italia Francia marittimo 2014 – 2020 cofinanziato dal Fondo europeo per lo sviluppo regionale nell'ambito della cooperazione territoriale europea è un programma che sostiene la **cooperazione transfrontaliera tra la Francia e l'Italia nell'area del mediterraneo centro settentrionale.**

Territori coinvolti: **Liguria, Sardegna, territorio costiero della Toscana, Corsica** ed i dipartimenti della regione **Provence Alpes Cote d'Azur**

Obiettivo: **aumentare la competitività dell'area in modo sostenibile, intelligente ed inclusivo.**



Interreg



UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

Temi chiave:

- 1. Crescita ed occupazione:** Supporto alla crescita e all'occupazione delle filiere comuni della nautica, del turismo sostenibile, delle biotecnologie e delle energie rinnovabili.
- 2. Ambiente sicuro:** Messa in campo di azioni comuni per la difesa della popolazione e del patrimonio naturale dai rischi del cambiamento climatico e dalle alterazioni che l'uomo compie sul territorio.
- 3. Patrimonio bene comune:** Valorizzazione sostenibile e difesa del patrimonio naturale e culturale.
- 4. Distanze ridotte:** Il programma promuove una maggiore diffusione ed integrazione di connessioni terrestri e marittime e la sostenibilità dei trasporti per ridurre l'isolamento delle aree e migliorare la qualità dell'ambiente.



Le **zone portuali** rappresentano aree di **rilevanza economica** sottoposte a **forti pressioni ambientali** che rendono necessarie misure di tutela ambientale e sanitaria.

La **sfida condivisa** è promuovere la **riduzione delle emissioni inquinanti** derivanti dalle attività portuali ed in particolare dalle navi.



La natura intrinsecamente transnazionale del trasporto marittimo e le emissioni che derivano dalle attività portuali influenzano il territorio su scale spaziali molto grandi, quindi il **carattere transfrontaliero** del progetto risulta **fondamentale** per individuare le **linee di intervento** prioritarie garantendo la **massima ricaduta** su tutto il territorio compreso nel progetto.



Secondo l'Agencia europea dell'ambiente, **l'inquinamento dell'aria** è il **principale rischio ambientale per la salute in Europa** ed è associato a malattie cardiache, ictus, malattie polmonari e cancro ai polmoni. Si stima che l'esposizione all'inquinamento dell'aria determini ogni anno oltre 400 000 decessi prematuri nell'UE.

Le **sorgenti di inquinamento** in porto sono principalmente le grandi navi merci e passeggeri e le fasi più inquinanti riguardano la fase di manovra e lo stazionamento in banchina, in quanto i motori devono rimanere costantemente accesi per funzionare e per garantire i servizi di bordo ai passeggeri.

Decreto legislativo n. 155/2010

La norma quadro in materia di controllo dell'inquinamento atmosferico è rappresentata dal **Decreto Legislativo n. 155/2010** che ha abrogato il Decreto Legislativo n. 351/99 e i rispettivi decreti attuativi (il DM 60/02, il Decreto Legislativo n.183/2004 e il DM 261/2002) e contiene le definizioni di valore limite, valore obiettivo, soglia di informazione e di allarme, livelli critici, obiettivi a lungo termine e valori obiettivo.

Il Decreto individua l'**elenco degli inquinanti** per i quali è **obbligatorio il monitoraggio** (NO₂, NO_x, SO₂, CO, O₃, PM₁₀, PM_{2.5}, Benzene, Benzo(a)pirene, Piombo, Arsenico, Cadmio, Nichel, Mercurio, precursori dell'ozono) e stabilisce le modalità della trasmissione e i contenuti delle informazioni sullo stato della qualità dell'aria, da inviare al Ministero dell'Ambiente.

Definisce **inquinante**: «qualsiasi sostanza presente nell'aria ambiente che può avere effetti dannosi sulla salute umana o sull'ambiente nel suo complesso».

Inquinante	Limite	Periodo di mediazione	Limite	Superamenti in un anno
<u>PM10 (µg/m3)</u>	Valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana	Media giornaliera	50 µg/m3	massimo 35
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 µg/m3	
<u>PM2.5 (µg/m3)</u>	Valore Limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	25 µg/m3	
<u>NO2 (µg/m3)</u>	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima oraria	200 µg/m3	massimo 18
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 µg/m3	
<u>O3 (µg/m3)</u>	Soglia d'informazione	Media massima oraria	180 µg/m3	
	Soglia d'allarme	Media massima oraria	240 µg/m3	
	Valore obiettivo	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	120 µg/m3	<= 25 volte/anno come media su 3 anni
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	18000 µg/m3 come media su 5 anni	
<u>CO (mg/m3)</u>	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m3	
<u>SO2 (µg/m3)</u>	Valore limite giornaliero	Media giornaliera	125 µg/m3	massimo 3
	Valore limite su 1 ora per la protezione della salute umana	Media massima oraria	350 µg/m3	massimo 24
<u>Benzene (µg/m3)</u>	Valore limite su base annua	anno civile	5 µg/m3	
<u>Benzo(a)pirene (ng/m3)</u>	Concentrazione presente nella frazione PM10 del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile	anno civile	1 ng/m3	
<u>Metalli pesanti (ng/m3)</u>	Arsenico	anno civile	6 ng/m3	
	Cadmio	anno civile	5 ng/m3	
	Nichel	anno civile	20 ng/m3	
	Piombo	anno civile	0,5 µg/m3	



I Partner





ARPAL: Fornisce supporto tecnico alla Regione Liguria ed agli enti del territorio ligure per ciò che concerne la tutela dell'ambiente e la prevenzione dell'inquinamento. Nell'ambito delle attività del progetto, ARPAL ha compiti istituzionali sia nell'ambito del monitoraggio della qualità dell'aria sia nell'ambito del controllo delle emissioni in atmosfera.

Università di Genova: partecipa al progetto con personale afferente ai dipartimenti di Fisica, di Ingegneria Civile, Chimica ed Ambientale ed al Centro Italiano di Eccellenza sulla Logistica, i trasporti e le Infrastrutture; i quali hanno importanti competenze tecnico specialistiche sul monitoraggio delle condizioni meteo-marine e dell'inquinamento atmosferico, nonché sulla sostenibilità in ambito trasportistico e marittimo-portuale.



ARPAT: Gestisce il monitoraggio della rete regionale della qualità dell'aria della Regione Toscana. ARPAT ha al suo interno il centro regionale di riferimento per la qualità dell'aria che costituisce il riferimento metrologico per i parametri gassosi ed il particolato della rete.

ARPAS: Svolge il monitoraggio della qualità dell'aria secondo disposizione normativa nel rispetto del «Progetto di adeguamento della rete regionale di misura della qualità dell'aria ambiente ai sensi del decreto legislativo 13 agosto 2010 n. 155».

Università degli studi di Cagliari: Il Dipartimento di Scienze Mediche e Sanità Pubblica dell'Università degli studi di Cagliari svolge, attraverso le sue sezioni di Igiene e di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale, ricerche improntate alla definizione del rapporto salute-ambiente.



AtmoSud: è l'Associazione Autorizzata dal Ministero dell'Ambiente per il monitoraggio della qualità dell'aria nella regione Provenza-Alpi-Costa Azzurra.

Qualitair Corse: è l'osservatorio della qualità dell'aria della regione Corsica approvato dal Ministero francese dell'Ecologia per l'attuazione delle direttive europee sull'aria.

Obiettivi del progetto

Generali

- **Preservare o migliorare la qualità dell'aria** nelle aree prospicienti i porti dell'area di progetto favorendo al contempo la **crescita sostenibile delle attività portuali**, nel rispetto della normativa vigente e delle politiche ambientali europee

Specifici

- Realizzare un **osservatorio transfrontaliero** per il monitoraggio della qualità dell'aria nei porti attraverso un approccio innovativo basato sullo studio e implementazione di tecniche di monitoraggio e di modelli previsionali ad alta risoluzione
- Definire **misure di mitigazione** delle emissioni utilizzando i modelli e i dati sviluppati nel progetto per simulare scenari futuri

Componenti del progetto

- **Attività tecniche:**

T1: monitoraggio

T2: modellistica

T3: scenari

- **Management:**

Attività di gestione, amministrazione, monitoraggio e coordinamento del progetto

- **Comunicazione:**

Eventi di comunicazione e disseminazione, articoli online, seminari...

Il monitoraggio del porto di Livorno

Il porto di Livorno si affaccia sull'Alto Tirreno e si trova nella parte Nord-Occidentale della Toscana. È principalmente interno alla linea di costa, ben protetto dai venti del quadrante sud ed ovest.

È uno **scalo polivalente**, dotato cioè di infrastrutture e mezzi che consentono di accogliere qualsiasi tipo di nave e di movimentare qualsiasi categoria merceologica ed ogni tipologia di traffico (LO-LO, rotabile RO-RO, rinfuse liquide e solide, auto nuove, crociere, ferries, prodotti forestali, macchinari, ecc.).

La dotazione infrastrutturale del Porto permette la connessione alle principali arterie stradali e ferroviarie nazionali ed alle zone aeroportuali di Pisa e Firenze.

Il monitoraggio del porto di Livorno



Calata Bengasi: - passaggio navi verso attracchi industriali, alcuni a servizio della raffineria
 - a circa 2,5 km dalla raffineria → contributo di tipo industriale sul sito

Fortezza Vecchia: - posizione in continuità con il centro città

Il monitoraggio del porto di Livorno

Siti per il monitoraggio:

- **CALATA BENGASI:** Prettamente industriale e commerciale della zona nord.
- **FORTEZZA VECCHIA:** Più vicino al centro città, con contributi misti industriale, turistico e della movimentazione indotta.

A questi due siti si aggiunge la realtà di Portoferraio (isola d'Elba), dedicato quasi esclusivamente al traffico di traghetti e Ro-Ro.

Il monitoraggio del porto di Livorno

Monitoraggio di:

- ossidi di azoto (NO e NO₂),
- anidride solforosa (SO₂),
- monossido di carbonio (CO),
- benzene e derivati (BTEX),
- polveri (PM10 e PM2,5)

Il monitoraggio del porto di Livorno

Analisi della **speciazione** sia **chimica** che **granulometrica del particolato**; rispetto a quest'ultima sono stati utilizzati un contatore ottico di particelle, che permette di misurare le frazioni granulometriche comprese tra 0,3 e 32 micron con risoluzione temporale al minuto, e un Nanoscan, acquistato nell'ambito del progetto AER Nostrum, per le nanoparticelle tra 10 e 250 nm.

Alcuni esempi di elaborazione dei dati del monitoraggio in particolare per le **polveri** e per il **biossido di azoto** (NO₂):

Le polveri **PM10** e **PM2,5** sono state misurate attraverso indagini con i mezzi mobili integrate con i siti di monitoraggio fissi della rete regionale qualità dell'aria nel Comune di Livorno.

Il monitoraggio del porto di Livorno

Per le **medie giornaliere** di PM10 e PM2,5 si riscontra un sostanziale accordo delle postazioni all'interno del porto di Livorno (Fortezza vecchia e Calata Bengasi) con le altre stazioni urbane di rete regionale, LI-La Pira (UF), LI-Cappiello (UF) e LI-Carducci (UT).

Per i valori giornalieri di PM10 e PM2,5 lo studio ha preso in considerazione anche il numero giornaliero di accosti navali (dati forniti da AdSP MTS) e l'analisi dei venti prevalenti ma non si evince una correlazione diretta tra il numero giornaliero di accosti navali rilevati presso i moli prospicienti i siti di indagine e la concentrazione giornaliera PM10 – PM2,5 misurato.

Il monitoraggio del porto di Livorno

Ulteriori analisi sono state effettuate sui dati di concentrazione rilevati con **dettaglio temporale al minuto** e sui dati di speciazione granulometrica del particolato rilevati presso il sito di Calata Bengasi con un contatore ottico di microparticelle (OPC, 0,28 μm - 30 μm) e un contatore di nanoparticelle (SMPS Nanoscan, 11 nm - 580 nm) acquistato nell'ambito del progetto Aer Nostrum. Le direttrici lungo le quali si concentrano i valori medi più elevati sono quelle verso gli attigui canali di navigazione e la distribuzione è simile nelle 3 frazioni esaminate (PM₁₀, PM_{2,5} e PM₁).

Il monitoraggio del porto di Livorno

Lo stesso tipo di analisi è stata effettuata anche sulle medie minuto rilevate per i parametri **monossido di azoto (NO)**, **biossido di azoto (NO₂)** e **biossido di zolfo (SO₂)** sia a Livorno che a Portoferraio. In questo porto, dedicato quasi esclusivamente al traffico di traghetti e Ro-Ro, si osserva per tutti i parametri una concentrazione più elevata in corrispondenza di venti con una direzione proveniente dai moli di attracco dei traghetti.

Il monitoraggio del porto di Livorno

L'esame dei conteggi al minuto delle micro e nanoparticelle ha permesso di osservare la presenza di **picchi isolati nel tracciato** di numero e dimensione delle nanoparticelle **quando il sito di monitoraggio è sottovento a navi in sosta o in transito**; in corrispondenza a questi eventi è stato osservato anche un incremento nel numero di particelle e un andamento più variabile e in media superiore al fondo per i dati al minuto dei gas e di PM_{2,5}, PM₁ e PM₁₀.

Tale analisi ha permesso di individuare alcuni momenti in cui la sorgente portuale, intesa in senso stretto come passaggi navali, ha avuto un'influenza diretta sui dati minuto per gli inquinanti considerati.

Il monitoraggio del porto di Livorno

I risultati di tali elaborazioni hanno permesso di caratterizzare e quantificare alcuni contributi specifici del porto, soprattutto con risoluzione a breve-medio termine, che contribuiscono alla qualità dell'aria dei siti oggetto di indagine.

Le attività del progetto sono ancora in corso.

Al termine, le elaborazioni complete saranno disponibili nel report finale.

Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile

Programma d'azione per le persone, il pianeta e la prosperità sottoscritto nel settembre 2015 dai governi dei 193 Paesi membri dell'ONU. Essa ingloba 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile – [Sustainable Development Goals, SDGs](#) – in un grande programma d'azione per un totale di 169 'target' o traguardi.





3.9: Entro il 2030, ridurre sostanzialmente il numero di decessi e malattie da sostanze chimiche pericolose e da contaminazione e inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo

8.4: Migliorare progressivamente, entro il 2030, l'efficienza globale nel consumo e nella produzione di risorse e tentare di scollegare la crescita economica dalla degradazione ambientale, conformemente al Quadro decennale di programmi relativi alla produzione e al consumo sostenibile, con i paesi più sviluppati in prima linea

Sitografia

- [Ambiente e salute — Agenzia europea dell'ambiente \(europa.eu\)](http://europa.eu)
- [ARPAT - Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana](http://www.arpat.toscana.it)
- [Il progetto - Aer Nostrum \(interreg-maritime.eu\)](http://www.interreg-maritime.eu)
- [Porto di Livorno - Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale \(portaltotirreno.it\)](http://www.portaltotirreno.it)
- [DECRETO LEGISLATIVO 13 agosto 2010, n. 155 - Normattiva](#)

Grazie per l'attenzione