

Monitoraggio matrice rumore nell'area portuale di Livorno

I progetti Interreg Marittimo in corso

Gaetano Licitra

Coordinatore Area Vasta Costa - ARPAT



Il rumore nelle priorità della gestione portuale

	1996	2004	2009	2013	2016	2017	2018
Port development (water)	Port development (water)	Garbage/ Port waste	Noise	Air Quality	Air Quality	Air Quality	Air Quality
Water Quality	Water Quality	Dredging operation	Air Quality	Garbage/ Port waste	<i>Energy consumption</i>	<i>Energy consumption</i>	<i>Energy consumption</i>
Dredging disposal	Dredging disposal	Dredging disposal	Garbage/ Port waste	<i>Energy consumption</i>	Noise	Noise	Noise
Dredging operation	Dredging operation	Dust	Dredging operation	Noise	Relationship with the company	Water Quality	Relationship with the company
Dust	Dust	Noise	Dredging disposal	Ship waste	Garbage/ Port waste	Dredging operation	Ship waste

ESPO ENVIRONMENTAL REPORT 2018
EcoPortsinSights 2018



Rumore portuale

- Il rumore portuale è la somma di vari contributi
 - rumore stradale
 - rumore ferroviario
 - rumore industriale
 - rumore navale



Rumore navale

Grande varietà di imbarcazioni



Differenti emissioni sonore



Imbarcazioni da Diporto

Pescherecci

Crociere



Traghetti

Ro-Ro



Navi container



Rumore navale

Attività differenti



Rumore differente



Procedure di partenza e arrivo

Carico/scarico

Ormeggio



Sinergie del progetto

LIST PORTI
Gestione del traffico veicolare

RUMBLE
Infrastrutture in porti di grandi dimensioni

TRIPLO
Trasporti e collegamenti
Innovativi e sostenibili tra Porti
e piattaforme Logistiche

MON ACUMEN
Sistemi di monitoraggio

DECIBEL
Infrastrutture in porti di piccole dimensioni

REPORT
Modelli di simulazione,
metodologie di valutazione e
controllo

Il progetto MON ACUMEN



Partnership di MON ACUMEN

Progetto finanziato da UE all'interno del **Interreg Italy France Maritime**

Partner coinvolti:

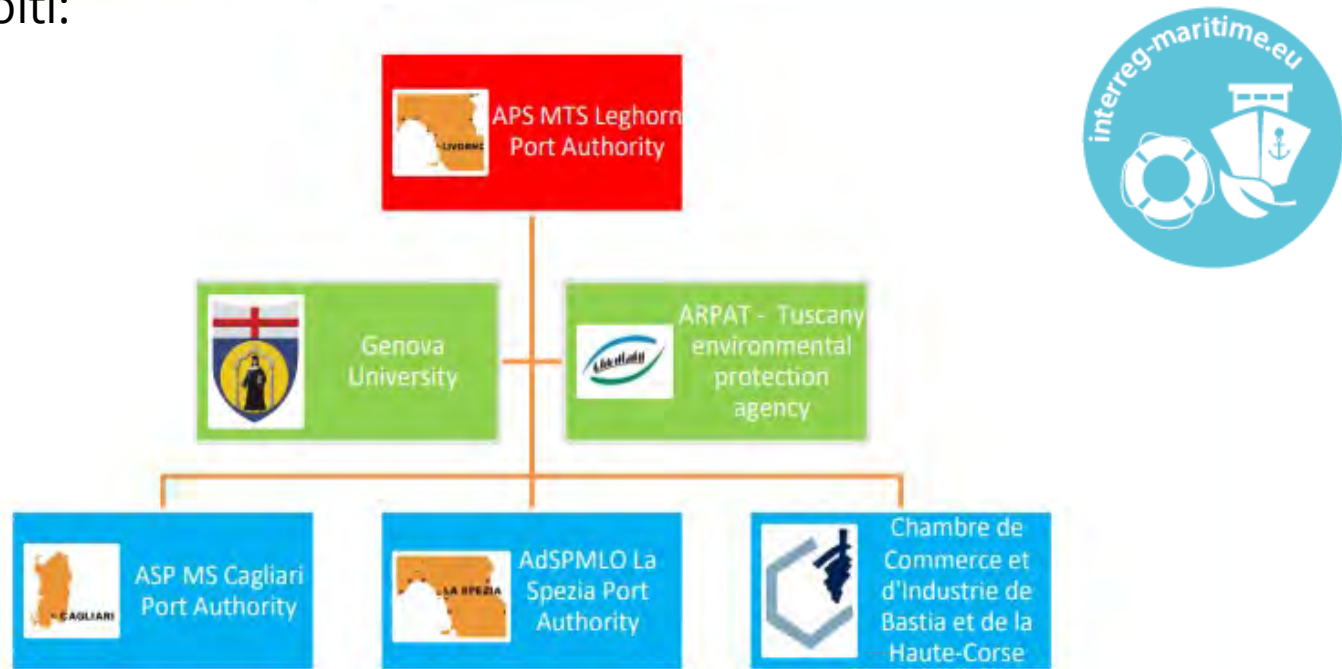


Figure 1: Project partners: in red the leader, in green the technical partners and in blue the implementing partners.

Partnership di MON ACUMEN

Porti coinvolti:

Ports traffic and city population within Mon Acumen Project

Port	Tons	TEU	Passengers	Population
Bastia (FR)	2081485	---	2183243	44165
Cagliari (IT)	40020252	723037	580730	154083
La Spezia (IT)	14186943	1272425	507531	93569
Livorno (IT)	32815851	800475	3283841	158916



- **Genova, Livorno e Cagliari** tra i primi in **Italia** per trasporto merci;
- **Bastia** tra i primi porti in **Francia** per passeggeri.



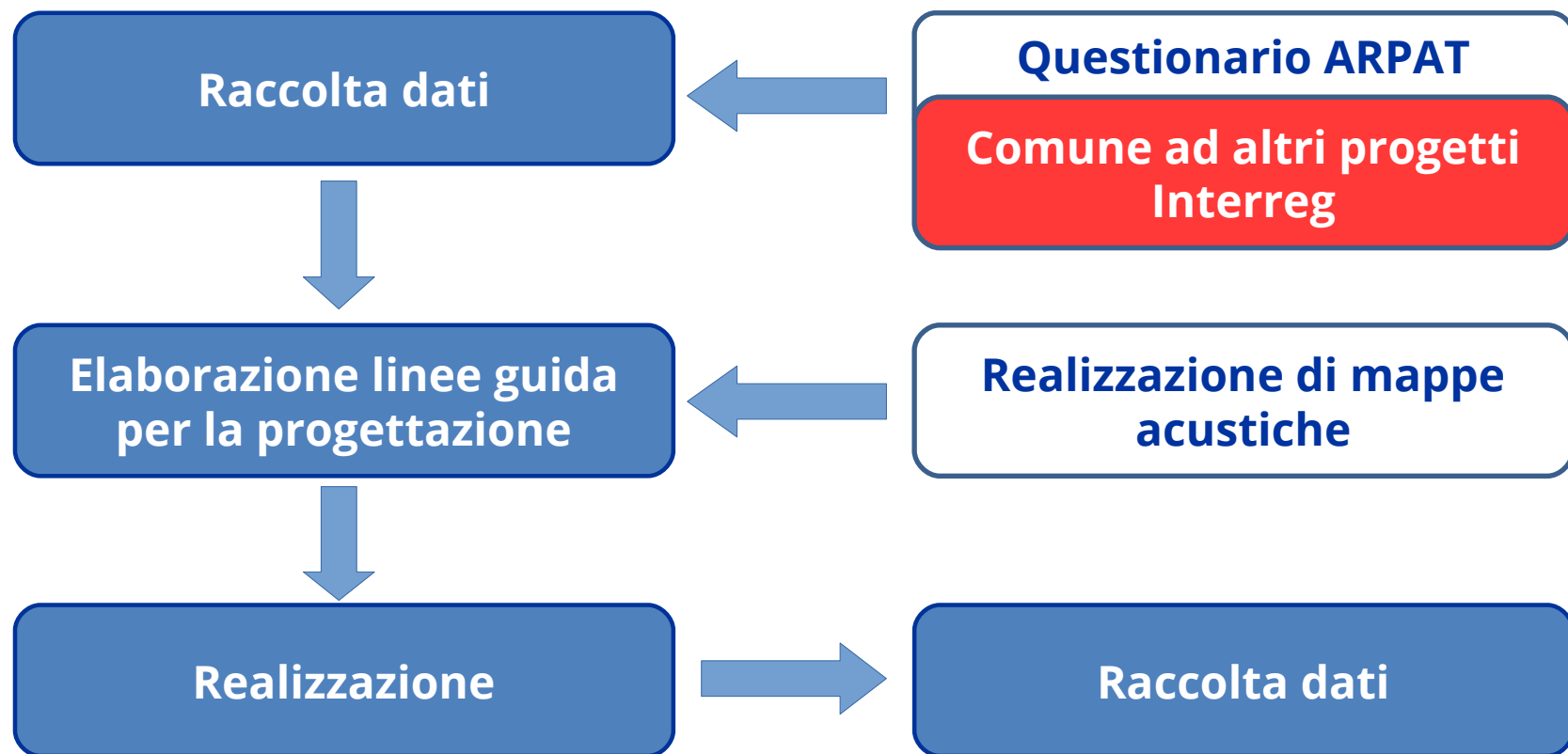
Azioni

Lo sviluppo di una efficiente rete di monitoraggio comune richiede:



- Analisi dello stato dell'arte;
- Analisi delle sorgenti sonore e loro classificazione per la mitigazione;
- Implementazione della rete di monitoraggio acustico;
- Realizzazione delle opere di mitigazione (progetto **RUMBLE**);
- Analisi di sostenibilità e trasferibilità delle soluzioni implementate;
- Diffusione dei risultati

Realizzazione dei sistemi di monitoraggio



Stato dell'arte su normative nazionali e regionali

Aspetti chiave

- Quadro normativo nazionale e locale è risultato **incompleto**
- disposizioni comunitarie non esaustive
- mancanza di **armonizzazione** tra normativa nazionale e comunitaria



Stato dell'arte su normative nazionali e regionali

Leggi e decreti nazionali

- **LEGGE 26 OTTOBRE 1995 N. 447** Legge quadro sull'inquinamento acustico. (Gazzetta Ufficiale 30 ottobre 1995, n. 254, S.O.)
- Decreti Applicativi ai sensi della Legge quadro
- **DECRETO LEGISLATIVO 17 febbraio 2017, n. 42** Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161. (17G00055) (GU Serie Generale n.79 del 4-4-2017)



Stato dell'arte su normative nazionali e regionali

Leggi e decreti nazionali - LEGGE 26 OTTOBRE 1995 N. 447 Legge quadro sull'inquinamento acustico

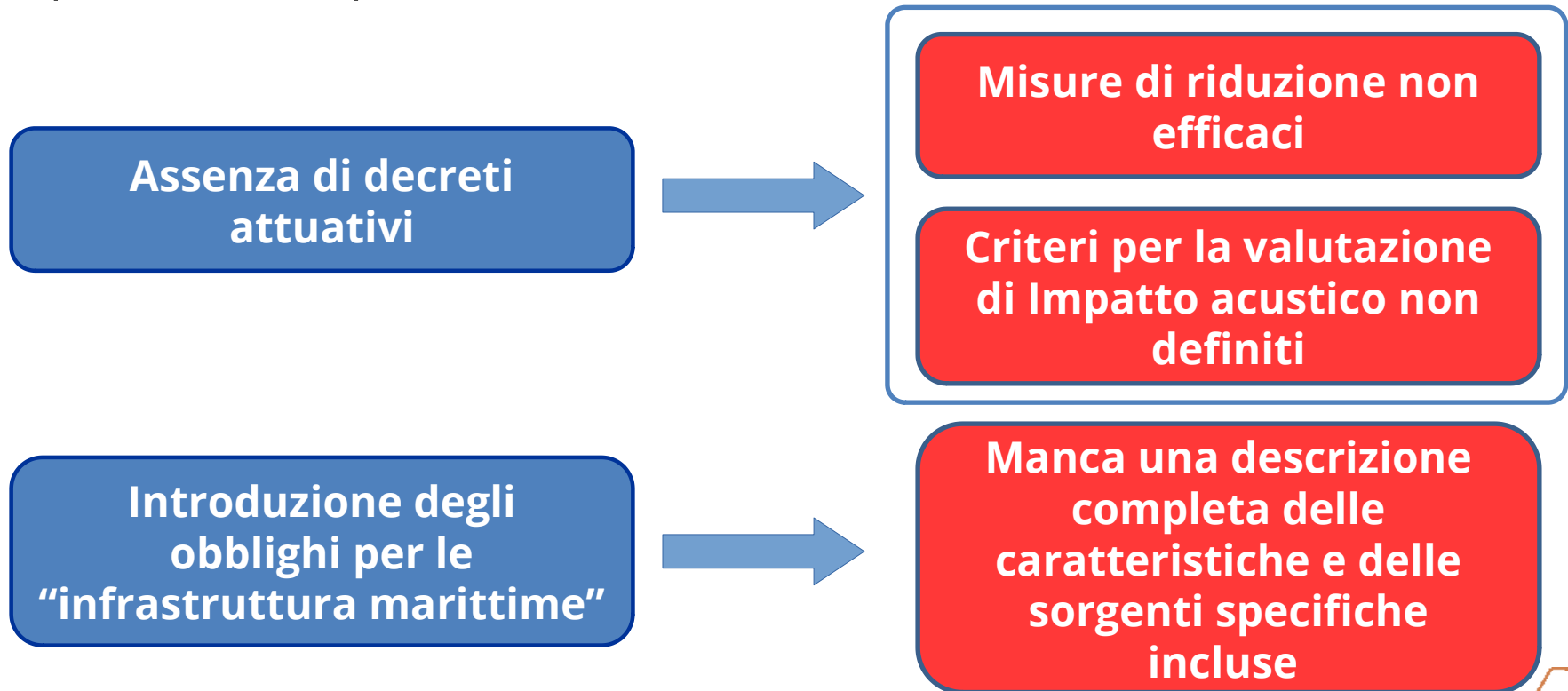
Per le 'infrastrutture marittime', la Legge Quadro prevede l'emanazione di **due decreti non ancora emanati**:

- 1. il primo (art. 3, comma 1, lett. l))
 - **criteri di misura** del rumore navale
- 2. il secondo (art. 11, comma 1)
 - **definizione dei limiti**
 - **modalità di risanamento**



Stato dell'arte su normative nazionali e regionali

Leggi e decreti nazionali - **LEGGE 26 OTTOBRE 1995 N. 447** Legge quadro sull'inquinamento acustico



Stato dell'arte su normative nazionali e regionali

Norme tecniche italiane sul rumore prodotto da imbarcazioni

Si descrivono le seguenti norme tecniche:

- **UNI EN ISO 2922:2013** - Acustica - Misurazione del rumore aereo generato da navi per navigazione interna e portuale.
- **UNI EN ISO 14509 Parte 1, 2 e 3** - Unità di piccole dimensioni - Rumore aereo generato dalle imbarcazioni da diporto a motore.
- **CIRIAF – Ministero Ambiente: Collana tecnico-scientifica - Tutela dell'Ambiente dall'inquinamento acustico – Volume 4:** Criteri per l'esecuzione dei piani di contenimento ed abbattimento del rumore prodotto dalle infrastrutture marittimo fluviali (Autore: Prof. Ugo Magrini).

Struttura del questionario

Quasi tutto è di interesse di
MON ACUMEN

Anagrafica

Descrizione area portuale

Monitoraggi

Campagne di misura

Mappatura acustica

Impatti

Normativa



Destinatari questionario

- **REGLIG** - Regione Liguria (**RUMBLE**)
- **OTC** - Office des Transports de la Corse (**RUMBLE**)
- **UNIGE** - Università degli Studi di Genova (**RUMBLE**, **MON ACUMEN**, **REPORT**)
- **UNIFI** - Università di Pisa (**RUMBLE**, **REPORT**)
- **AdSPMLOc** - Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale (**RUMBLE**, **MON ACUMEN**)
- **APS MTS** - Autorità di Sistema portuale Mar Tirreno (**RUMBLE**, **MON ACUMEN**)
- **ASP MS** - Autorità di sistema Portuale del Mare di Sardegna (**RUMBLE**, **MON ACUMEN**)
- **Nice Cote D'Azur** (**RUMBLE**)
- **CCI 2B** - Chambre de Commerce et d'Industrie de Bastia et de la Haute-Corse (**MON ACUMEN**)
- **ARPAT** - Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale Toscana (**MON ACUMEN**, **REPORT**)
- **CSTB** - Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (**REPORT**)
- **UCPP** - Université de Corse Pasquale Paoli (**REPORT**)
- **UNICA** - Università degli studi di Cagliari (**REPORT**)



ARPAM

AGENZIA REGIONALE
PER LA PROTEZIONE AMBIENTE
DELLE MARCHE



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente



Porti interessati che hanno risposto



Link al questionario

<https://www.simurgricerche.it/lime2/index.php/survey/index/sid/862812/newtest/Y/lang/it>

<https://www.simurgricerche.it/lime2/index.php/survey/index/sid/862812/newtest/Y/lang/fr>

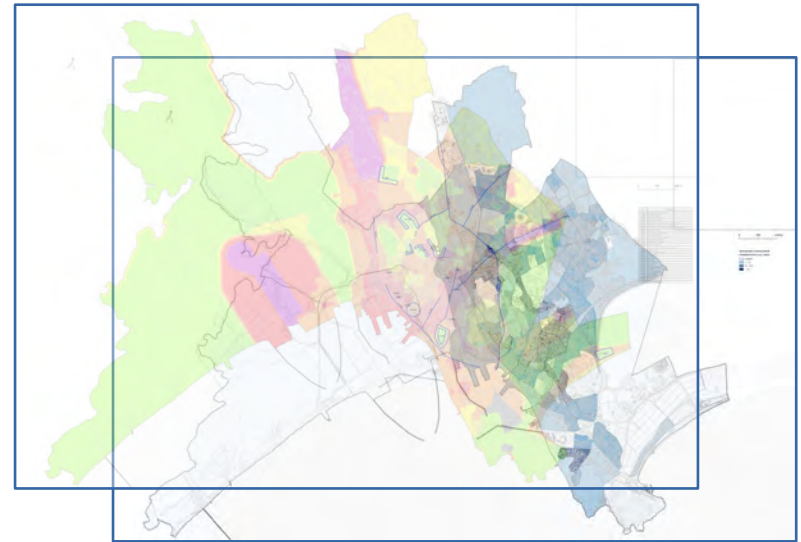
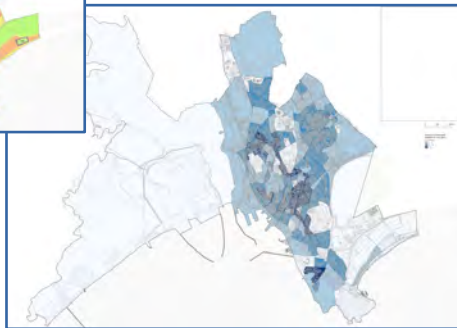
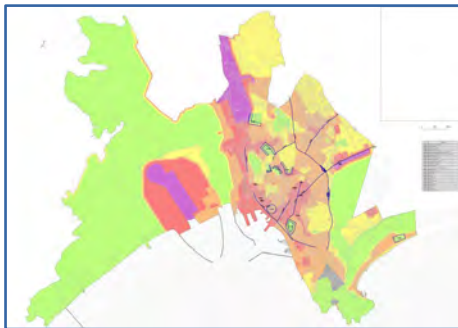


Impatto acustico - Cagliari

Criticità acustiche

Distribuzione demografica

Impatto acustico



Porto di Livorno



Livorno - Area residenziale a ridosso del porto



Primi risultati: campagne di misura - Livorno

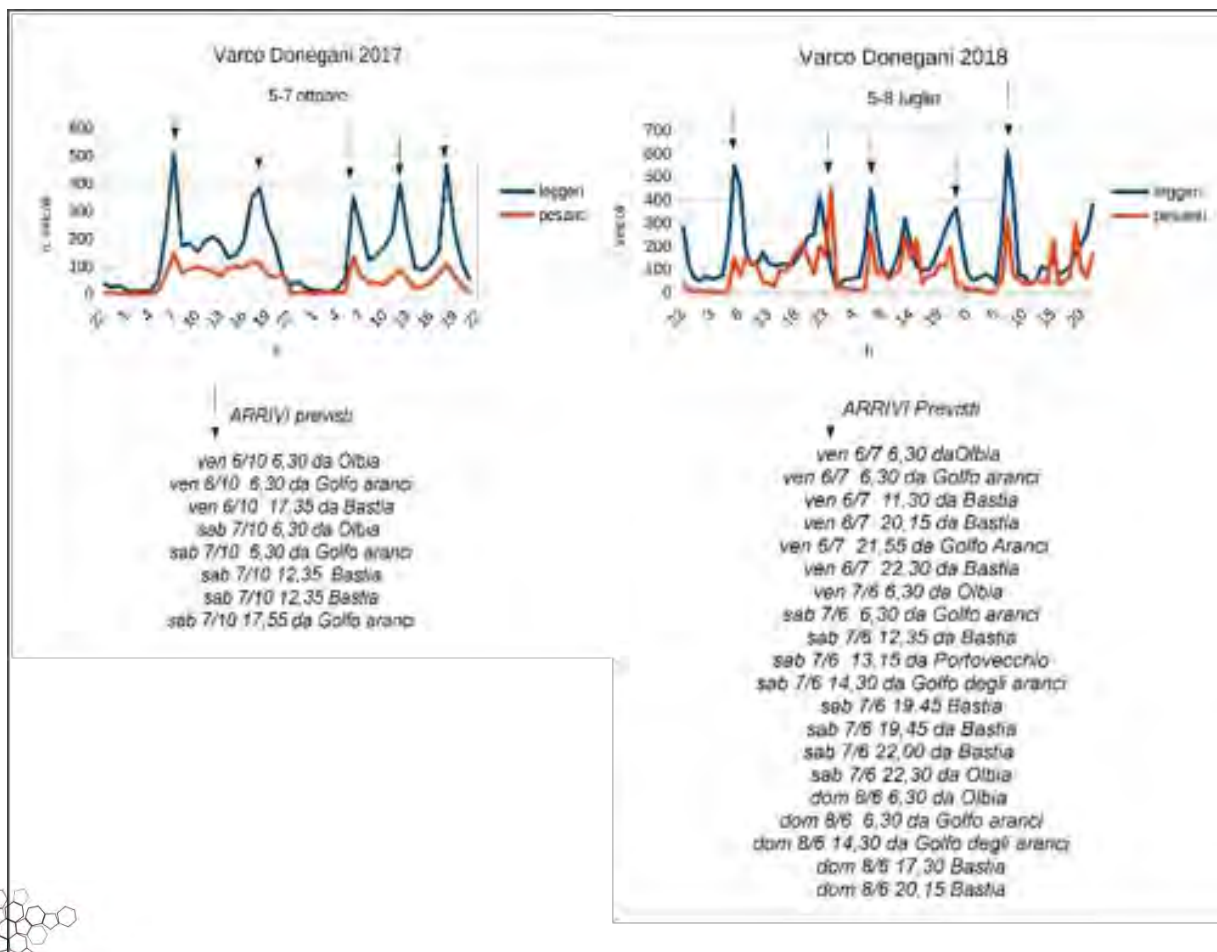
- Siti di **misura in continua** su posizioni strategiche
- la presenza del porto diventa determinante soltanto in alcune ore del giorno in cui il traffico stradale dovuto alle attività portuali è maggiore



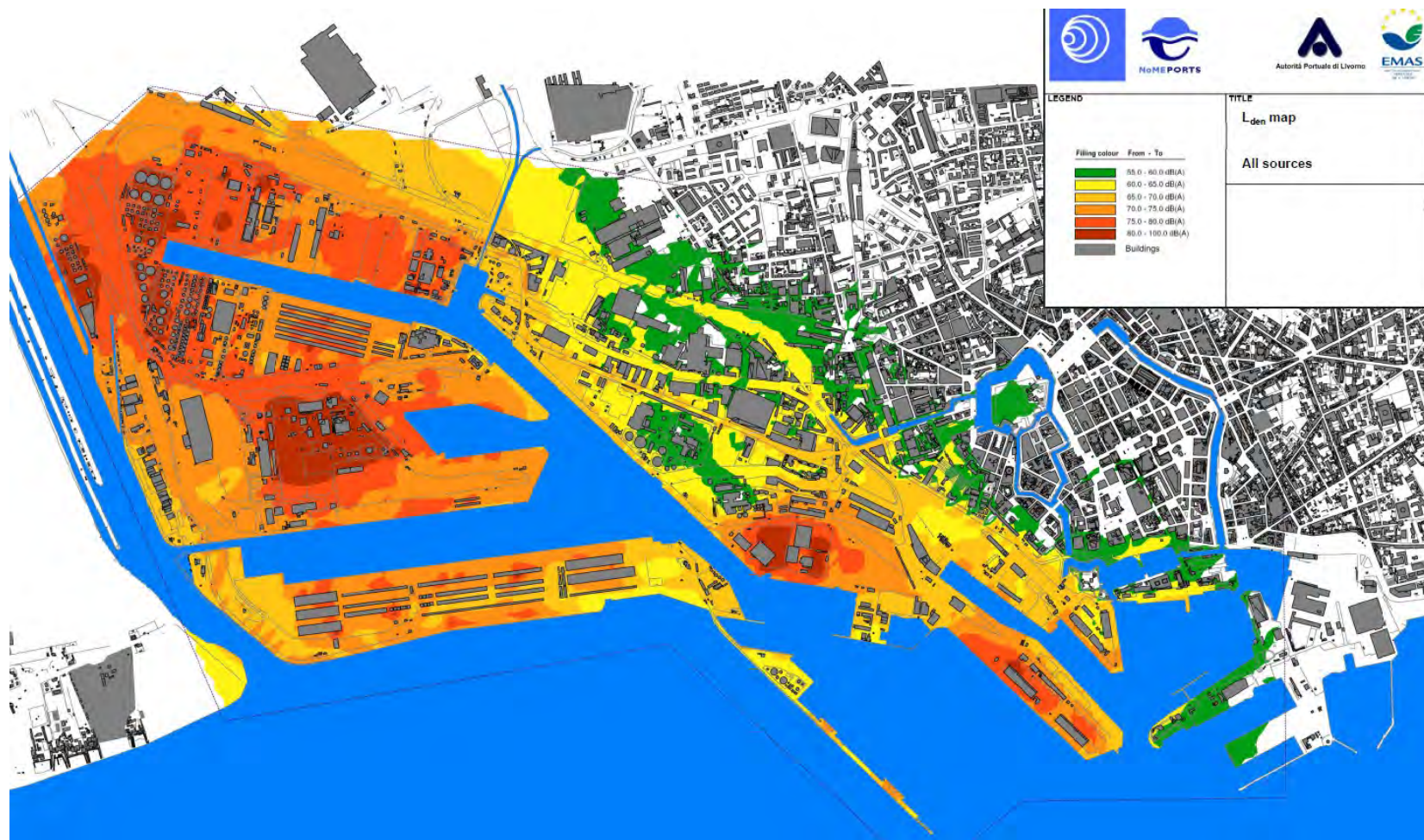
Primi risultati: campagne di misura - Livorno

- Il confronto tra le misure C1 e C4 evidenzia la **stagionalità** del rumore portuale
- Nel periodo estivo (maggior numero di sbarchi e approdi) il rumore **notturno** è maggiore

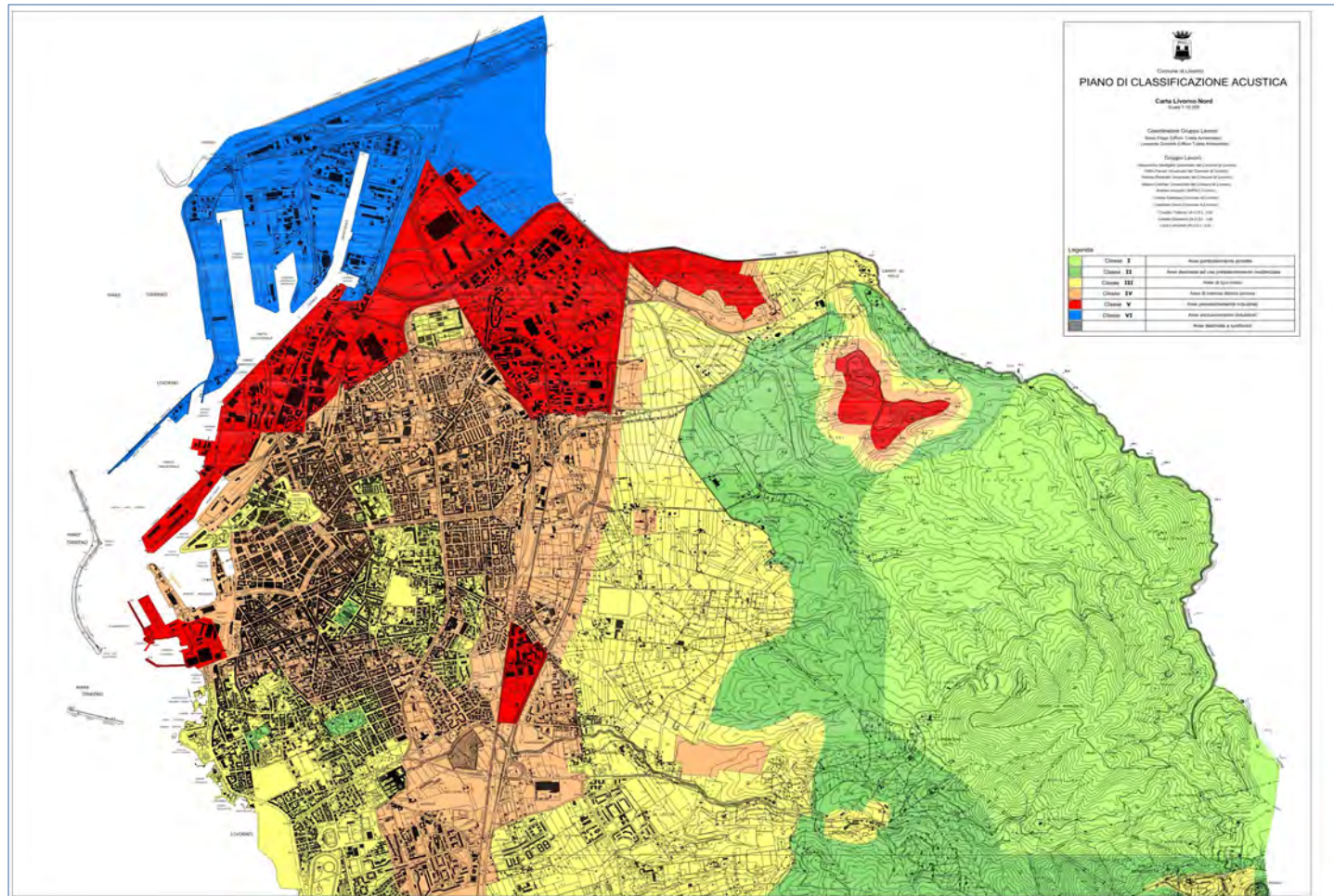
Correlazione tra numero di sbarchi, traffico ai varchi e rumore misurato



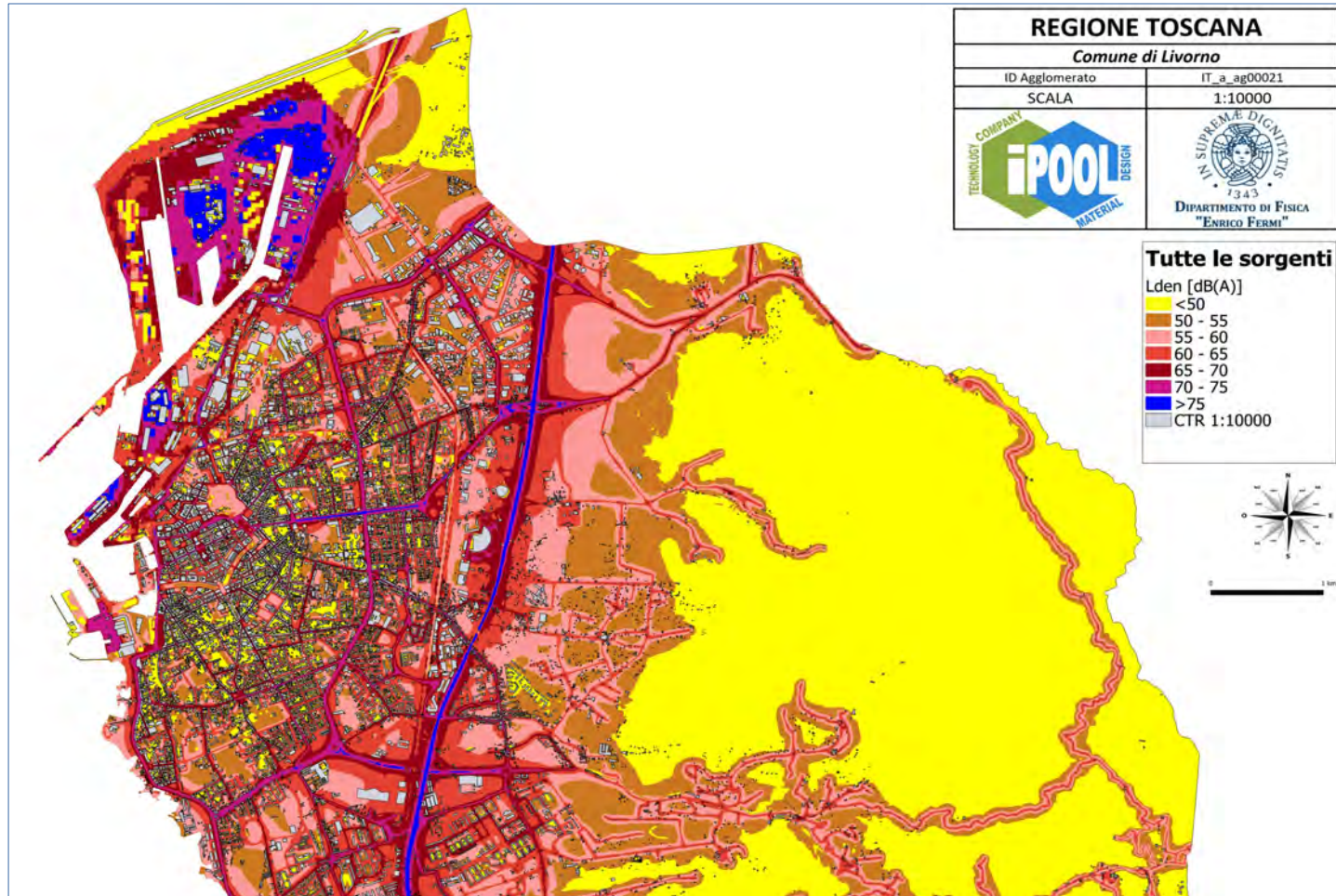
Mappa del porto di Livorno – anno 2006



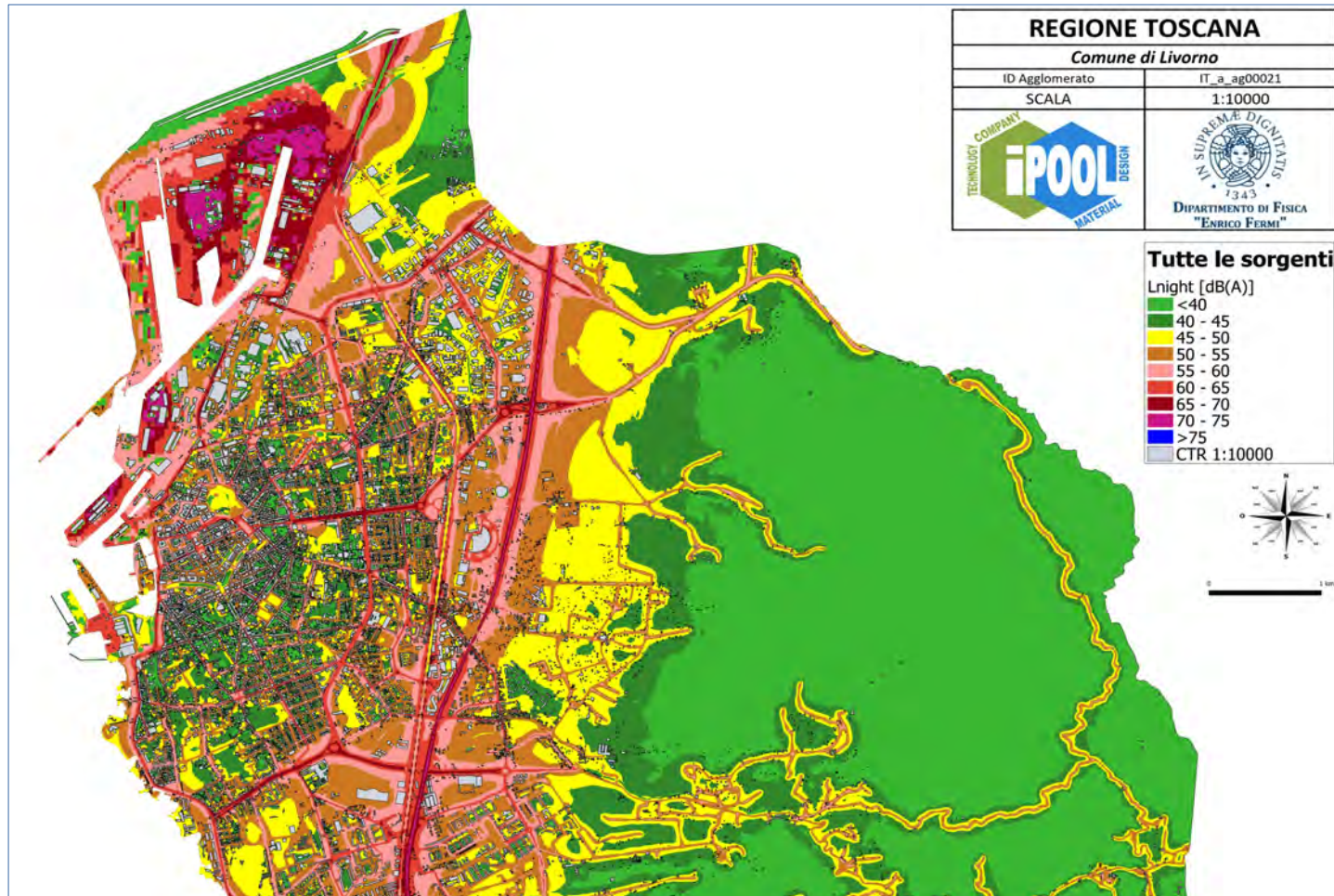
Livorno - Classificazione Acustica



Livorno - Mappa di rumore diurno



Livorno - Mappa di rumore Notturmo



Cosa c'è da fare

- Acquisire informazioni dettagliate sulle sorgenti
 - nello spazio e nel tempo
 - dirette e indotte (traffico)
 - Intensità e variabilità
- Acquisire informazioni delle aree impattate
 - siti sensibili
 - distribuzione della popolazione
 - traffico nelle aree limitrofe
 - Impatto di altre sorgenti
- Realizzare le **mappe acustiche** dei porti
- Correlare attività portuale con il rumore al ricettore



Nuovi metodi di indagine: antenna acustica

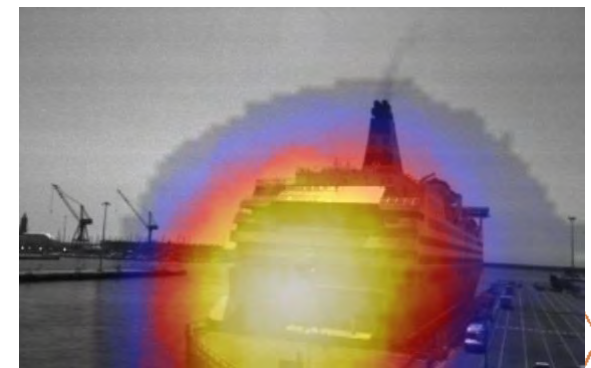
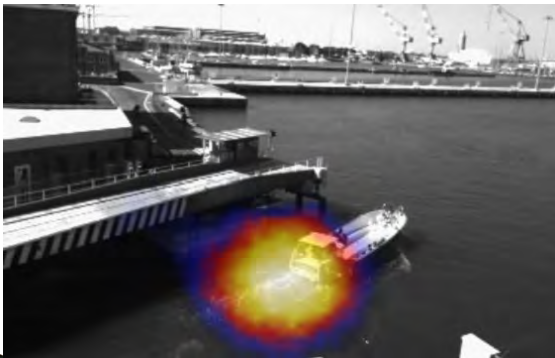
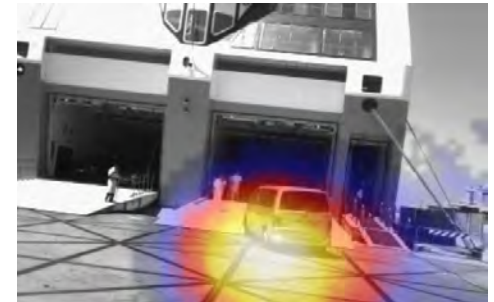
Il porto di Livorno sta sperimentando una camera acustica basata su un array di microfoni.



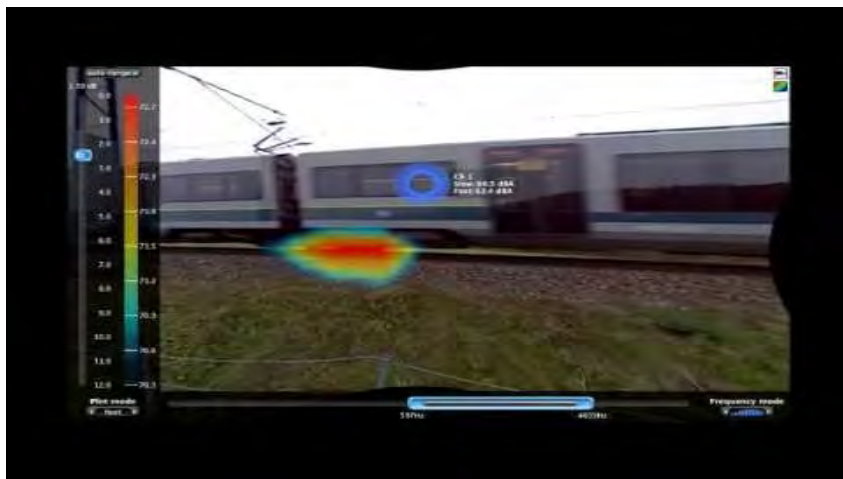
Localizzazione dei punti di emissione in ambienti complessi

Identificazione di specifiche frequenze

Visualizzazione della generazione del rumore



Array con 112 microfoni



Conclusioni

I progetti Interreg Marittimo consentiranno a Livorno di governare lo sviluppo portuale in maniera sostenibile.

- ✓ Il rumore portuale per la complessità e numerosità delle sorgenti necessita la realizzazione di **campagne di misura** che siano in grado di:
 - ✓ Identificare le sorgenti spazialmente e temporalmente
 - ✓ Determinare la loro direttività e intensità rispetto al livello complessivo rilevato
 - ✓ Utilizzare sensori direttivi piuttosto che solo fonometri integratori
- ✓ **Modellizzare** il rumore portuale consente di pianificare le attività di sviluppo del porto in maniera sostenibile
- ✓ Avere la disponibilità di un **sistema di monitoraggio** in continuo consente di verificare il rispetto di prescrizioni fornite e la necessità di azioni di mitigazione in funzione dell'evoluzione della realtà portuale