

**LIFE ANCHOR: Advanced Noise Control strategies in HarbOuR**

**Progetto RUMBLE: Réduction du bruit dans les grandes villes portuaires  
dans le programme maritime transfrontalier**

Presentazione dei benefici da interventi di mitigazione  
acustica per la cittadinanza: risultati ottenuti con i  
progetti IT-FR MARITTIMO e simulazioni del progetto  
LIFE ANCHOR. Il caso di Livorno

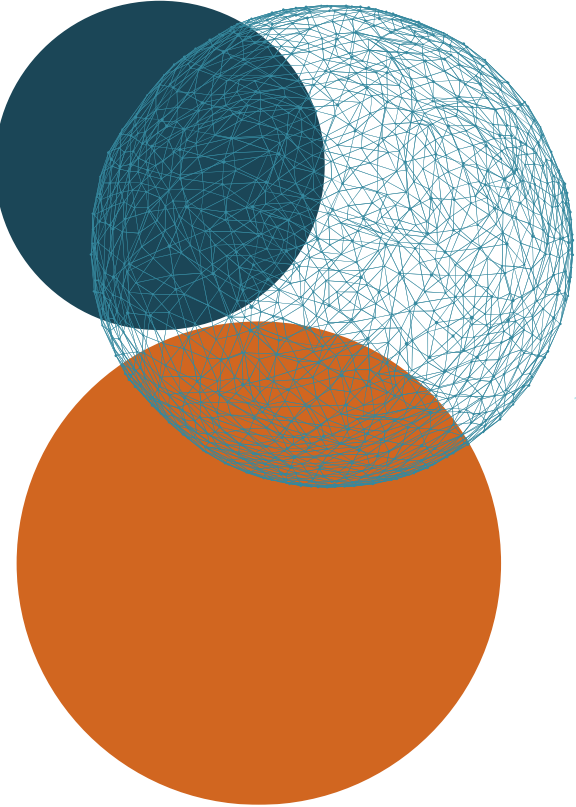
Ivano Toni

**Direzione sviluppo, programmi europei e innovazione**

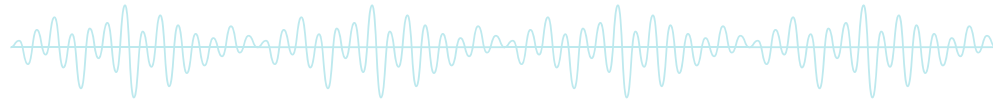
**Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale**

**15/6/2021**





## INDICE



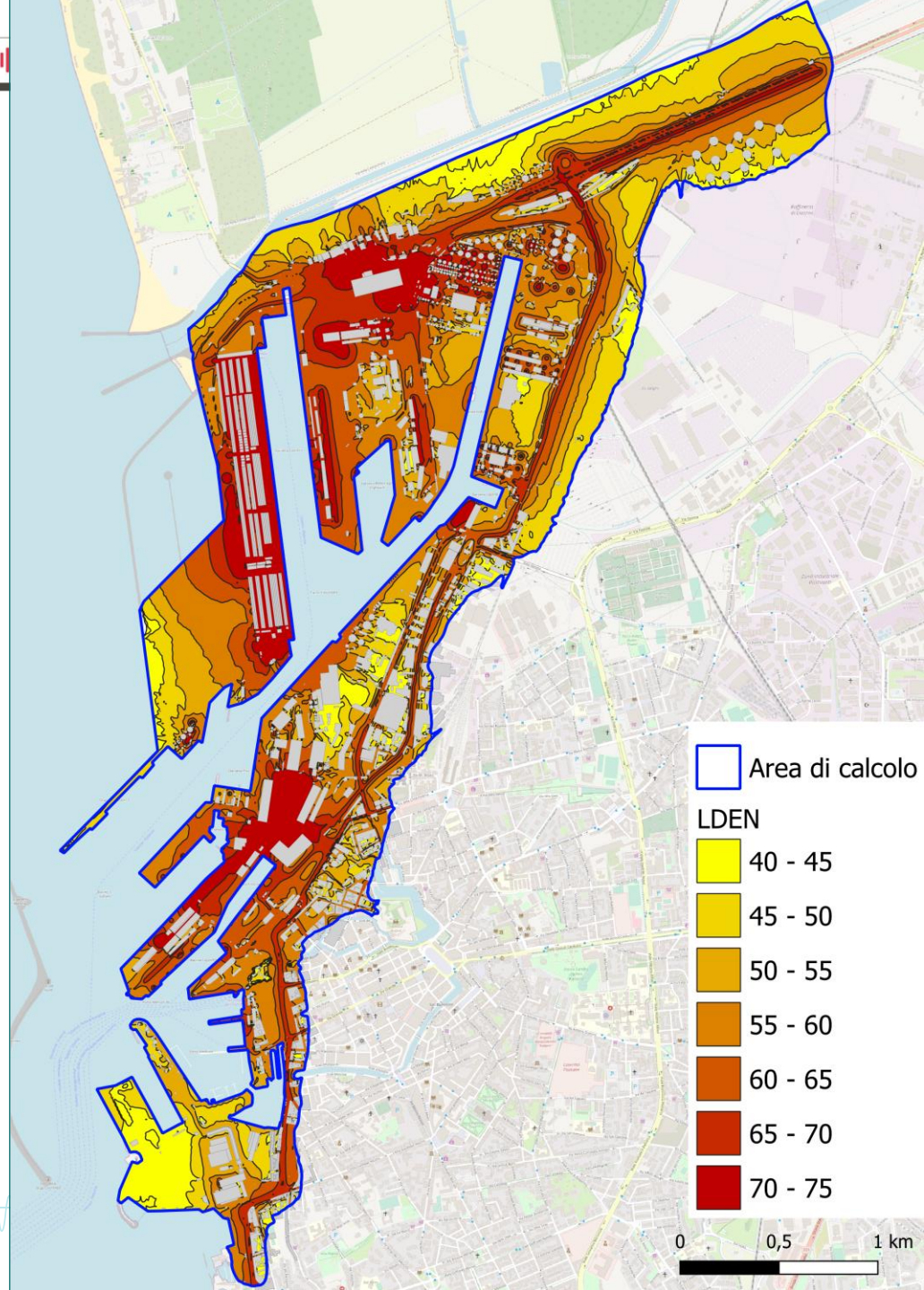
1. **Scopo del lavoro**
2. **Ipotetici interventi di mitigazione**
3. **Vantaggi e svantaggi del metodo utilizzato**
4. **Esempio di mascheramento del beneficio**
5. **Elettificazione delle banchine**
6. **Modifica della viabilità interna**
7. **Conclusioni**

## 1. Scopo del lavoro

Lo scopo del lavoro è valutare il beneficio acustico di ipotetici interventi di mitigazione acustica, utilizzando un modello acustico sviluppato per realizzare la mappatura acustica del Porto di Livorno.

Dati input:

- Modello CNOSSOS EU
- Area di calcolo di MON ACUMEN

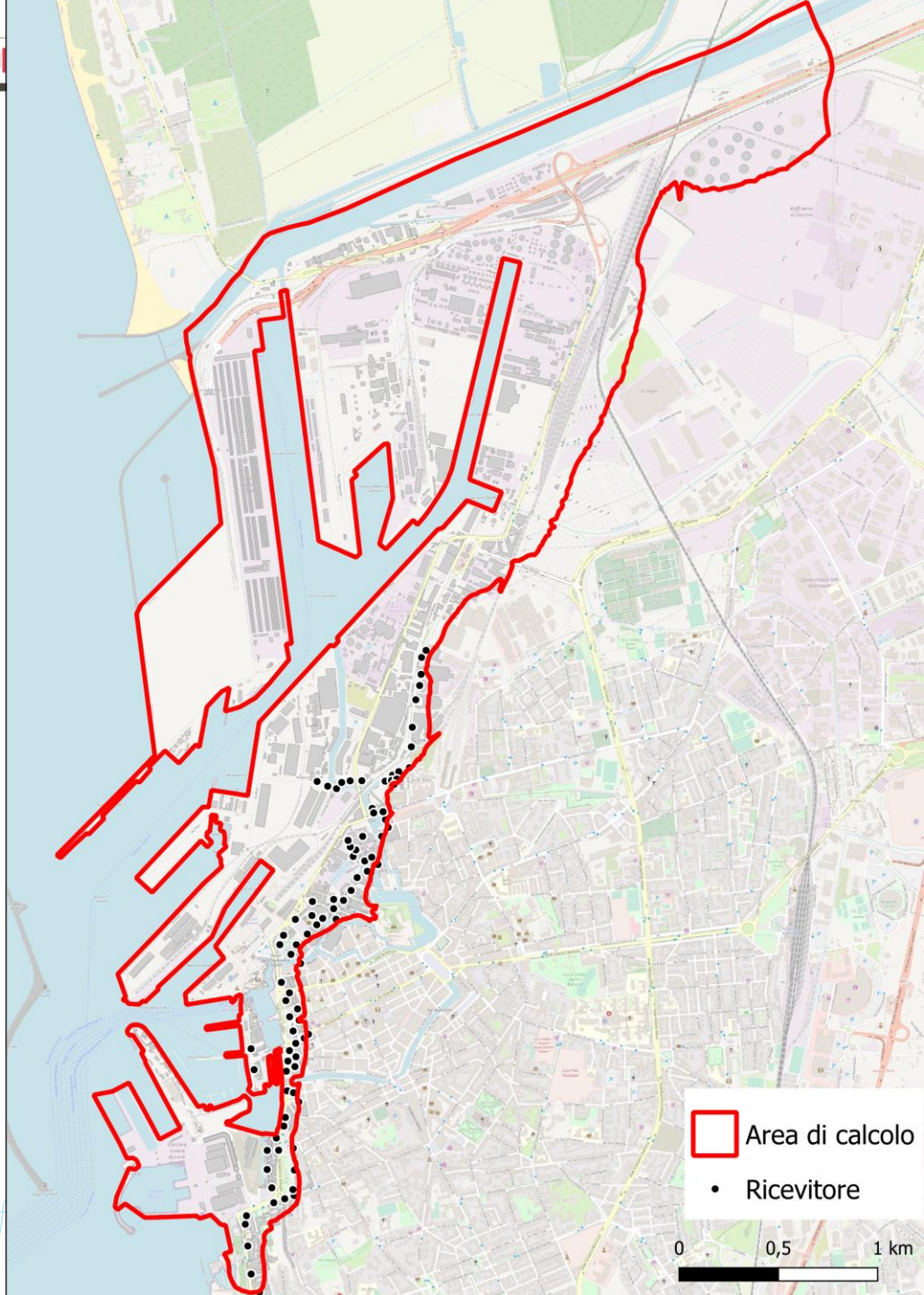


## 1. Scopo del lavoro

La valutazione del beneficio acustico di un determinato intervento acustico è analizzata in maniera qualitativa.

Utilizzando gli indicatori europei  $L_{DEN}/L_{DAY}/L_{EVENING}/L_{NIGHT}$  e gli indicatori italiani  $L_{DIURNO}$  e  $L_{NOTTURNO}$  si sono calcolate:

- Mappa delle differenze su tutta l'area
- Differenze in prossimità di un insieme di potenziali ricettori lungo il *waterfront* portuale della città





## 2. Ipotetici interventi di mitigazione

Sono stati valutati 8 ipotetici interventi di mitigazione acustica alla sorgente:

1. Elettificazione delle banchine
2. Ammortizzazione delle banchine
3. Elettificazione dei mezzi di movimentazione delle merci
4. Rallentamento delle operazioni di movimentazione delle merci
5. Utilizzo di pavimentazioni low noise all'interno del porto
6. Modifica alla viabilità interna al porto
7. Barriera acustica
8. Duna

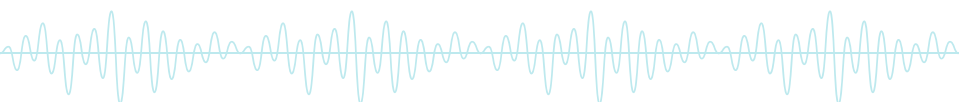


### 3. Vantaggi limitazioni del metodo utilizzato

**VANTAGGI** - Utilizzare un modello acustico permette di stimare l'efficacia di un intervento di mitigazione in fase di progetto, con il vantaggio di evitare sperimentazioni sul campo che si potrebbero rivelare inefficaci e con la possibilità di affinare il progetto stesso per minimizzare il rapporto costi/benefici

**SVANTAGGI** – Gli indicatori di livello previsti dalla normativa sono calcolati su determinati periodi di riferimento e quindi i livelli di sorgente sono mediati su intervalli temporali a volte molto più ampi del tempo di presenza delle sorgenti. Questo produce un abbassamento sia del contributo attribuito alla sorgente che del beneficio acustico dovuto ad una sua riduzione.

Inoltre, gli indicatori previsti dalla normativa prendono in considerazione il livello sonoro a banda larga e non sono efficaci nel descrivere fenomeni dovuti a particolari frequenze.

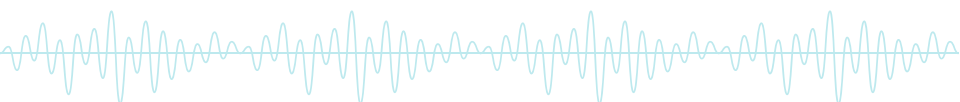




### 3. Vantaggi limitazioni del metodo utilizzato

Due ulteriori aspetti da considerare:

- 1) l'utilizzo di una mappatura che tiene di conto di tutta la molteplicità di sorgenti sonore presenti nell'ambito portuale, comporta un mascheramento del beneficio acustico ottenuto mediante un intervento su una data sorgente, a causa dalla presenza delle altre.
- 2) è stato scelto un insieme arbitrario di edifici, lungo il *waterfront* portuale, ai quali è stato associato un ricevitore, ma non una popolazione residente. La valutazione resta quindi a livello qualitativo in quanto non prende in considerazione l'esposizione della popolazione e trascura il fatto che i livelli sonori prodotti dalla sorgenti presenti nell'ambito portuale si propagano anche oltre il *waterfront*.





### 3. Vantaggi limitazioni del metodo utilizzato

Per ovviare parzialmente all'effetto mascheramento di cui al precedente punto sono state realizzate le mappe delle differenze anche dei livelli sonori relativi alla sola sorgente su cui l'intervento di mitigazione in esame va ad agire.

Per l'analisi del solo contributo di sorgente ai ricevitori, si sono calcolate le differenze di livello solo nel caso in cui il livello di sorgente sia maggiore di 25 dB(A), per evitare analizzare situazioni non significative.







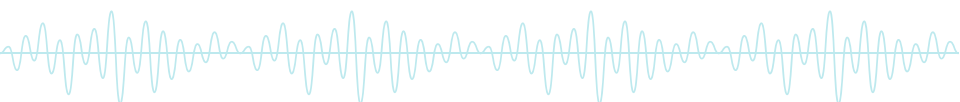
## 4. Esempio di mascheramento del beneficio

L'intervento di rallentamento delle operazioni di movimentazione delle merci è l'esempio di come l'utilizzo degli indicatori previsti dalla normative comporti un mascheramento del beneficio acustico ottenuto.

Per simulare questo intervento di mitigazione si è previsto di limitare la velocità interna al porto a 20 km/h a tutti mezzi pesanti.

Ad una riduzione di velocità di movimentazione delle merci corrisponde una riduzione della potenza sonora delle sorgenti costituite dai veicoli utilizzati, ma corrisponde anche una maggiore durata delle operazioni, con il conseguente annullamento (parziale o totale) del beneficio acustico ottenuto, a causa dell'operazione di media energetica dei livelli sonori sui periodi di riferimento previsti.

$$L_{W1} = 100 \text{ dB e } T_1 = 4 \text{ h} \rightarrow L_{DIURNO} = 94 \text{ dB} \leftarrow L_{W2} = 97 \text{ dB e } T_2 = 8 \text{ h}$$





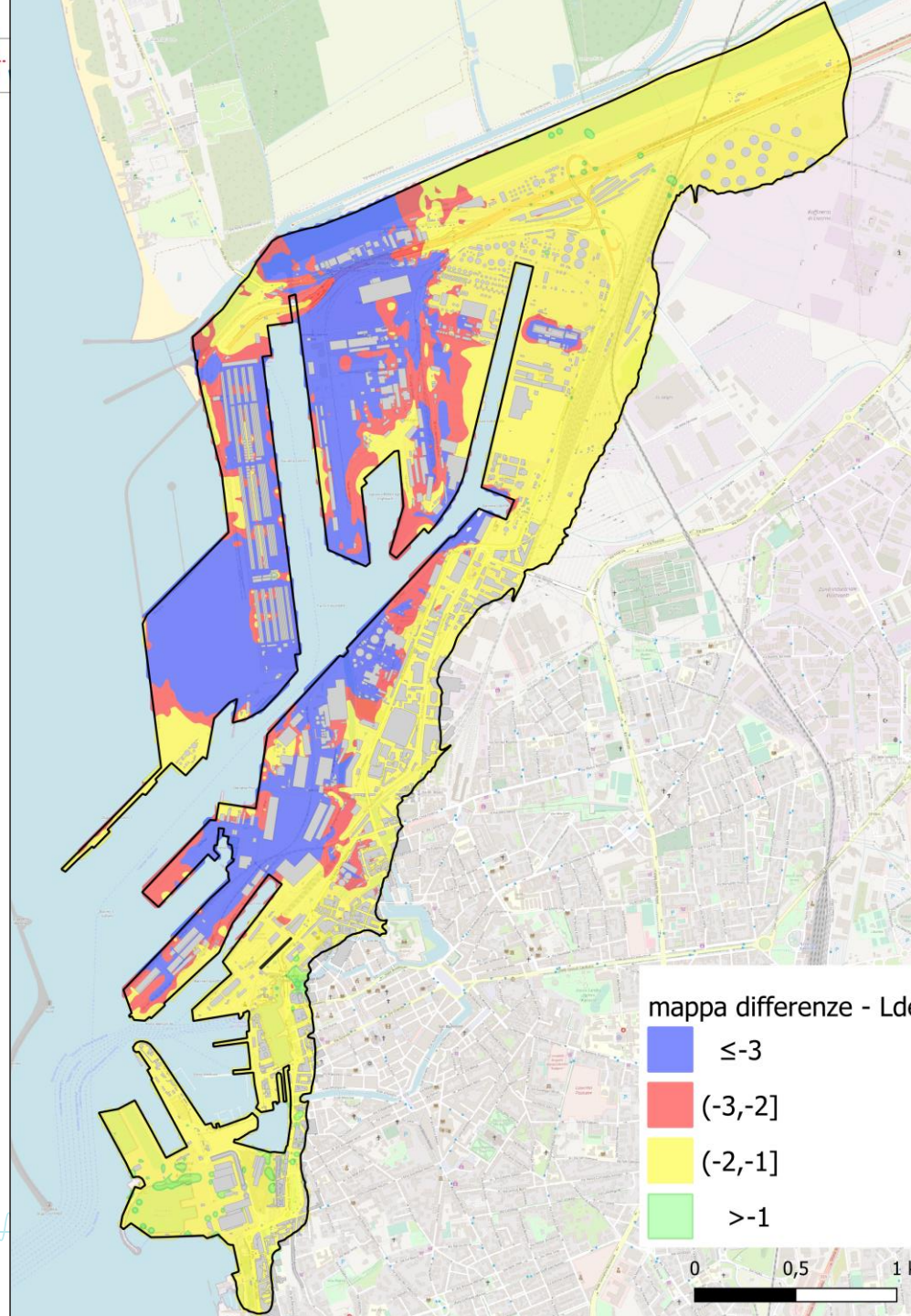
## 4. Esempio di mascheramento del beneficio

Pertanto, per la valutazione effettiva dei benefici dovuti a questa tipologia di intervento si pone la necessità di evidenziare le seguenti problematiche:

- 1) La riduzione della potenza sonora dei veicoli passando dall'attuale velocità media non conosciuta a quella limite di 20 km/h
- 2) L'entità dell'aumento della durata delle operazioni non è conosciuta
- 3) Se e in che misura gli addetti alle operazioni aumenterebbero il numero di mezzi per la movimentazione merci a fronte di un aumento della durata non sostenibile dal punto di vista aziendale

## 4. Esempio di mascheramento del beneficio

L'intervento è stato simulato riducendo la potenza sonora dei mezzi di movimentazione merci, ma senza intervenire sui tempi di utilizzo. I risultati sono quindi da considerarsi unicamente utili a valutare le zone in cui il beneficio acustico offerto dall'intervento in esame influenzerebbe il clima acustico





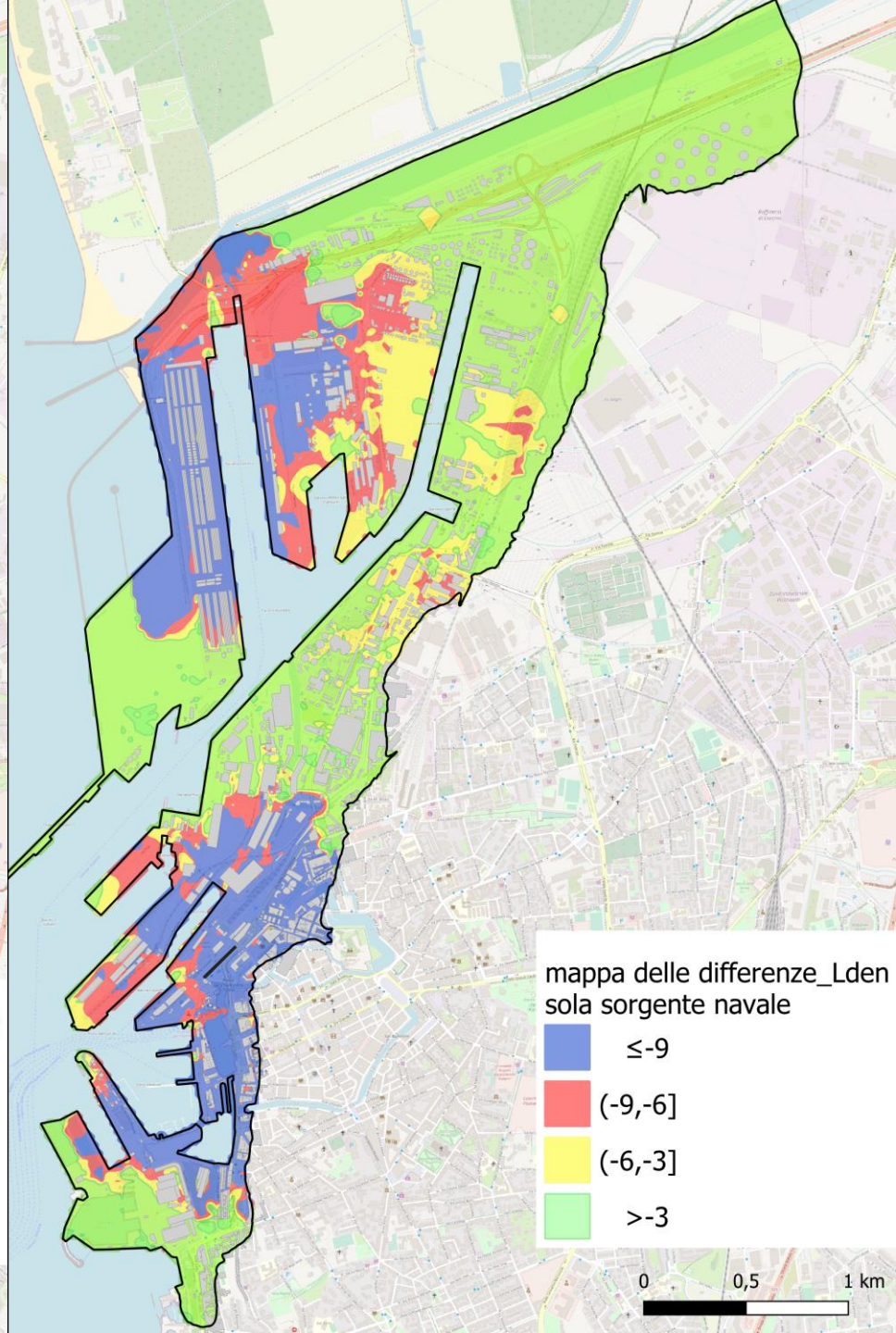
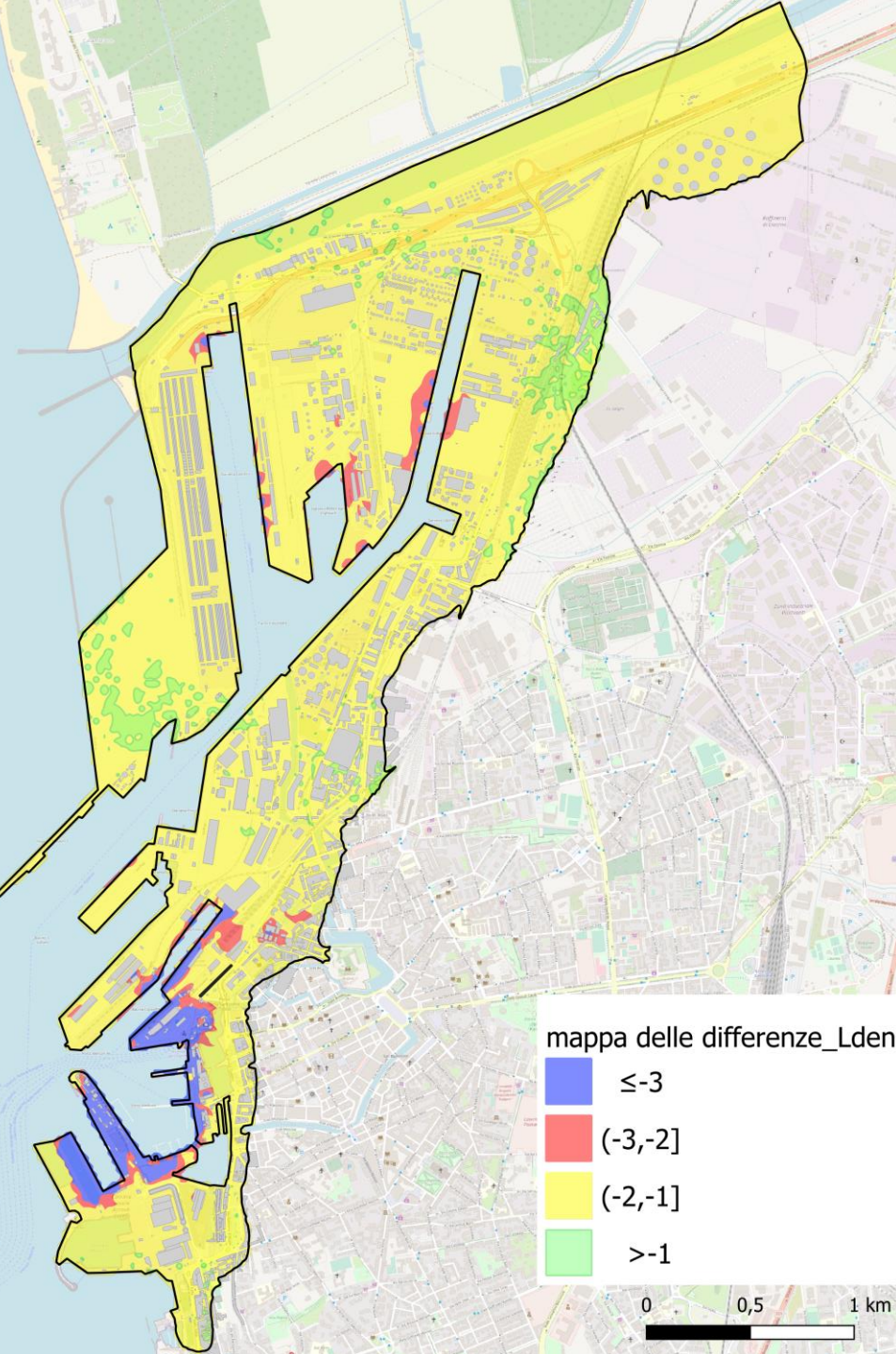
## 4. Elettificazione delle banchine

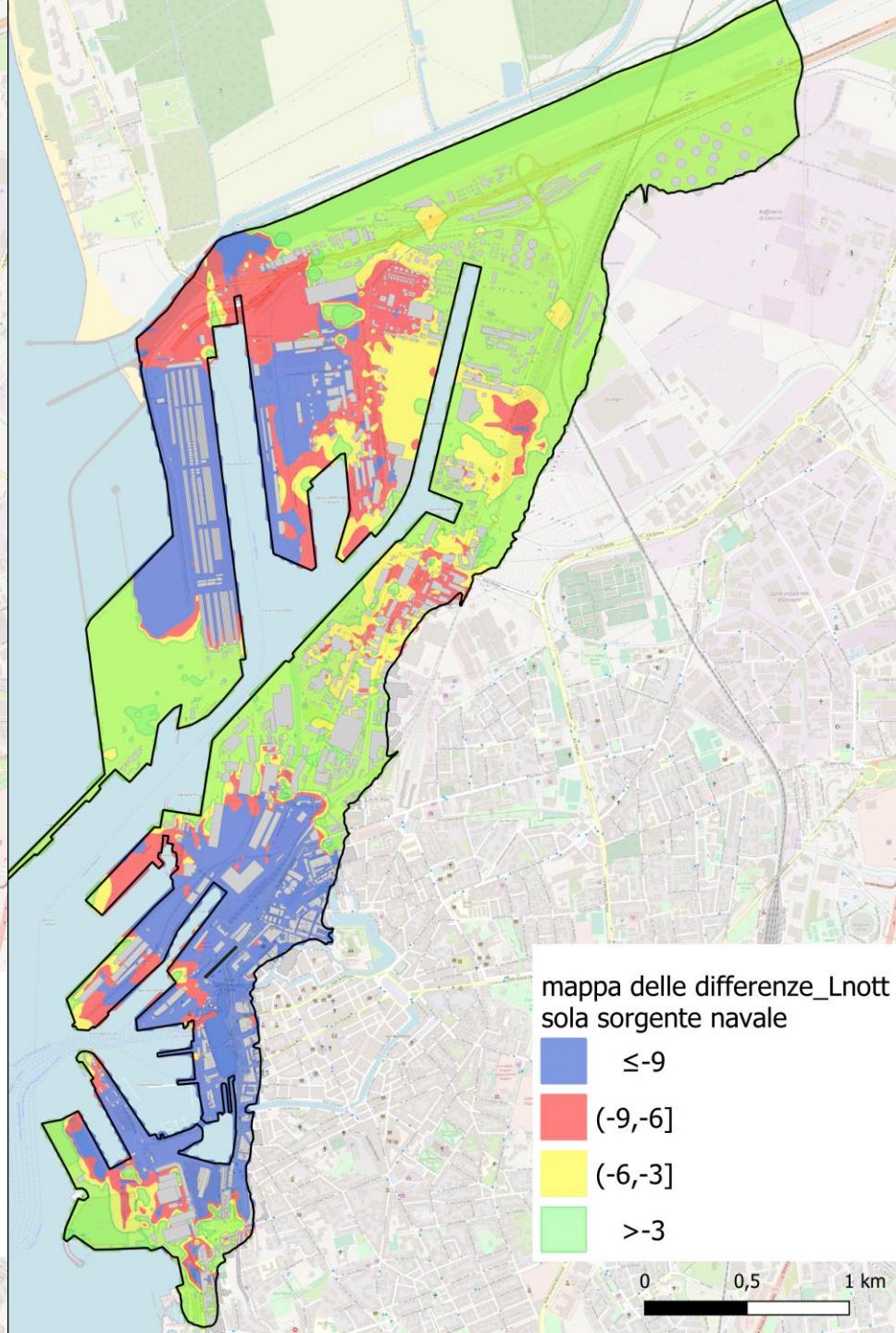
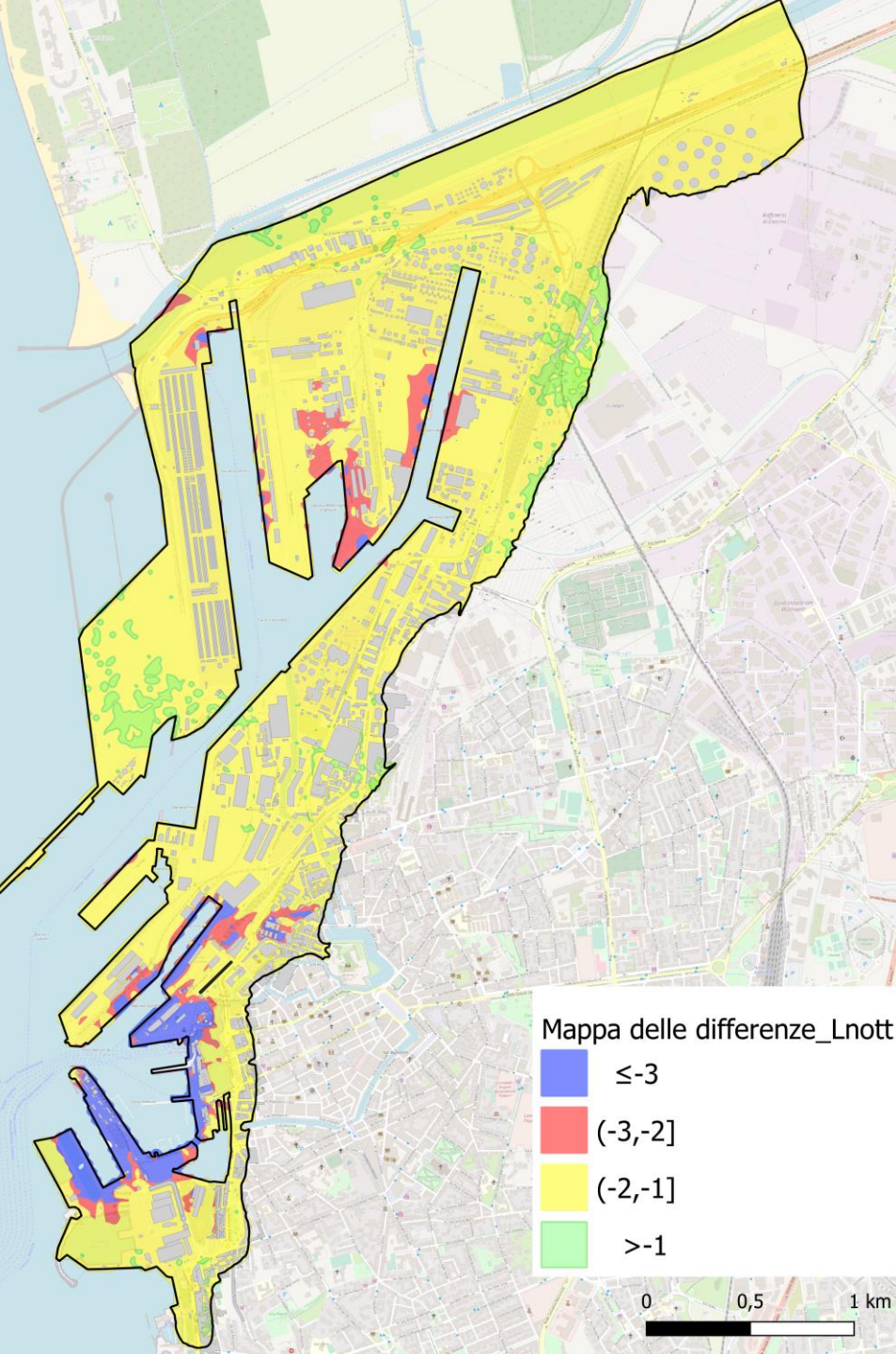
L'elettificazione delle banchine consentirebbe alla nave ormeggiata di spengere i motori principali e/o ausiliari pur mantenendo comunque attive le principali funzioni.

A livello di modello acustico questo significa eliminare il contributo di rumore dovuto ai motori, modellizzato tramite delle sorgenti areali di emissione verticali ai lati della nave stessa.

Per valutare il massimo beneficio acustico ottenibile mediante l'elettificazione delle banchine, si sono assunte queste due ipotesi di lavoro:

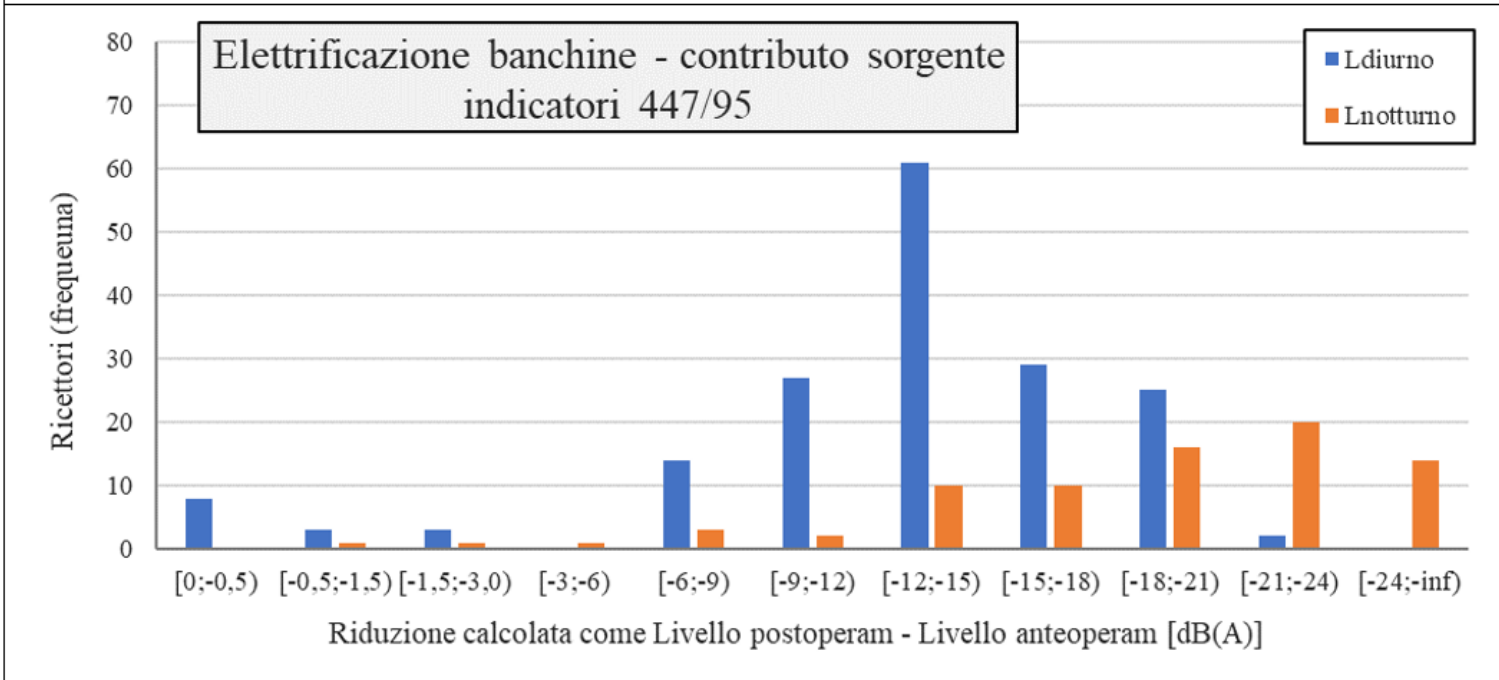
1. la connessione alla fornitura di energia elettrica di rete consentirebbe alla nave di spengere completamente tutti i motori;
2. si considerano elettrificati tutti gli approdi utilizzati da navi da crociera, ro-ro e mercantili.





## 4. Elettrificazione delle banchine

Riduzione del contributo di sorgente secondo gli indicatori nazionali





## 5. Modifica della viabilità interna

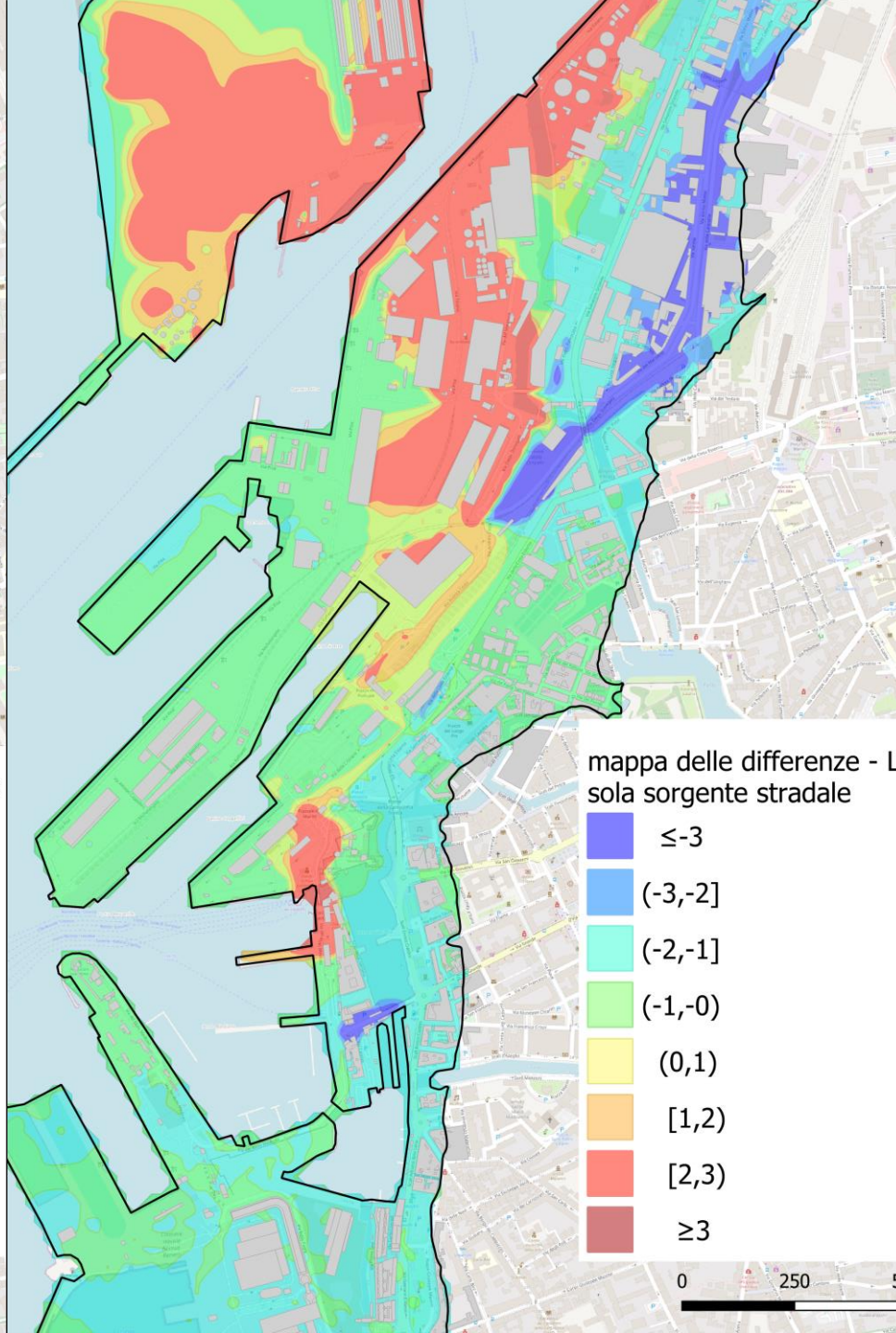
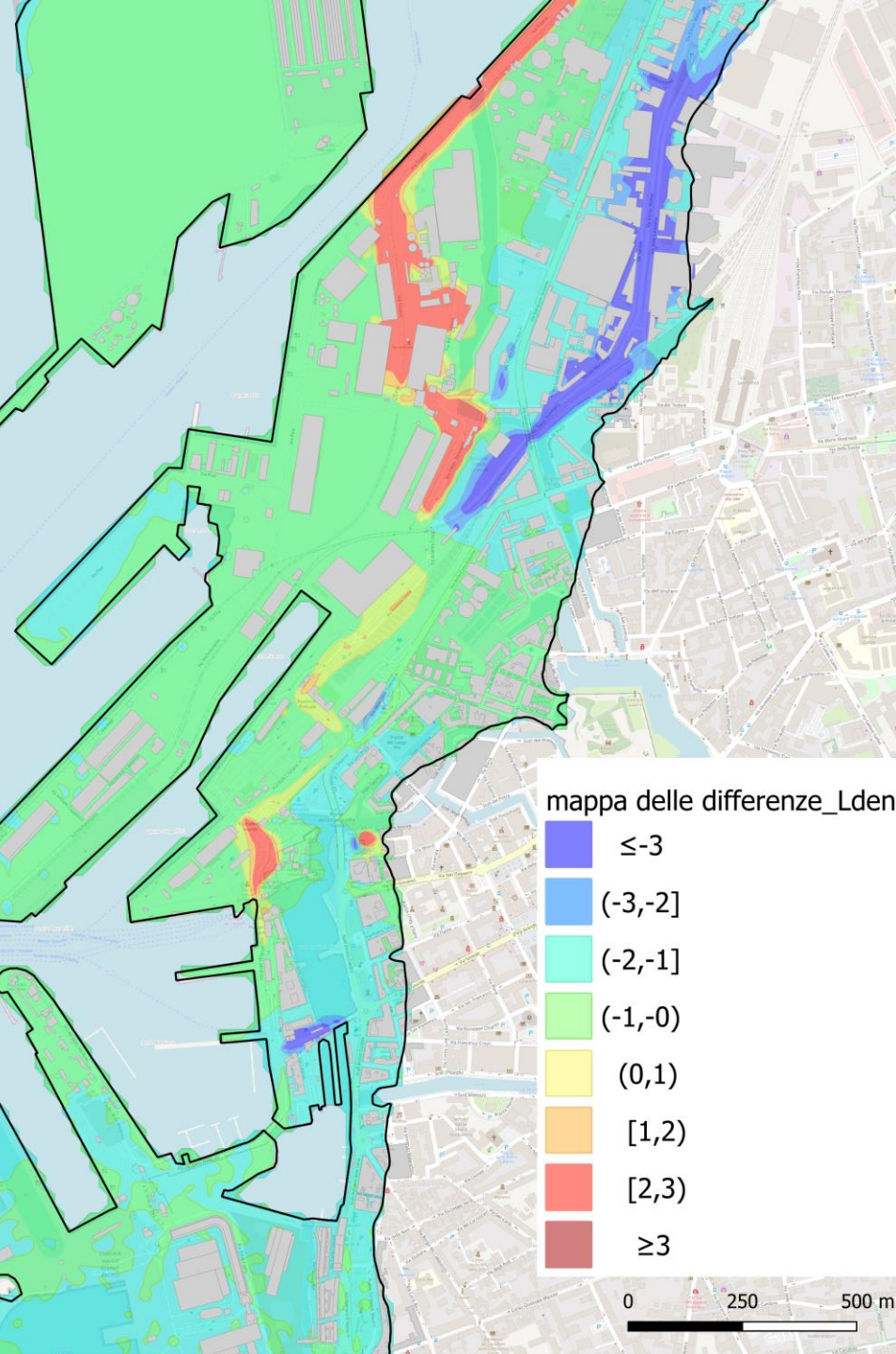
Tra i principali interventi nell'ambito della mitigazione acustica del rumore da traffico veicolare figura la modifica della viabilità, che può avvenire in termini di:

- riduzione della velocità di percorrenza;
- spostamento dei volumi di traffico su tratti stradali più lontani dall'abitato.

Applicando quest'ultimo metodo è stato ipotizzato di creare un **unico varco di accesso e uscita** dal porto all'incrocio tra Via Tiziano e Via Salvatore Orlando, confluenso su via Tiziano tutto il traffico, leggero e pesante, in imbarco e sbarco da tutti i moli del porto.

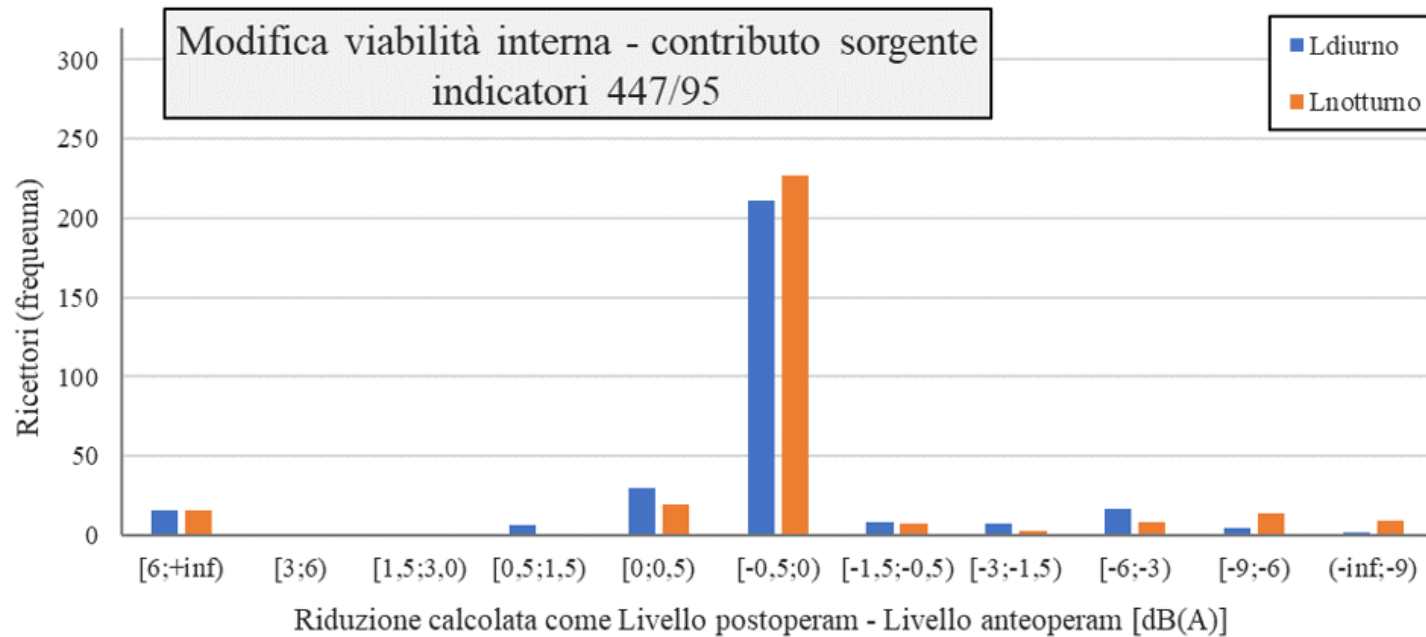
Per valutare approfonditamente questa ipotesi progettuale, si pone la necessità di realizzare uno studio di fattibilità al fine di valutare la sostenibilità dal punto di vista della sicurezza di Via Tiziano tenendo di conto dei costi necessari al suo adeguamento alla funzione di unica direttrice di ingresso/uscita.





## 5. Modifica della viabilità interna

### Riduzione del contributo di sorgente secondo gli indicatori nazionali





## 6. Conclusioni

Grazie allo studio che è stato condotto:

- è possibile affermare che un **modello acustico è lo strumento più adatto** per valutare il beneficio acustico di un intervento di mitigazione, fin dalla fase progettuale
- la **complessità dello scenario** delle sorgenti sonore all'interno del porto rende di non banale applicazione gli interventi di mitigazione classici (per es. barriere)
- una volta individuato l'intervento di mitigazione potenzialmente più efficace, in base anche al rapporto costi/benefici, è necessario che l'analisi dei suoi effetti parta da
  1. una **accurata conoscenza della sorgente** oggetto di mitigazione, in termini di potenza sonora, posizione e soprattutto tempi di utilizzo
  2. una **accurata conoscenza della popolazione** residente nelle aree dove l'intervento di mitigazione porterebbe un beneficio acustico non trascurabile



## 6. Conclusioni

- L'utilizzo degli indicatori previsti dalla norma è necessario in fase di rispetto dei limiti, ma in una situazione come quella del porto di Livorno, dove il rispetto dei limiti è richiesto alle singole attività presenti, l'obiettivo di realizzare interventi di mitigazione acustica sarebbe un miglioramento del comfort acustico del *waterfront* portuale e di tutta la città. Per misurare tale comfort acustico e valutare il beneficio acustico ad esso offerto da un intervento di mitigazione, **servirebbe utilizzare indicatori diversi e più specifici** per tenere di conto dei livelli massimi in prossimità dei ricettori durante l'esercizio della sorgente e delle componenti in frequenza. Per valutazioni in tal senso, sarebbe necessario affiancare al modello acustico, informazioni precise sulle sorgenti e sulla popolazione residente, oltre a dettagliati monitoraggi in prossimità di ricettori e sorgenti.



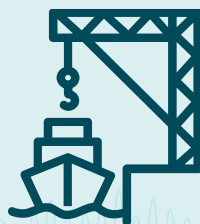
[www.anchorlife.eu](http://www.anchorlife.eu)

<http://interreg-maritime.eu/web/rumble>

IVANO TONI

Direzione sviluppo, programmi europei e innovazione  
Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale

i.toni@portialtotirreno.it



Grazie!

