ATTIVITA' T.3.1
Benchmarking delle possibili soluzioni

Prodotto T3.1.1

Rapporto di sintesi sugli studi già realizzati sull'insieme dei porti che partecipano al progetto e sugli scenari d'interesse per la modellizzazione

AER NOSTRUM – Aria bene comune

http://interreg-maritime.eu/web/aernostrum/progetto

Prodotto T3.1.1: Rapporto di sintesi sugli studi già realizzati sull'insieme dei porti che partecipano al progetto e sugli scenari d'interesse per la modellizzazione":

Responsabile: UNIGE, Università degli Studi di Genova, Via Dodecaneso 33, 16126, Genova.

Ringraziamenti: tutti i partner (ARPAL, UNICA, ARPAT, ARPAS, Qualitair Corse, ATMOSUD) per la trasmissione delle informazioni utili per la stesura del prodotto.

INDICE

1. Finalità del prodotto e inquadramento nel progetto AER NOSTRUM 6

2. Delimitazione del campo di indagine e descrizione dei profili metodologici 8

3. Analisi dei progetti green e degli studi effettuati dai porti dell'area di programma 10

3.1. I porti della Regione Liguria 10

3.1.1. Descrizione dei porti 10

3.1.2. Individuazione ed analisi dei progetti 16

3.2. I porti della Regione Toscana 36

3.2.1. Descrizione dei porti 36

3.2.2. Individuazione ed analisi dei progetti 45

3.3. I porti della Regione Sardegna 50

3.3.1. Descrizione dei porti 50

3.3.2. Individuazione ed analisi dei progetti 52

3.4. I porti della Region PACA 58

3.4.1. Ports de la rade de Toulon 58

3.4.2. Le port de Nice 64

3.5. I porti della Regione Corsica 71

3.5.1. Le Port de Bastia 71

3.5.2. Port d'Ajaccio 82

3.6. Conclusioni 83

4. Acquisizione dei dati input per la realizzazione dei modelli sulla qualità dell'aria.. 93

4.1. Acquisizione dati input nel Porto di Genova 93

4.2. Acquisizione dati input nei Porti di Tolone e Nizza 96

4.3. Porti di Bastia e Ajaccio 103

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1. Area del Porto Antico e Sampierdarena. 11
Figura 2. Area di Multedo Sestri e Voltri Prà. 11
Figura 3. Area del Porto di Savona. 12
Figura 4. Area del Porto di Vado Ligure. 13
Figura 5. Andamento dei traffici complessivi dall'AdSP del Mar Ligure Occidentale. 14
Figura 6. Andamento dei traffici ferry nell' AdSP del Mar Ligure Occidentale. 14
Figura 7. Andamento dei traffici cruise nell' AdSP del Mar Ligure Occidentale. 15
Figura 8. Il porto di Livorno. 37
Figura 9. Il porto di Piombino. 40
Figura 10. Il porto di Portoferraio. 41
Figura 11. Andamento traffici commerciali per tipologia di traffico (Var. % 2020/2019). 42
Figura 12. Traffici commerciali per tipologia di traffico (valori %). 42
Figura 13. Evoluzione del traffico commerciali per porto (ton). 43
Figura 14. Traffico passeggeri (traghetti e crociere) per porto (valori %). 43
Figura 15. Evoluzione del traffico passeggeri (traghetti e crociere) per porto (unità). 44
Figura 16. Les ports de Toulon. 58
Figura 17. Le port de Nice. 66
Figura 18. Surveillance de la qualité de l'air sur le port de Nice 71
Figura 19. Le port de Bastia. 72
Figura 20. Volume de trafic et liaisons avec le port de Bastia. 72
Figura 21. Identification des quais. 75
Figura 22. Besonis des compagnies. 75
Figura 23. Présence simultaneée sur l'année en fonction du nombre de navires. 76
Figura 24. Repartition des frequences par Quai/traffic 2019. 77
Figura 25. Variante 1. 78
Figura 26. Variante 2. 79
Figura 27. Hypothése Technologique Portuaire. 80
Figura 28. Alimentation électrique en utilisant des groupes électrogènes fonctionnant au GPL . 81
Figura 29. Carte du projet 5. 81
Figura 30. Traffic port de commerce d'Ajaccio per types de navires. 82
Figura 31. Groupe électrogène GPL. 83
Figura 32. Ripartizione degli interventi per ambiti dei principali porti dell'area di cooperazione. 86
Figura 33. Impatti positivi sulla qualità dell'aria degli interventi mappati. 87
Figura 34. Area di indagine del porto di Genova. 94
Figura 35. Carte des zones d'activité du port de Toulon. 97
Figura 36. Carte des zones d'activité du port de Nice. 98
Figura 37. Représentation des différentes phases de navigation prises en compte dans le calcul. 98
Figura 38. Identification de la zone touchée par le projet portuaire de Bastia. 104
Figura 39. Identification de la zone touchée par le projet portuaire d'Ajaccio. 105

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1.Sintesi delle principali normative europee sulle emissioni inquinanti. 7
Tabella 2. Database interventi e progetti nei porti della Regione Liguria..... 16
Tabella 3. Sintesi delle caratteristiche dei progetti di installazione di lampade a tecnologia LED..... 31
Tabella 4. Risultati attesi dell'intervento di realizzazione di un impianto di cogenerazione..... 32
Tabella 5. Risultati attesi dall'intervento di realizzazione di un impianto di trigenerazione..... 32
Tabella 6. Sintesi del timing e del budget degli interventi relativi al GNL..... 35
Tabella 7. Database interventi e progetti nei porti della Regione Toscana. 45
Tabella 8. Database interventi e progetti nei porti della Regione Sardegna..... 52
Tabella 9. Tableau des interventions et projets dans les ports de la Région PACA: le port de Toulon. 60
Tabella 10. Tableau des interventions et projets dans les ports de la Région PACA: le port de Nice. . 68
Tabella 11. Tableau des interventions et projets dans les ports de la Région Corse. 73
Tabella 12. Classificazioni per ambiti degli interventi mappati nei porti dell'area di cooperazione..... 84
Tabella 13. Sintesi degli interventi individuati dai partner. 88
Tabella 14. Database accosti nave..... 95
Tabella 15. Parametri imbarcazione..... 95
Tabella 16. liste des quais et des bassins pris en compte sur le port de Toulon – Source Capitainerie. 99
Tabella 17. Détails des escales - Source Capitainerie. 100
Tabella 18. détails des navires – source IHS Market. 100
Tabella 19. Catégories de navires sur le port de Toulon. 101
Tabella 20. Liste des quais et des bassins pris en compte sur le port de Toulon..... 101
Tabella 21. Détails des escales - Source CCI – Alpes-Maritimes..... 102
Tabella 22. Détails des navires – source IHS Market 102
Tabella 23. Catégories de navires sur le port de Nice 103
Tabella 24. Catégorie de données recueillies 106
Tabella 25. Description des variables de référence 106

1. Finalità del prodotto e inquadramento nel progetto AER NOSTRUM

Il presente report si colloca all'interno del progetto Interreg Italia-Francia Marittimo 2014-2020 "AER NOSTRUM - Aria bene comune" che ha tra i propri obiettivi quello di migliorare la sostenibilità delle attività marittimo-portuali in ambito commerciale contribuendo alla riduzione delle emissioni di carbonio e al miglioramento della qualità dell'aria nelle aree prospicenti i porti.

All'interno della Componente progettuale T3 "Scenari di qualità dell'aria derivanti dall'individuazione delle misure di mitigazione e strategia di governance" è prevista a formulario l'attività T3.1, che è dedicata allo sviluppo di un benchmark delle possibili soluzioni tecnologiche proposte per la riduzione delle emissioni di agenti inquinanti in linea con l'obiettivo di progetto. Tale attività prevede la realizzazione di un rapporto di sintesi sugli studi già realizzati o in fase di realizzazione all'interno dei porti presenti nell'area di progetto, al fine di creare un vero e proprio osservatorio transfrontaliero per il monitoraggio della qualità dell'aria attraverso un approccio innovativo basato sul confronto fra gli strumenti impiegati, nonché sull'analisi e l'implementazione di modelli di tipo previsionale, e sull'omogeneizzazione delle metodologie applicate in fase di indagine.

Tanto premesso, il presente report costituisce il prodotto T3.1.1 il quale mira ad individuare i principali progetti e studi condotti nei porti dell'area di cooperazione sul tema della sostenibilità ambientale, con focus specifico sulla riduzione delle emissioni atmosferiche generate dalle attività marittime-portuali ed in generale, sul miglioramento della qualità dell'aria. Il prodotto, infine, delinea la procedura metodologica impiegata per l'acquisizione dei dati di traffico e delle altre informazioni propedeutiche alla realizzazione dei modelli previsionali sulla qualità dell'aria.

In linea con quanto previsto all'interno del formulario, la realizzazione del prodotto T.3.1.1 ha visto il coinvolgimento dei seguenti partner:

- ✓ P2 (UNIGE): analisi dei progetti di sviluppo sostenibile realizzati/pianificati dall'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale. UNIGE ha altresì esaminato gli studi e le ricerche condotte da università ed enti di ricerca per l'abbattimento delle esternalità negative generate dai principali attori del cluster marittimo dei porti liguri di Genova, Genova Prà, Savona e Vado Ligure. In relazione al secondo obiettivo del presente report, il partner si è occupato di definire la metodologia impiegata per l'acquisizione dei dati input volti alla realizzazione dei modelli previsionali, dal momento che il porto di Genova rientra tra i casi di studio del progetto per questa attività. UNIGE ha infine coordinato le attività dei partner per la realizzazione del Prodotto T3.1.1.
- ✓ P3 (ARPAT): partecipante per il tramite dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale, ha effettuato una rassegna dei progetti green realizzati nei porti di competenza della AdSP con focus specifico sul porto di Livorno.
- ✓ P4 (ARPAS) e P5 (UNICA): responsabili per l'analisi dei progetti e studi condotti nei porti di Olbia e Cagliari sui temi della sostenibilità ambientale e sulla qualità dell'aria.

- ✓ P6 (ATMOSUD): esame dei progetti e studi relativi ai porti della Regione PACA di Tolone e Nizza. Il Partner ha inoltre fornito la metodologia impiegata per l'acquisizione dei dati input volti alla realizzazione dei modelli previsionali sulla qualità dell'aria nei proti di Tolone e Nizza.
- ✓ P7 (QUALITAIR CORSE): revisione dei progetti e delle strategie green adottate dai porti corsi di Ajaccio e Bastia. Il Partner ha inoltre definito l'approccio metodologico impiegato per l'acquisizione dei dati input per la realizzazione dei modelli previsionali qualità dell'aria nei porti di Bastia ed Ajaccio.

L'intento del presente prodotto è quello di rispondere alla necessità condivisa dei partner di conciliare il processo di sviluppo del contesto logistico nelle diverse aree portuali incluse nell'area obiettivo con il crescente uso del trasporto marittimo quale modalità più sostenibile per la tutela dell'ambiente e della salute umana.

La qualità dell'aria costituisce infatti una delle priorità della nuova normativa europea. La tematica ha assunto una crescente rilevanza per gli abitanti delle città portuali e in generale delle aree urbane in quanto l'inquinamento dell'aria rappresenta una delle principali esternalità negative prodotte dal settore marittimo-portuale e di conseguenza una delle determinanti fondamentali affinché le realtà portuali siano accettate dalle comunità locali.

Al riguardo, la **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** sintetizza le principali n ormative a livello europeo. Si evidenzia una forte eterogeneità degli ambiti disciplinati, a testimonianza del fatto che questa tematica risulta quantomai complessa, ma di estremo interesse per l'Unione Europea, coadiuvata da normative nazionali come, nel caso italiano, il D.lgs 257/2016.

Normativa	Descrizione
Direttiva UE 2014/94/EC (art. 4 comma 5) e D.lgs 257/2016 (art 4 comma 7)	Installazione degli impianti Shore Side Electricity nei porti appartenenti alla rete TEN-T
Direttiva UE 2014/94/EC (art 6 comma 1) e D.lgs 257/2016 (art 6 comma 1)	Realizzazione entro il 2025 di un numero adeguato di impianti di rifornimento di GNL
Direttiva UE 2016/802 (Art 6)	Suplhur Directive: riduzione delle emissioni massime di zolfo delle navi
Decisione IMO 2017, Ottobre	Estensione dell'applicabilità dell'allegato VI della convenzione MARPOL 2009

Tabella 1.Sintesi delle principali normative europee sulle emissioni inquinanti.

Per raggiungere gli obiettivi dell'accordo di Parigi, inoltre, l'International Maritime Organisation (IMO) si è impegnata a ridurre le emissioni marittime del 50% entro il 2050. Per rispondere a questo obiettivo, le principali leve impiegate dai porti dell'area di cooperazione per un'efficacie transizione ecologica ed energetica del trasporto marittimo includono la

definizione di strategie condivise, quali la localizzazione di impianti di approvvigionamento e stoccaggio di Gas Naturale Liquefatto (GNL), come evidenziato dai progetti finanziati all'interno del Programma INTERREG Marittimo 14-20.

2. Delimitazione del campo di indagine e descrizione dei profili metodologici

Il presente elaborato si focalizza su una specifica area di indagine, che comprende diversi porti italiani e francesi, caratterizzati da forte rilevanza economica per il territorio. L'intenso traffico navale e la relativa attività logistico-trasportistica, tuttavia, determinano un forte impatto ambientale sulle aree circostanti, le quali richiedono un attento esame e pronte misure di mitigazione. A tal fine, il report fornisce un'analisi dettagliata dei progetti e degli studi sul tema della sostenibilità e della qualità dell'aria che sono stati avviati dai/nei porti dell'area di cooperazione del progetto. In particolare, sono stati selezionati i principali porti delle cinque regioni italiane e francesi del progetto AER NOSTRUM, ovvero:

- **Porti della Regione Liguria.** L'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale (AdSP - MLO) costituisce uno dei principali sistemi portuali del panorama italiano e mediterraneo pe il trasporto marittimo di merci e passeggeri. Negli ultimi anni, infatti, i volumi di traffico che hanno interessato i cosiddetti "Ports of Genoa", ovvero i porti di Genova, Genova Prà, Savona e Vado Ligure, hanno evidenziato un trend di crescita che ha portato alla movimentazione di circa 4,5 milioni di persone.
- **Porti della Regione Toscana**. Il porto di Livorno è situato nel bacino settentrionale del mar Tirreno e rappresenta uno snodo cruciale all'interno del network TEN-T. Potendo contare su impianti e sovrastrutture a elevato grado tecnologico e sulla sua natura fortemente polifunzionale.
- **Porti della Regione Sardegna**. Il porto di Cagliari è situato sul versante sud della Sardegna e appartiene alla classe di porti di rilevanza internazionale. Essendo situato a poche miglia di distanza dalla linea ideale che collega Gibilterra e Suez, rappresenta uno dei principali hub portuali per l'attività di transhipment del Mediterraneo occidentale. Il porto di Olbia costituisce uno dei più importanti scali passeggeri del Mediterraneo, vista la sua collocazione che lo rende una porta di accesso alle vaste aree turistiche della Costa Smeralda.
- **Porti della Regione PACA**. Il porto di Tolone rappresenta uno dei porti di riferimento in due settori strategicamente rilevanti, ovvero il collegamento tramite traghetto verso destinazioni insulari e il traffico Ro-Ro per l'Europa Occidentale. Considerati i numerosi collegamenti con l'isola francese, il porto di Nizza rappresenta uno dei principali hub del mediterraneo per traffico passeggeri.
- **Porti della Regione Corsica.** Il porto di Bastia costituisce la principale porta di ingresso dell'isola della Corsica. Lo scalo movimenta oltre il 60% del traffico passeggeri di tutta l'isola, offrendo collegamenti regolari con i porti della penisola italiana e dello stato francese. Il porto Ajaccio garantisce la connessione con le principali località turistiche situate nella zona sudoccidentale della Corsica. Dallo scalo partono

numerosi traghetti in particolare verso Nizza, Tolone e Marsiglia nonché verso l'isola della Sardegna e i principali porti italiani.

I partner coinvolti nell'attività si sono dedicati all'analisi dei rispettivi porti di competenza con l'intento di mettere a sistema le conoscenze acquisite per ottenere una visione unitaria dei progetti intrapresi dai diversi contesti portuali finalizzati in primis alla riduzione delle esternalità connesse all'inquinamento atmosferico e più in generale a perseguire obiettivi di sostenibilità ambientale.

L'area di studio così definita include un pool di porti sufficientemente ampio per rappresentare l'area transfrontaliera del programma Italia-Francia. Il loro coinvolgimento è mosso dall'intento di definire una politica di cooperazione tra le diverse realtà portuali, volte allo sviluppo di tool condivisi utili a far fronte alla sempre più attuale questione della tutela ambientale.

Al riguardo, le tematiche connesse alla sostenibilità in ambito marittimo-portuale hanno assunto grande rilevanza negli ultimi anni anche a seguito dell'introduzione di normative più stringenti, soprattutto a livello comunitario, volte a rendere le attività portuali e marittime meno impattanti. La qualità dell'aria è divenuto uno degli elementi determinanti per favorire una convivenza armoniosa tra i porti e le comunità situate nelle immediate vicinanze, dal momento che le emissioni connesse alle attività portuali costituiscono una delle esternalità più impattanti sulle popolazioni locali.

Il presente report intende inoltre analizzare la localizzazione a livello geografico degli interventi e degli studi effettuati, al fine di individuare una eventuale maggiore propensione all'introduzione di iniziative green da parte di specifiche aree, porti o terminal.

Sotto il profilo metodologico, i partners hanno utilizzato una metodologia condivisa nell'individuare gli studi effettuati nei diversi porti e volti al perseguimento di obiettivi in termini di miglioramento della qualità dell'aria e di tutela ambientale. In particolare, si è proceduto alla creazione di un database contenente le principali caratteristiche degli interventi e dei progetti effettuati nell'ambito delle strategie di sostenibilità e riduzione delle emissioni inquinanti. Ogni partner ha quindi sviluppato il proprio database di interventi mappando le seguenti variabili:

- ✓ Nome dell'intervento
- ✓ Tipologia di progetto: tale variabile è volta a verificare il tipo di iniziativa alla base del progetto;
- ✓ Partner coinvolti: raccoglie i soggetti promotori del singolo intervento (ad es. AdSP, Regione, Ufficio Trasporti della Corsica e diverse università sul territorio nazionale);
- ✓ Periodo: timing di sviluppo del progetto. Da tale variabile si evince come la maggior parte degli interventi siano di recente implementazione, a testimonianza del fatto che la tematica della sostenibilità delle attività portuali risulta oggi essere di estrema attualità;
- ✓ Area interessata: grado di concentrazione geografica dell'intervento in modo da comprendere se gli impatti delle singole attività possono interessare soggetti più o meno eterogenei;

- ✓ Obiettivi: finalità perseguite tramite l'iniziativa/studio esaminato;
- ✓ Budget;
- ✓ Risultati attesi/conseguiti: esaminati in termini di risvolti positivi relativamente alle questioni connesse alla tutela degli ecosistemi naturali;
- ✓ Impatto sulla qualità dell'aria: valutato a livello di emissioni inquinanti.

In relazione al secondo obiettivo del seguente report, ovvero la definizione della metodologia impiegata per l'acquisizione dei dati input propedeutici all'elaborazione di modelli previsionali sulla qualità dell'aria, il campo di indagine è delimitato al porto italiano di Genova e ai proti francesi di Tolone, Nizza, Bastia e Ajaccio nei quali verranno sviluppati detti modelli nel corso del progetto.

3. Analisi dei progetti green e degli studi effettuati dai porti dell'area di programma

3.1. I porti della Regione Liguria

3.1.1. Descrizione dei porti

A seguito dell'emanazione del D.Lgs. n.169 del 4 agosto 2016, la realtà portuale genovese e savonese si presenta al pubblico con un rinnovato assetto, dovuto alla creazione dell'autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale. L'AdSP di nuova costituzione comprende i Porti di Genova, Genova Prà e Savona, e Vado Ligure, consentendo una gestione allineata ed una visione coesa dell'intera area e delle realtà portuali ivi comprese.

I porti sopra elencati rientrano nel nuovo brand definito nel 2017 dalla AdSP del Mar Ligure Occidentale, ovvero "Ports of Genoa". Detti porti ricoprono un ruolo baricentrico nel commercio nazionale ed internazionale, rappresentando il principale polo portuale italiano per merci complessivamente movimentate e valore economico in termini di indotto generato. La localizzazione geografica strategica del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale lo rende uno snodo centrale, in grado di assicurare un efficace inoltro delle merci nella catchment area di riferimento e il collegamento via mare con più di 500 porti localizzati in tutto il mondo.

Il polo portuale di Genova si estende su 22 km lineari di costa nell'ambito dei quali operano 25 terminal specializzati, in grado di trattare qualunque tipologia di traffico. La connotazione di forte poliedricità che caratterizza il porto di Genova risulta evidente osservando la varietà di traffici e materiali che gravitano sul porto e i molteplici servizi complementari offerti nel bacino di Genova.

La zona del Porto Antico (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) è p rincipalmente interessata dal traffico di passeggeri, costituendo il principale porto di imbarco e sbarco sia per quanto riguarda il comparto crocieristico che per quello ferry. L'area delle stazioni marittime si colloca quindi in una zona estremamente centrale della città: tale aspetto rappresenta da un lato un elemento di forza, potendo essere facilmente raggiunto dai passeggeri in imbarco e permettendo a chi vi effettua uno sbarco di raggiungere comodamente le principali aree di interesse della città o raggiungere i collegamenti stradali e ferroviari.

Figura 1. Area del Porto Antico e Sampierdarena.

Allo stesso tempo la collocazione del terminal rispetto alla città costituisce un forte elemento di criticità, dal momento che esso genera esternalità negative di varia natura, quali emissioni atmosferiche, inquinamento acustico o traffico intenso nelle aree immediatamente limitrofe, che ricadono prevalentemente sulle comunità locali. Estendendosi poi in direzione ponente, l'area portuale di Sampierdarena vede operare al proprio interno una molteplicità di operatori terminalisti, specializzati in differenti traffici che variano dal liquid e solid bulk, al trasporto containerizzato fino al general cargo. L'area di Sampierdarena, tra le diverse zone comprese nella realtà portuale di Genova, costituisce quella con un più forte connotato industriale: nell'ambito di tale zona infatti sorgono diverse realtà connesse alla produzione di energia e al trattamento delle principali commodities, oltre che operatori specializzati in servizi di natura logistica.

L'area di Voltri-Prà (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), portata a c ompimento negli anni '90, costituisce la componente più moderna dell'intero contesto portuale genovese: essa è interamente dedicata al traffico containerizzato e la sua costituzione ha consentito al Porto di Genova di godere di un significativo incremento nei volumi che esso è in grado di attrarre.

Figura 2. Area di Multedo Sestri e Voltri Prà.

Il Porto di Savona (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) ha conosciuto un p rocesso di riorganizzazione degli spazi portuali, contestualmente ad un'iniziativa di riqualificazione dell'area limitrofa, con l'intento di renderla più fruibile da parte della comunità locale. A tal fine le antiche banchine commerciali, situate nel cuore della città, sono state destinate ad un nuovo uso ed accolgono oggi navi passeggeri, sia Ro-Ro che crociere.

La componente turistica è stata fortemente potenziata negli anni più recenti, ad esempio con la costituzione del Palacrociere, punto di riferimento per i traffici cruise della compagnia Costa Crociere, al punto da rendere il porto di Savona un fulcro del traffico cruise nel Mar Ligure e punto di riferimento nell'intero Mediterraneo.

Così come per il porto di Genova, allo stesso modo nella fattispecie savonese risulta evidente come la collocazione del terminal passeggeri costituisca un elemento con effetti ambivalenti, rappresentando da un lato un elemento di comodità per i passeggeri, ma allo stesso tempo un fattore di problematicità se si considerano le ricadute negative che, contrariamente agli effetti positivi che interessano una comunità più ampia, ricadono su una percentuale di popolazione piuttosto contenuta.

Figura 3. Area del Porto di Savona.

La componente commerciale del porto di Savona, che tratta merceologie di varia natura quali rinfuse solide e general cargo, ha invece trovato una nuova collocazione lontana dal centro cittadino.

Il polo di Vado Ligure (Figura 4) è localizzato all'estremità occidentale del Sistema Portuale. Attività tradizionali svolte nell'ambito del porto di Vado sono rappresentate dal commercio di frutta, gestito attraverso un ampio terminal reefer, e il trasporto di passeggeri, che assicura collegamenti regolari prevalentemente con la Corsica.

Figura 4. Area del Porto di Vado Ligure.

L'area industriale localizzata nell'immediato entroterra rende il porto di Vado una interessante porta di accesso ai traffici di commodities quali i prodotti petroliferi.

Nel 2019 è stato inoltre inaugurato il Vado Gateway, terminale deep sea che consente l'attracco di naviglio di grandi dimensioni e la gestione di un elevato volume di traffico containerizzato.

Andamento dei traffici

Il Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale può fare affidamento su una solida struttura organizzativa e infrastrutture altamente performanti, che garantiscono grande efficienza nella gestione delle navi che toccano i suoi porti e delle merci e passeggeri che vi transitano.

Nel corso del 2019, i poli portuali a costituzione del Sistema hanno movimentato complessivamente quasi 70 milioni di tonnellate di merci, di cui il 78,5% è riconducibile ai porti di Genova e Prà (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Le merci sbarcate c ostituiscono più del 64% di quelle complessivamente movimentate nei porti del Sistema, confermando la natura gateway dei Ports of Genoa. Il Sistema Portuale, complessivamente, ha visto attraccare presso le proprie banchine circa 8.500 unità navali, adibite al trasporto merci o passeggeri.

Per quanto concerne il traffico containerizzato, le realtà portuali di Genova e di Savona-Vado hanno movimentato, in linea con l'andamento registrato negli anni precedenti, 2,7 milioni di TEUs, confermando il ruolo centrale che il Sistema ha sempre vantato nei commerci nazionali e nel Mediterraneo, e affermandosi come fondamentale porta di ingresso delle merci verso le aree più produttive del Nord Italia e delle limitrofe regioni d'oltralpe.

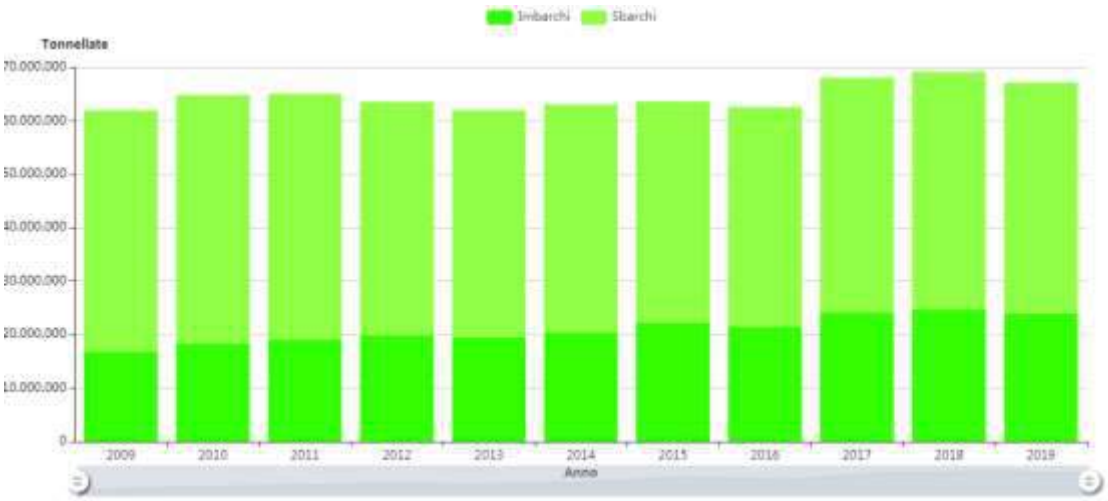


Figura 5. Andamento dei traffici complessivi dall'AdSP del Mar Ligure Occidentale.

I Ports of Genoa, nel corso del 2019, hanno registrato risultati particolarmente positivi nel settore passeggeri (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), derivanti da s ignificativi incrementi nei traffici riconducibili al comparto traghetti e in misura ancora maggiore al comparto crocieristico. Circa 4,5 milioni di passeggeri sono infatti transitati per le stazioni marittime di Genova, Savona e Vado.

I diversi imbarchi passeggeri compresi nel sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale offrono collegamenti ferry con molteplici porti dell'area mediterranea, e nel 2019 hanno registrato un volume di traffico presso i propri scali superiore a 2,5 milioni di passeggeri.

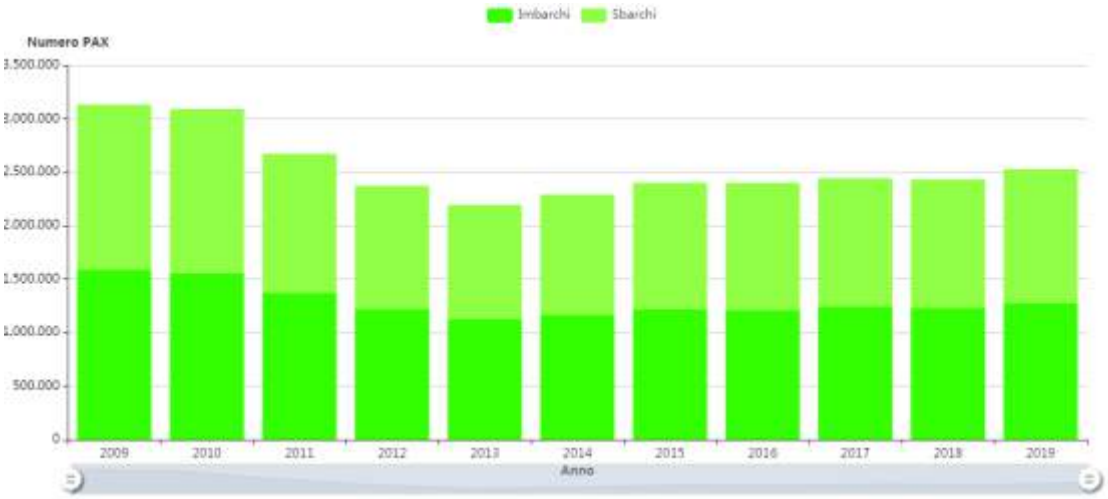


Figura 6. Andamento dei traffici ferry nell' AdSP del Mar Ligure Occidentale.

Di questi, il volume di traffico complessivo generato dalle Stazioni Marittime di Genova, considerando congiuntamente imbarchi, sbarchi e transiti, ammonta a più di 2 milioni di passeggeri (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

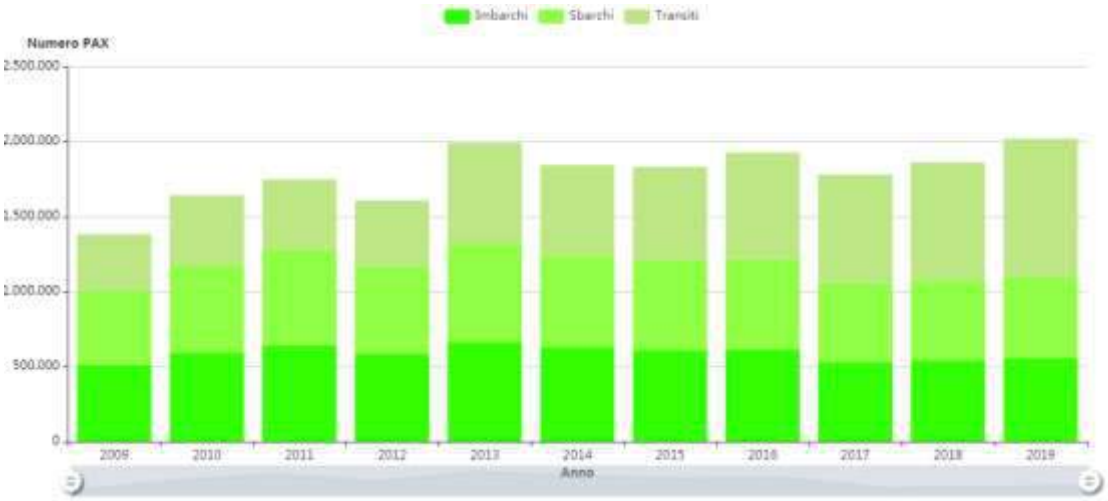


Figura 7. Andamento dei traffici cruise nell' AdSP del Mar Ligure Occidentale.

Diversa è invece la ripartizione dei traffici tra le due realtà portuali se si considera il traffico crocieristico: sebbene sul polo genovese graviti una percentuale maggiore di traffici, è evidente il ruolo di rilievo del porto di Savona che, nonostante costituisca una realtà dimensionalmente più contenuta rispetto a quello di Genova, nel 2019 è stato in grado di gestire quasi 700.000 passeggeri, ovvero quasi une terzo del volume totale.

L'avvento della pandemia di COVID-19 ha, nel corso dell'ultimo anno, impattato duramente il settore del trasporto marittimo di merci e di passeggeri, andando ad incidere pesantemente, in particolar modo, sui volumi di traffico generati dai terminal crociere e traghetti del Sistema Portuale.

Un'analisi, seppur ancora preliminare, evidenzia una contrazione nei movimenti di passeggeri che hanno interessato i porti del Sistema del 65,7% rispetto al 2019, decremento ancora più significativo se si considera solamente il volume di passeggeri riconducibile al traffico crocieristico, che ha subito una riduzione dell'89,6% rispetto all'anno precedente. Ciononostante, è ragionevole ritenere che la contrazione dei traffici registrata nel corso dell'ultimo anno sia quasi interamente riconducibile al persistere della pandemia di COVID-19, e che pertanto la auspicabile cessazione dell'emergenza possa consentire il ritorno del volume di traffico al suo livello usuale.

3.1.2. Individuazione ed analisi dei progetti

Tabella 2. Database interventi e progetti nei porti della Regione Liguria.

Nome	Tipologia di progetto	Partner coinvolti	Periodo	Area interessata	Obiettivi	Budget	Risultati attesi/conseguiti	Impatto sulla qualità dell'aria
APICE	MED	Lead Partner: Regional Environmental Agency of Veneto- ARPAV, Regione Veneto Regional Authority of Veneto, Territorial Planning Department, Provincia di Genova Province of Genoa, Department of Physic University of Genoa, Marseille Port Authority, University of Provence, LCP, CNRS, Regional Authority of Central Macedonia, University of Western Macedonia, Aristotele University of Thessaloniki, Spanish Research Council- Institute of Environmental Assessment and Water Research (IDAEA), Coastal and Maritime Union-EUCC EUCC Mediterranean Centre	2009-2013	Città portuali di Barcellona, Marsiglia, Genova, Venezia e Salonicco	Elaborazione di una strategia comune del Mediterraneo per l'attuazione di Azioni concrete a livello locale per la mitigazione delle Emissioni nei Porti, nelle Industrie e nelle Città.	3M €	Analisi del contesto della qualità dell'aria nelle città portuali, individuazione delle principali sorgenti di inquinamento sia con campagne di misura che con simulazioni numeriche, studi di scenario per la mitigazione dell'impatto delle attività portuali sulla qualità dell'aria. Risultati raccolti nel sito http://www.apice-project.eu.	Sono stati stipulati patti tra Enti pubblici e stakeholders per azioni di mitigazione. In particolare, nell'area di Venezia. Non risultano effetti quantificabili sulla qualità dell'aria.
Azioni di informazione e sensibilizzazione di operatori e società civile	Iniziativa autonoma	AdSP del Mar Ligure Occidentale, società concessionarie, società civile, enti istituzionali, università, centri di ricerca, imprese.	Avvio nel 2020	Porto di Genova e Porto di Savona-Vado Ligure	Campagne di sensibilizzazione ed informazione di tutti gli stakeholder del sistema portuale.	Nessun costo aggiuntivo; utilizzo di risorse interne.	Avvicinare il sistema portuale al tessuto urbano, ponendo le fondamenta per una collaborazione sistematica e produttiva tra tutti gli attori coinvolti, creando un canale di dialogo vivace, efficiente, e duraturo.	Gli interventi favoriranno una fattiva collaborazione tra AdSP del Mar Ligure Occidentale e gli operatori privati per l'attuazione di misure ed interventi programmati nel DEASP.
CAIMANs	MED 2007-2013 – Maritime call	ARPA-Veneto, Università di Genova – Dipartimento di Fisica, Università Aristotele di Salonicco, Air PACA, Spanish Research Council – Institute	2014-2015	Città portuali di Barcellona, Marsiglia, Genova, Venezia e Salonicco	Focus del progetto è la valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria e la stima delle emissioni serra da parte delle	0,7M €	Mappe di esposizione della popolazione alle concentrazioni di inquinanti emessi dalle navi passeggeri in differenti scenari in	Non risultano effetti quantificabili sulla qualità dell'aria.

		of Environmental Assessment and Water Research			navi crociera e in generale delle navi passeggeri. Partendo da un'analisi di dettaglio su cinque importanti città portuali del Mediterraneo del Nord (Barcellona, Marsiglia, Genova, Venezia e Salonicco) e proseguendo attraverso un processo partecipativo che coinvolgerà alcuni importanti porti del Mediterraneo del Sud, il progetto mira a porre le basi per l'identificazione dei punti critici e per proporre orientamenti per futuri progetti e politiche trasnazionali che affrontino la mitigazione dell'inquinamento atmosferico dovuto al traffico navale passeggeri.		cinque città portuali: Barcellona, Marsiglia, Genova, Venezia e Salonicco. Individuazione degli aspetti critici di azioni ed interventi a scala locale e transnazionale per la mitigazione dell'impatto del traffico navale passeggeri sulla qualità dell'aria, con particolare attenzione al settore crocieristico a livello di bacino mediterraneo. Piani di informazione e consapevolezza per portatori d'interesse locali e internazionali riguardo l'inquinamento atmosferico e il rischio sanitario associato al traffico marittimo passeggeri. Identificazione delle lacune tra porti del Nord e del Sud del Mediterraneo in relazione a d azioni, misure e politiche per la mitigazione dell'impatto sulla qualità dell'aria associate al traffico marittimo passeggeri.	
Cold Ironing - Terminal Container Genova Pra'	Iniziativa autonoma	AdSP del Mar Ligure Occidentale, Terminal PSA Genova Prà, multinazionale NIDEC SpA, le società di armatori	Conclusione entro 2021	Terminal container - Genova Prà	Realizzazione di impianti tecnologici e soluzioni innovative per l'elettrificazione delle banchine, mediante l'installazione di impianti di Cold Ironing.	9M €	Il progetto si impegna nella riduzione dell'inquinamento acustico e del rumore generato dalle navi in sosta in porto, oltre che delle emissioni inquinanti riversate nell'atmosfera da parte delle suddette, in particolare NOX, SOX, composti organici	Riduzione emissioni annue di CO2 pari a 2.800 t/anno, di NOx pari a 89,3 t/anno, PM2,5 pari a 2,1 t/anno. Tale riduzione è dovuta alla riduzione dei consumi di MGO pari a 1.520 t/anno.

							volatili, particolato e CO2.	
Cold Ironing Genova Crociere e Traghetti	Iniziativa autonoma	AdSP del Mar Ligure Occidentale	Inizio lavori 2021	Porto di Genova e Porto di Savona-Vado Ligure	Riduzione dell'utilizzo di combustibili inquinanti	29,4M €	Il progetto si impegna nella riduzione dell'inquinamento acustico e del rumore generato dalle navi in sosta in porto, oltre che delle emissioni inquinanti riversate nell'atmosfera da parte delle suddette, in particolare NOX, SOX, composti organici volatili, particolato e CO2.	Riduzione emissioni annue di CO2, di NOx, PM2,5 parametrate sulla base dei risultati dell'elettrificazione delle banchine del Terminal container Genova Prà
Dune di Prà Lotto 1	Iniziativa autonoma	AdSP del Mar Ligure Occidentale	2019-2020	Terminal container - Genova Prà	Mitigazione paesaggistica e acustica	1,7M €	Ralizzazione delle opere a verde in corrispondenza della sponda Sud del Canale di Calma di Genova Prà	Non quantificabile
Dune di Prà Lotto 2	Iniziativa autonoma	AdSP del Mar Ligure Occidentale	Inizio lavori 2021	Terminal container - Genova Prà	Mitigazione paesaggistica e acustica	15,5M €	Intervento di mitigazione e completamento della passeggiata del Canale di calma sponda Sud di Genova Prà	Non quantificabile
GNL FACILE	Interreg ITA-FRA Marittimo 14-20	Autorità di Sistema portuale del Mar Tirreno Settentrionale - Autorità di Sistema Portuale del Mar di Sardegna - Camera di Commercio e dell'Industria del Var - Ufficio dei Trasporti della Corsica	2018 -2021	Porto di Genova e Porto di Livorno, ma anche la possibilità di ricollocare a scopi di promozione del GNL gli equipment in oggetto anche in altri porti dell'Area di Programma.	Favorire una progressiva riduzione dell'utilizzo dei combustibili più inquinanti e la dipendenza dal petrolio. Il presente progetto si impegna infatti a realizzare 8 azioni pilota nei principali porti commerciali dell'area di programma con stazioni mobili di rifornimento GNL, mostrando così agli operatori il funzionamento delle	2,3M €	Acquisizione di una stazione di rifornimento mobile di GNL e formazione personale	Il passaggio dall'impiego di combustibili tradizionali al GNL, in ambito marittimo e terrestre ed energetico, determina l'eliminazione delle emissioni di SOX; l'eliminazione delle emissioni di PM; la riduzione del 80% delle emissioni di NOX; la riduzione del 20% delle emissioni di CO2.

					tecnologie e della filiera GNL.			
IMPATTI_NO	Interreg ITA-FRA Marittimo 14-20	Università degli Studi di Cagliari-CIREM - Chambre de Commerce du Var -Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura della Maremma e del Tirreno- Autorità di Sistema Portuale Mar Tirreno Settentrionale - Autorità di Sistema Portuale MAr Ligure Orientale - Chambre de Commerce de Bastia et de la Haute-Corse	2018 -2021	Porto di Genova	Il Progetto mira a migliorare la gestione del trattamento dei rifiuti generati dai porti attraverso lo sviluppo di un modello di economia circolare.	2M €	Campionamento rifiuti	Non quantificabile
INES	CEF	AdSP del Mar Ligure Occidentale	2015 - 2021	Terminal container - Genova Prà	Elettrificazione delle banchine del terminal portuale di Prà, allo scopo di conseguire una sensibile riduzione delle emissioni inquinanti, ed acustiche prodotte dalle navi all'ormeggio.	4,5M €	Il progetto si impegna nella riduzione dell'inquinamento acustico e del rumore generato dalle navi in sosta in porto, oltre che delle emissioni inquinanti riversate nell'atmosfera da parte delle suddette, in particolare NOX, SOX, composti organici volatili, particolato e CO2.	Riduzione emissioni annue di CO2 pari a 2.800 t/anno, di NOx pari a 89,3 t/anno, PM2,5 pari a 2,1 t/anno. Tale riduzione è dovuta alla riduzione dei consumi di MGO pari a 1.520 t/anno.
Installazione colonnine ricarica veicoli elettrici ed acquisto veicoli – Porto di Genova	Iniziativa autonoma	AdSP del Mar Ligure Occidentale, soggetti concessionari, società ESCO.	2020-2022	Porto di Genova - Aree di proprietà demaniale non affidate in concessione	Installazione di punti di ricarica all'interno dei confini demaniali, sia procedendo direttamente alla realizzazione delle infrastrutture nelle aree demaniali non affidate in concessione nel porto di Genova, sia promuovendo l'installazione da parte dei soggetti privati. L'intervento prevede la graduale	1,48M €	Installazione di 6/7 colonnine di ricarica ogni anno per i primi 3 anni di progetto e graduale sostituzione dell'intero parco mezzi nell'arco di dieci anni.	Riduzione emissioni annue di CO2 pari a 1.170 t/anno, di NOx pari a 4,9 t/anno, di PM2,5 pari a 0,03 t/anno. Tale riduzione è riconducibile principalmente alla riduzione dell'utilizzo di diesel e benzina.

					sostituzione delle auto di servizio e dei mezzi commerciali leggeri con nuovi mezzi a trazione elettrica.			
Installazione colonnine ricarica veicoli elettrici ed acquisto veicoli – Porto di Savona/Vado Ligure	Iniziativa autonoma	AdSP del Mar Ligure Occidentale, soggetti concessionari, società ESCO.	2020-2022	Porto di Savona-Vado Ligure - Aree di proprietà demaniale non affidate in concessione	Installazione di punti di ricarica all'interno dei confini demaniali, sia procedendo direttamente alla realizzazione delle infrastrutture nelle aree demaniali non affidate in concessione nel porto di Savona-Vado Ligure, sia promuovendo l'installazione da parte dei soggetti privati. L'intervento prevede la graduale sostituzione delle auto di servizio e dei mezzi commerciali leggeri con nuovi mezzi a trazione elettrica.	0,46M €	Installazione di 3/4 colonnine di ricarica ogni anno per i primi 3 anni di progetto e graduale sostituzione dell'intero parco mezzi nell'arco di dieci anni.	Riduzione emissioni annue di CO2 pari a 150 t/anno, di NOx pari a 0,6 t/anno. Tale riduzione è riconducibile principalmente alla riduzione dell'utilizzo di diesel e benzina.
Installazione impianti fotovoltaici su coperture edifici situati all'interno dei confini demaniali – Porto di Genova	Iniziativa autonoma	AdSP del Mar Ligure Occidentale, soggetti concessionari, ENEL, GSE, Agenzia delle Dogane, ENAC, Comune di Genova.	2020-2022	Porto di Genova	Realizzazione di impianti fotovoltaici sulle superfici a tetto di edifici situati all'interno dei confini demaniali nel porto di Genova. Totale superficie sfruttabile 123.880 mq.	9,6M €	Producibilità del parco fotovoltaico pari a circa 10 GWhel/anno. Tenuto conto che i consumi di energia elettrica ammontano complessivamente a circa 94 GWhel/anno, l'autoproduzione sarebbe in grado di soddisfare circa l'11% dei fabbisogni globali.	Riduzione emissioni annue di CO2 pari a 3.100 t/anno, di NOx pari a 2,4 t/anno, PM2,5 pari a 0,1 t/anno.
Installazione impianti fotovoltaici su coperture edifici situati	Iniziativa autonoma	AdSP del Mar Ligure Occidentale, soggetti concessionari, ENEL, GSE,	2020-2022	Porto di Savona-Vado Ligure	Realizzazione di impianti fotovoltaici sulle superfici a tetto	4,3M €	Stimando che tutta l'energia prodotta venga direttamente consumata	Riduzione emissioni annue di CO2 pari a 1.600 t/anno, di NOx pari a 1,2 t/anno.

all'interno dei confini demaniali – Porto di Savona/Vado Ligure		Agenzia delle Dogane, ENAC, Comune di Savona, S.V. Port Service.			di edifici situati all'interno dei confini demaniali nel porto di Savona-Vado Ligure. Totale superficie sfruttabile 54.720 mq.		all'interno del porto e tenendo conto che i consumi di energia elettrica ammontano complessivamente a circa 19 GWhel/anno, l'autoproduzione sarebbe in grado di soddisfare circa il 26% del fabbisogno elettrico globale.	
Installazione lampade a tecnologia LED nella rete di illuminazione pubblica – Porto di Genova	Iniziativa autonoma	AdSP del Mar Ligure Occidentale, impresa realizzatrice dell'intervento.	Conclusione entro 2020	Porto di Genova - Aree esterne di illuminazione (piazzali, strade, facciate)	Sostituzione di lampade a vapori di sodio con lampade LED nelle aree esterne del porto di Genova.	0,3M €	Riduzione consumi di energia elettrica pari a 270 MWh/anno.	Riduzione delle emissioni di CO2 pari a 85 t/anno.
Installazione lampade a tecnologia LED nella rete di illuminazione pubblica – Porto di Savona/Vado Ligure	Iniziativa autonoma	AdSP del Mar Ligure Occidentale, impresa realizzatrice dell'intervento.	Conclusione entro 2020	Porto di Savona-Vado Ligure - Aree esterne di illuminazione (piazzali, strade, facciate)	Sostituzione di lampade a vapori di sodio con lampade LED nelle aree esterne del porto di Savona-Vado Ligure	0,3M €	Riduzione consumi di energia elettrica pari a 280 MWh/anno.	Riduzione delle emissioni di CO2 pari a 90 t/anno.
Installazione lampade LED in aree gestite in concessione da terminalisti – Porto di Genova	Iniziativa autonoma	AdSP del Mar Ligure Occidentale come promotore, società concessionarie, imprese realizzatrici degli interventi.	Conclusione entro 2020	Porto di Genova - Aree esterne di illuminazione in concessione demaniale (piazzali, strade, facciate)	Sostituzione di lampade a vapori di sodio con lampade LED nelle aree in concessione demaniale a terminalisti del porto di Genova.	0,584M €	Riduzione consumi di energia elettrica pari a 2,92 GWh/anno.	Riduzione delle emissioni di CO2 pari a 920 t/anno.
Interventi efficienza energetica ed installazione impianto fotovoltaico su Stazione Marittima – Porto di Genova	Iniziativa autonoma	AdSP del Mar Ligure Occidentale, Comune di Genova, soggetto realizzatore, Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio.	2020-2021	Porto di Genova - Stazione Marittima (Ponte dei Mille)	Installazione impianto fotovoltaico sugli edifici di Stazione Marittima e sostituzione della caldaia a metano con pompa di calore aria/acqua.	0,4M €	Produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile pari a 70.368 kWh/anno con relativo abbassamento di consumi di energia elettrica prelevata dalla rete pari a 53.713 kWh/anno.	Riduzione emissioni annue di CO2 pari a 103 t/anno (di cui 23 t/anno per riduzione consumi energia elettrica e 80 t/anno per riduzione consumi GNL), di NOx pari a 0,1 t/anno.
Interventi efficienza energetica impianti "Officina Bruzzo" – Porto di Genova	Iniziativa autonoma	AdSP del Mar Ligure Occidentale, Comune di Genova, soggetto realizzatore.	Conclusione entro 2020	Officina Bruzzo - Viale Africa (Sampierdarena)	Intervento di efficientamento energetico prevede la dismissione della	0,06M €	Il fabbisogno termico, pari a circa 80.000 kWh/anno, potrà essere soddisfatto da una	Riduzione emissioni annue di CO2 pari a 83 t/anno grazie alla riduzione dell'utilizzo di gasolio.

					centrale termica attuale e dei relativi sistemi ausiliari e l'installazione di una pompa di calore idronica dimensionata per climatizzare le sole volumetrie utilizzate. L'intervento comprende anche il rifacimento del sistema di distribuzione e di emissione, oltre che l'installazione di un accumulo per l'acqua calda sanitaria.		pompa di calore con potenza termica pari a circa 90kW (dimensionamento effettuato sulla base delle ore di funzionamento invernali, e utilizzando il fattore 2,2 per determinare la potenza di picco).	
Istituzione comitato DEASP	Iniziativa autonoma	AdSP del Mar Ligure Occidentale	Avvio nel 2020	Porto di Genova e Porto di Savona-Vado Ligure	Istituzione di un apposito Comitato Tecnico, denominato "Comitato DEASP", a cui saranno affidate le mansioni di attuazione del programma degli interventi previsto dal DEASP, monitoraggio annuale, valutazione di progetti di miglioramento delle performance energitico ambientali, identificazione di criteri vincolanti/premianti, attuazione di un'opportuna campagna di sensibilizzazione ed informazione.	Nessun costo aggiuntivo; utilizzo di risorse interne.	In relazione agli interventi effettuati e/o promossi.	In relazione agli interventi effettuati e/o promossi.
MATRAC-acp	Interreg ITA-FRA	CNR-INM (Istituto di iNgegneria del Mare), CNR-IMATI (Istituto di Matematica	2018-2021	Porto di Genova e Porto di Tolone	Contribuire ad accrescere la protezione delle	0,7M €	Protocolli condivisi di monitoraggio delle acque portuali; Sistema	Non quantificabile

	Marittimo 14-20	Applicata e Tecnologie Informatiche), Università degli Studi di Genova (Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita), IFREMER - Unité Systémes sous-marins (Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer)			acque marine dei porti migliorando le procedure di monitoraggio tramite l'utilizzo di tecnologie robotiche ad elevata automazione e di metodologie di campionamento adattativo.		di monitoraggio delle acque portuali basato su metodologie di campionamento adattative; Sistema di monitoraggio delle acque portuali basato su tecnologie robotiche ad elevata automazione.	
Misura acquisto energia verde per utenze in gestione diretta ad AdSP - Porti di Genova e Savona/Vado Ligure	Iniziativa autonoma	AdSP del Mar Ligure Occidentale, Società fornitrici e/o produttrici di energia elettrica, centrali di committenza per la procedura pubblica di acquisto ex D. Lgs. n. 35/2012.	Conclusione entro 2020	Porto di Genova e Porto di Savona-Vado Ligure - Edifici ed aree che generano utenze elettriche di diretta competenza dall'AdSP del Mar Ligure Occidentale	Acquisto di energia elettrica verde proveniente da fonti rinnovabili per tutte le utenze in gestione diretta ad AdSP del Mar Ligure Occidentale.	Non definibili	Per lo scenario post-intervento si ambisce ad un ricorso del 100% da energia rinnovabile, attraverso la selezione di una opportuna fornitura.	Riduzione emissioni annue di CO2 pari a 970 t/anno, di NOx pari a 0,7 t/anno.
Misure per l'efficienza energetica e lo sfruttamento delle fonti rinnovabili presso i concessionari nell'ambito di atti demaniali	Iniziativa autonoma	AdSP del Mar Ligure Occidentale, soggetti titolari di concessioni, Comitato DEASP, società esterne realizzatrici degli interventi.	2020-2021	Porto di Genova e Porto di Savona-Vado Ligure - Aree in concessione demaniale del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale	AdSP del Mar Ligure Occidentale intende pianificare ed avviare una misura specifica volta ad incentivare le società concessionarie alla realizzazione di interventi volti al miglioramento delle proprie performance energetico-ambientali. È prevista l'adozione di criteri premiali o vincolanti nell'ambito di atti demaniali in fase di assegnazione oppure in corso.	Costi che AdSP del Mar Ligure Occidentale dovrà sostenere in relazione alle misure da attivare per incentivare la realizzazione degli interventi da parte delle società già titolari di concessioni. Sono pertanto riconducibili principalmente alla deduzione del canone annuo di una quota parte	Incentivare i privati a realizzare interventi di efficienza energetica o produzione di energia da fonti rinnovabili.	Data la natura dell'intervento non è possibile quantificare a priori il risparmio energetico e la riduzione delle emissioni di CO2 e degli agenti inquinanti ottenibili.

						degli investimenti sostenuti dai concessionari.		
PROMO GNL	Interreg ITA-FRA Marittimo 14-20	Ufficio dei Trasporti della Corsica, Regione Liguria, Regione Autonoma di Sardegna, CentraLabs, Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale, Università di Pisa. Camera di Commercio del VAR, Università degli Studi di Cagliari (UNICA)-	2018-2021	Aree portuali afferenti ai territori dell'area di cooperazione del progetto	promuovere ed accelerare l'adozione del GNL nelle operazioni portuali e marittime. L'obiettivo del progetto è quello di realizzare una cornice coordinata di studi di fattibilità congiunti che favoriscano scelte illuminate per la promozione degli impieghi ottimali del GNL come combustibile meno inquinante nei porti di commercio della zona di cooperazione.	0,7M €	Studi di fattibilità tecnologica, economica, sociale e di sistema della zona di cooperazione e di integrazione con le TEN-T; quadro sinottico dell'assieme delle conoscenze per riconoscere le applicazioni ottimali del GNL, le barriere e i fattori abilitanti sia tecnici che economici, sia ambientali che sociali comuni; seminari ed incontri congiunti di promozione ad alto livello	Non quantificabile
Promozione acquisto energia verde da parte dei concessionari - Porti di Genova e Savona/Vado Ligure	Iniziativa autonoma	AdSP del Mar Ligure Occidentale, Società concessionarie, Società fornitrici e/o produttrici di energia elettrica.	2020-2022	Porto di Genova e Porto di Savona-Vado Ligure - Aree in concessione demaniale del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale	Promozione, presso le società concessionarie, dell'acquisto di energia elettrica prodotta esclusivamente o in buona parte da fonti rinnovabili, eventualmente anche in forma aggregata.	Non definibili	Per lo scenario post-intervento si ambisce ad un ricorso del 80% da energia rinnovabile, attraverso la selezione di una opportuna fornitura.	Riduzione emissioni annue di CO2 pari a 13.706 t/anno, di NOx pari a 10,3 t/anno, di PM2,5 pari a 0,2 t/anno.
Realizzazione di un impianto di cogenerazione ad alta efficienza nell'area di Sampierdarena - Porto di Genova	Iniziativa autonoma	AdSP del Mar Ligure Occidentale, Concessionari, Agenzia delle Dogane.	2020-2022	Porto di Genova. Localizzazione baricentrica rispetto alle utenze di energia termica per evitare	Riduzione del consumo energetico in attraverso mediante lo sviluppo di un uovo sistema cogenerativo nell'attuale centrale termica operando una sostituzione	6,8M €	Sostituzione dell'attuale centrale di generazione del vapore con un sistema costituito da 4 microturbine a gas di taglia pari a 750 kW elettrici che operano in parallelo con un generatore di vapore	Riduzione emissioni annue di CO2 pari a 2.820 t/anno, di NOx pari a 6,45 t/anno, di PM2,5 pari a 0,15 t/anno. Tale riduzione è riconducibile principalmente alla riduzione dell'utilizzo di olio combustibile.

				perdite di trasmissione.	graduale delle caldaie con cogeneratori. Ciò permetterebbe altresì di ridurre al minimo i lavori per le reti per il trasporto del vettore termico alle utenze.		tradizionale. Tale sistema consente una riduzione dei consumi energetici pari a: e**nergia elettrica 1.074 MWh/anno, Gasolio 151.160 l/anno, Olio combustibile 2250 t/anno.**	
Realizzazione di un impianto di trigenerazione ad alta efficienza nell'area di Prà - Porto di Genova	Iniziativa autonoma	AdSP del Mar Ligure Occidentale, Concessionari, Agenzia delle Dogane.	2020-2022	Porto di Genova - Terminal Container Genova Prà. Localizzazione baricentrica rispetto alle utenze di energia termica per evitare perdite di trasmissione.	Promuovere il ricorso alla trigenerazione per la climatizzazione e la fornitura di energia elettrica ad alcuni edifici presente nell'area portuale di Prà.	0,96M €	L'impiego di trigenerazione comporta un incremento del consumo di gas naturale comprensivo di quello occorrente al funzionamento delle caldaie integrative, a fronte di una consistente riduzione di prelievo di energia elettrica dalla rete.	Riduzione emissioni annue di CO2 pari a 603,1 t/anno, di NOx pari a 1,31 t/anno, di PM2,5 pari a 0,03 t/anno. Tale riduzione è riconducibile principalmente alla riduzione dell'utilizzo di energia elettrica.
Realizzazione di una Smart Grid - Porto di Savona	Iniziativa autonoma	AdSP del Mar Ligure Occidentale, soggetto realizzatore degli interventi, soggetti concessionari.	2020-2021	Porto di Savona-Vado Ligure	Realizzazione di una "Smart Grid", ossia una rete di distribuzione elettrica innovativa nell'area del porto di Savona-Vado Ligure per supervisionare la rete e garantire una gestione integrata ed ottimizzata. L'obiettivo è quello di massimizzare la quota di autoconsumo dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili all'interno del Porto.	Investimento correlato all'installazione impianti fotovoltaici	Investimento correlato all'installazione impianti fotovoltaici	Investimento correlato all'installazione impianti fotovoltaici
RUMBLE	Interreg ITA-FRA Marittimo 14-20	Regione Liguria - Office de Transports de la Corse - Università di Genova - Università di Pisa - Autorità di Sistema Portuale del Mar	2018 -2021	Terminal container - Genova Prà	L'obiettivo principale è il migliorare la sostenibilità dei porti commerciali	1,9 milioni di euro	Acquisizione Centraline monitoraggio e rilevazioni ante operam e post operam della realizzazione della Duna	Non quantificabile

		Tirreno Settentrionale - Autorità di Sistema Portuale del Mar di Sardegna - Métropole Nice Côte d'Azur			contribuendo alla riduzione dell'inquinamento acustico nello spazio di cooperazione Marittima.		Portuale presso Porto di Prà	
SIGNAL	Interreg ITA-FRA Marittimo 14-20	Regione Autonoma della Sardegna Assessorato dell'Industria, Settore Energia ed Economia Verde, Office des Transports de la Corse, Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale, Chambre de Commerce et d'Industrie Territoriale du Var, Regione Liguria	2018-2021	Area portuale di Porto Torres, Ajaccio, Tolone e dell'Isola d'Elba	Definizione di un sistema integrato di distribuzione del GNL nei 5 territori partner coinvolti.	1,6M €	Piano Integrato per la gestione dell'approvvigionamento del GNL via mare; Piano di Localizzazione dei siti di stoccaggio del GNL; Piano di Gestione della distribuzione del GNL tra Liguria, Sardegna, Toscana, Corsica e PACA.	Il passaggio al GNL nell'area obiettivo determina per il 2020 una riduzione delle emissioni di SOx pari a circa 7.732 tonnellate, di NOx pari a circa 8.122 tonnellate, di CO2 pari a 115.328 tonnellate che salgono nel 2035 rispettivamente a 852.834 tonnellate, 892.369 tonnellate, e 12.341.373 tonnellate.
Sistema di monitoraggio ed ottimizzazione delle performance energetico-ambientali	Iniziativa autonoma	AdSP del Mar Ligure Occidentale, aziende hardware/software, società concessionarie.	2020-2025	Porto di Genova e Porto di Savona-Vado Ligure	Implementazione di un sistema integrato di gestione e ottimizzazione dei consumi per monitoraggio ed ottimizzazione delle performance energetico-ambientali. Utilizzo di un Energy Control Unit (ECU), interconnessa ed integrata con sistema Web-GIS, in grado di rilevare i dati in input provenienti dai sensori installati e di analizzarli in base alle decisioni e strategie scelte.	Non definibili	Riduzione dei consumi energetici del 5-10%.	In relazione alla riduzione dei consumi energetici ed allo sviluppo della piattaforma.
Sperimentazione energia dal moto ondoso – Porto di Genova	Iniziativa autonoma	AdSP del Mar Ligure Occidentale, Istituto Idrografico della Marina, Università di Genova, Regione	2020-2022	Porto di Genova - Molo di levante, Molo aeroportuale e Molo VTE. in	Realizzazione di un prototipo in scala 1:1 del sistema OWCM (Oscillating Water Column Motor), al	15M €	In questo approccio preliminare, si ritiene utile analizzare gli output del modello applicati esclusivamente	Riduzione emissioni annue di CO2 pari a 1.600 t/anno, di NOx pari a 1,2 t/anno.

		Liguria, società realizzatrice del prototipo.		prossimità di dighe foranee o comunque strutture frangiflutti già esistenti.	fine di verificarne ed ottimizzarne la resa energetica.		alla prima fase del programma (installazione del primo prototipo di 3 MW presso la diga foranea del molo di levante), i quali, stimando che i consumi di energia elettrica all'interno del porto ammontino complessivamente a circa 94 GWhel/anno, indicano che si avrebbe un'autosufficienza energetica del 14%.	
TDI RETE-GNL	Interreg ITA-FRA Marittimo 14-20	Università degli Studi di Genova (UNIGE-CIELI), Università di Pisa (UNIPI), Università di Cagliari - Dipartimento di Scienze Economiche e Aziendali (CIREM), Office des Transports de la Corse (OTC), Chambre de Commerce et d'Industrie du Var (CCIV).	2018-2020	Porto di Genova, Savona-Vado Ligure, La Spezia, Livorno, Cagliari, Tolone, Bastia. Nello studio rientra anche il porto di Oristano.	Individua soluzioni tecnologico-produttive per la distribuzione e il bunkering di GNL nei porti dell'area transfrontaliera basate su standard e procedure operative condivise, piano d'azione congiunto in ambito portuale volto alla diffusione di un approccio integrato e condiviso per la pianificazione e lo sviluppo di infrastrutture portuali di rifornimento e stoccaggio di GNL nell'area di Programma.	0,7M €	Linee guida per la standardizzazione delle opzioni tecnologiche e delle procedure operative per il rifornimento e lo stoccaggio di GNL nei porti dell'area di Programma	Non quantificabile

Gli interventi identificati nell'ambito dei porti di Genova e Savona-Vado rientrano per la maggior parte nel Documento di Pianificazione energetica ed ambientale del sistema portuale (DEASP) redatto dalla AdSP del Mar Ligure Occidentale nel 2020. Detti interventi risultano solo in parte completati in quanto molti di essi sono stati avviati solo recentemente. Di seguito vengono brevemente descritti i progetti e gli studi che più di tutti si sono interessato, o si interessano, alla riduzione delle emissioni atmosferiche generate dalle attività marittime-portuali.

L'intervento di cold ironing nel terminal container di Genova Prà, ampiamente descritto all'interno del DEASP del MLO, si sostanzia nella realizzazione, installazione e messa in servizio di impianti di cold ironing, entro la fine del 2020, al fine di rispondere alla domanda di energia a terra attuale nonché derivante dagli sviluppi di mercato futuri. La necessità di un intervento di questo tipo risiede nel fatto che in assenza di una tecnologia come questa, la generazione dell'energia necessaria a bordo delle navi avviene sfruttando dei gruppi elettrogeni che utilizzano un alimentatore coadiuvato da un motore diesel o una turbina. Uno dei principali vantaggi dell'applicazione di tale soluzione, è da riscontrarsi nelle ridotte potenze richieste in media nel terminal considerato, nella presenza di un'elevata flotta container già predisposta, nei tempi di sosta particolarmente elevati (24/36 ore in media) e infine nella totale assenza di passeggeri nel terminal. I potenziali benefici sulla qualità dell'aria prodotti dal cold ironing sono da riscontrarsi nell'attuale elevato consumo di carburanti e combustibili che le operazioni svolte in porto comportano per le diverse navi, producendo gas di scarico composti in prevalenza da CO_2, SO_x, NO_x, PM e vari composti volatili, nonché rumori e vibrazioni che possono risultare dannose anche per la comunità locale. Tale intervento nasce dunque soprattutto per incentivare l'abbattimento di questi agenti inquinanti grazie ad un collegamento della nave alla banchina per mezzo di un singolo cavo, per rifornirla dell'energia necessaria all'espletamento delle diverse operazioni.

Data la valenza strategica di questa tipologia di progetto, è stato predisposto un ulteriore intervento all'interno dell'area del terminal crociere e traghetti che richiederà tuttavia tempi di realizzazione maggiori rispetto al precedente a causa del tempo di sosta in porto inferiore delle navi e i cui benefici risultano parametrabili a partire dai risultati del precedente, per cui sono state rilevate riduzioni delle emissioni annue di CO_2 pari a 2.800 t/anno, di NO_x pari a 89,3 t/anno e $PM_{2,5}$ pari a 2,1 t/anno dovute ai minori consumi di MGO pari a 1.520 t/anno.

Il progetto INES (Implementing New Environmental Solutions in the Port of Genoa) è nato nel 2015 con l'obiettivo di sfruttare il co-finanziamento europeo in merito all'elettrificazione delle banchine del terminal portuale di Prà nonché alla realizzazione di opere impiantistiche e strutturali nell'area della Piattaforma ecologica Calata Oli Minerali, al fine di conseguire benefici rilevanti dalla riduzione delle emissioni inquinanti di CO_2 e NO_x, nonché la diminuzione delle emissioni acustiche prodotte dalle navi all'ormeggio. Questo anche per risultare conformi alla normativa nazionale ed europea sul tema dello smaltimento di acque di sentina e rifiuti che ha portato all'emanazione di direttive come le Direttive 59/2000 e 94/2014, e di leggi quali la Legge n.182/2003. Per tale intervento sono stati stimati, sulla base dei dati forniti dalla Direzione Tecnica -

Servizio Ambiente e Impianti, costi di investimento pari a 4,5M € e benefici prodotti dati dalla riduzione delle emissioni annue di CO_2 pari a 2.800 t/anno, di NO_x pari a 89,3 t/anno e di $PM_{2,5}$ pari a 2,1 t/anno.

Il progetto CAIMANs risulta essere stato promosso in occasione della MED 2007-2013 – Maritime call, e ha avuto come primario obiettivo quello di valutare l'impatto sulla qualità dell'aria e la stima delle emissioni serra da parte delle navi crociera e in generale delle navi passeggeri. L'area di progetto ha visto coinvolte cinque importanti città portuali sia della zona del Mediterraneo che del Nord, quali Barcellona, Marsiglia, Genova, Venezia e Salonicco e ha permesso di produrre mappe di esposizione della popolazione alle concentrazioni di inquinanti emessi dalle navi passeggeri in differenti scenari individuando gli aspetti critici di azioni e interventi a scala locale e transnazionale per la mitigazione dell'impatto del traffico navale passeggeri sulla qualità dell'aria, con particolare attenzione al settore crocieristico a livello di bacino mediterraneo. In particolare, si è proceduto alla mappatura dell'inquinamento atmosferico all'interno delle città appartenenti all'area di progetto, tramite metodi di simulazione ad alta risoluzione della dispersione all'interno dell'atmosfera di micro e macro-particelle inquinanti emesse esclusivamente da navi passeggeri. A partire dai risultati di questa prima fase sono state poi calcolate le emissioni di gas serra e di CO_2, al fine di collegare i risultati con i diversi indicatori di cambiamento climatico e si è proceduto al confronto delle mappe di tali concentrazioni inquinanti con le mappe della popolazione per arrivare a comprendere l'esposizione della comunità agli agenti in oggetto. Infine, sono stati individuate possibili azioni di riduzione delle emissioni nel medio e lungo termine, prolungando gli eventuali benefici nel tempo. Con un budget pari a 0,7M € ha visto la sua realizzazione tra luglio 2014 e giugno 2015.

In merito alla produzione di energia da fonti rinnovabili, vanno approfonditi tre diversi interventi, di cui due dedicati allo sviluppo di impianti fotovoltaici all'interno dei confini demaniali del porto di Genova e di Savona/Vado, e uno incentrato sulla sperimentazione della produzione energetica da moto ondoso nell'area del porto genovese. Nello specifico, i primi due prevedono la realizzazione di impianti fotovoltaici su una superficie demaniale complessiva di 123.880 m^2 del porto di Genova e di 54.720 m^2 del porto di Savona-Vado Ligure. Tali valori rappresentano le massime superfici sfruttabili sulla base dei diversi vincoli esistenti nonché gli edifici idonei ad ospitare tale tecnologia e necessitano di un timing che porterebbe alla conclusione del progetto entro il 2022.

L'importanza dell'impiego di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica si riflette anche nei costi di realizzazione dei medesimi, ipotizzati in 9,6 M € per l'area di Genova e 4,3 M € per il porto di Savona-Vado Ligure con conseguente risparmio economico complessivo tra le due zone di circa 3.2 M €/anno, a fronte dell'autoproduzione dell'energia elettrica.

La sperimentazione legata all'utilizzo del moto ondoso poggia le proprie basi sull'utilizzo di tecnologie innovative denominate *Oscillating Water Colum* o colonna d'acqua

oscillante[1], considerata idonea alla conversione del moto ondoso presente nel Mediterraneo. Va segnalato che una sperimentazione analoga era stata già prodotta nel 2010 proprio nel porto di Genova nella zona adiacente alla diga foranea antistante la Fiera del Mare. In questo caso l'investimento ipotizzato e di ben 15 M € e porterebbe ad un'autosufficienza energetica del 14%. In sintesi, per il parco fotovoltaico di Genova è prevista una riduzione di 3.100 t/anno, per la zona di Savona-Vado Ligure di 1.600 t/anno, e infine, grazie all'utilizzo del moto ondoso una riduzione fino a 4.100 t/anno.

Per quanto concerne l'efficientamento energetico, possono essere individuati due diversi filoni: l'efficienza energetica in edilizia e l'efficienza dei sistemi di illuminazione degli spazi esterni. Nel caso di efficienza energetica in edilizia occorre esaminare i due interventi previsti nel DEASP legati all'installazione di un impianto fotovoltaico sulla stazione marittima del porto di Genova e alle diverse attività previste negli impianti dell'Officina Bruzzo di Genova. Il primo intervento, dovrebbe concretizzarsi entro la fine del 2021, e porterebbe al rifacimento completo della copertura dell'edificio della Stazione Marittima tramite l'utilizzo di materiale coibente per sopperire ai problemi di infiltrazione presenti, nonché la sostituzione della caldaia a metano con una pompa di calore aria/acqua e, infine, l'installazione di un impianto fotovoltaico finalizzato a soddisfare l'aumento del fabbisogno di energia elettrica conseguente all'installazione della pompa di calore per un ammontare di investimento complessivo pari a 400.000 €. Tale intervento porterebbe benefici non indifferenti: si parla di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile pari a 70.368 kWh/anno con relativo abbassamento di consumi di energia elettrica prelevata dalla rete pari a 53.713 kWh/anno, e di riduzione emissioni annue di CO_2 pari a 103 t/anno (di cui 23 t/anno per riduzione consumi energia elettrica e 80 t/anno per riduzione consumi GNL), di NO_x pari a 0,1 t/anno. Nel caso invece dell'edificio "Officina Bruzzo", l'intervento comporterebbe la dismissione della centrale termica attuale e dei sistemi ausiliari attualmente sovradimensionati in un orizzonte temporale di circa 4 mesi, e con costi di investimento pari a 60.000 € complessivi. In questo caso i benefici a livello ambientale sarebbero rappresentati da una riduzione delle emissioni annue di CO_2 pari a 83 t/anno grazie alla riduzione dell'utilizzo di gasolio.

All'interno degli interventi legati all'efficienza dei sistemi di illuminazione degli spazi vengono inseriti ben tre progetti di installazione di lampade a tecnologia LED nella rete di illuminazione pubblica (Porti di Genova e Savona/Vado) e nelle aree date in concessione ai terminalisti. Tali interventi si concretizzano nel cambio dell'attuale sistema di illuminazione, composto in prevalenza da lampade a scarica, con corpi illuminanti aventi tecnologia a "Light Emitting Diode" (LED) che comportano mediamente un risparmio energetico pari a circa il 20-50%.

[1] Tale principio prevede la dislocazione degli impianti di conversione direttamente sul mare sfruttando eventuali insenature naturali nonché lo sfruttamento di una turbina Wells usata per convertire l'alimentazione pneumatica disponibile. Il movimento ondoso fa dunque in modo che all'interno della struttura si crei un movimento d'aria e quando l'onda si abbassa, l'aria fluisce attraverso la turbina e torna indietro nella conca idraulica attraverso porte (chiuse artificiali).

Nello specifico, la **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, costituente un b revissimo estratto dello schema sinottico riportato prima della riesamina dei singoli interventi, evidenzia le potenzialità in termini di risultati attesi e di impatto sulla qualità dell'aria, a fronte di investimenti che, almeno per questi specifici interventi, risultano minori in valore assoluto rispetto a quelli precedentemente visti.

Nome	Budget	Risultati attesi/conseguiti	Impatto sulla qualità dell'aria
Installazione lampade a tecnologia LED nella rete di illuminazione pubblica – Porto di Genova	0,3M €	Riduzione consumi di energia elettrica pari a 270 MWh/anno.	Riduzione delle emissioni di CO2 pari a 85 t/anno.
Installazione lampade a tecnologia LED nella rete di illuminazione pubblica – Porto di Savona/Vado Ligure	0,3M €	Riduzione consumi di energia elettrica pari a 280 MWh/anno.	Riduzione delle emissioni di CO2 pari a 90 t/anno.
Installazione lampade LED in aree gestite in concessione da terminalisti – Porto di Genova	0,584M €	Riduzione consumi di energia elettrica pari a 2,92 GWh/anno.	Riduzione delle emissioni di CO2 pari a 920 t/anno.

Tabella 3. Sintesi delle caratteristiche dei progetti di installazione di lampade a tecnologia LED.

Proseguendo nella riesamina degli interventi dell'area dell'AdSP del MLO, occorre considerare due interventi aventi come finalità primaria la riduzione della spesa energetica attraverso un sistema di autoproduzione dell'energia sostanziato nella realizzazione rispettivamente di un impianto di cogenerazione (quindi produzione combinata di elettricità e calore) e di trigenerazione (produzione combinata di elettricità, calore ed energia frigorifera). Nel primo caso, si tratta di un impianto ad alta efficienza energetica finalizzato al riscaldamento di rinfuse liquide presenti nell'area di Sampierdarena e articolabile in due diverse possibili alternative:

- Considerazione del rapporto caratteristico tra la potenza termica e la potenza elettrica pari a circa 1,5 e la taglia dell'impianto richiesto, dimensionato sul carico base, che risulta essere pari a circa 2,2 MW;
- Impiego di 4 gruppi modulari da 750 kW elettrici e 1,1 kW di potenza termica ciascuno, ottenendo quindi una potenza termica complessiva pari a 4,4 kW. Tale soluzione è quella ritenuta maggiormente vantaggiosa sulla base di molteplici aspetti tra cui la possibilità di effettuare interventi di manutenzione nei mesi estivi corrispondenti al periodo di utilizzo minore, il soddisfacimento del fabbisogno nei mesi di utilizzo superiore a quello standard, la collocazione del sistema innovativo proposto nell'attuale centrale termica e, infine, la sostituzione graduale dell'attuale sistema con i cogeneratori, riducendo così al minimo i lavori per le reti di trasporto del vettore termico alle utenze.

Risulta doveroso esaminare la T presente nel DEASP del MLO e comprendente i risultati attesi di questo primo intervento, in modo da porre poi particolare enfasi sulle principali differenze in termini di implicazioni con l'impianto di trigenerazione. In particolare, tale tabella evidenzia non solo una riduzione importante di emissioni di CO_2 (circa il 17% rispetto allo scenario pre-intervento), ma anche un surplus di energia elettrica che può essere immessa dagli operatori del porto nella rete, in modo da ridurre i prelievi di energia

elettrica nella rete azionale. In questo caso i costi CAPEX risulterebbero pari a 5.300.000 €, con un tempo di ritorno pari a 8,8 anni.

	udm	Ante-intervento (2016)	Post-intervento (2022)
Consumi di energia elettrica prelevata dalla rete	MWh/anno	1.074	0
Eccedenze di energia elettrica immessa nella rete portuale a disposizione di altri operatori portuali	MWh/anno	0	22.886
Consumi di gasolio	l/anno	151.160	0
Consumi di olio combustibile	t/anno	2250	0
Consumi di gas naturale	m^3/anno	1.046.463	7.372.118
Emissioni di CO_2	t_{CO2}/anno	17.110	14.290

Tabella 4. Risultati attesi dell'intervento di realizzazione di un impianto di cogenerazione.

Il secondo intervento, legato invece all'area di Prà, è finalizzato alla climatizzazione e alla fornitura di energia elettrica per alcuni edifici dell'area portuale di Prà, con il fine ultimo di razionalizzare i consumi attraverso la generazione combinata di energia elettrica e calore insieme all'impiego di quest'ultimo per il riscaldamento degli ambienti nei periodi invernali e l'utilizzo di assorbitori nei periodi estivi volti al raffreddamento. Sulla base dello studio condotto in merito al DEASP del MLO, tale soluzione ha mostrato notevoli vantaggi legati alla possibilità di attuare interventi manutentivi nei mesi autunnali e primaverili (e quindi di minore utilizzo) garantendo comunque il servizio grazie alla seconda macchina presente e al possibile soddisfacimento dei picchi di domanda nei periodi particolarmente pieni. Anche in questo caso i risultati ottenuti vengono sintetizzati nella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, e videnziando una riduzione delle emissioni di CO_2 di 3.423 tonn/anno a seguito del sostenimento di costi di investimento pari a circa 6.260.000 €.

		Ante-intervento (2016)	Post-intervento (2022)
Consumi di energia elettrica prelevata dalla rete	kWh/anno	20.750.000	17.538.000
Consumi di gas naturale	m^3/anno	280.000	490.600
Emissioni di CO_2	t/anno	7.060	6.457

Tabella 5. Risultati attesi dall'intervento di realizzazione di un impianto di trigenerazione.

Nell'ottica di rispettare quanto previsto dalla Strategia Energetica Nazionale 2017 e dal D. Lgs. N 257/2016 (Quadro Strategico Nazionale), l'AdSP del MLO ha previsto due interventi progettuali per le aree di Genova e Savona/Vado Ligure che puntano a un

maggiore impiego di fonti rinnovabili e alla predisposizione di un'adeguata infrastruttura di ricarica dei veicoli elettrici.

Data la complessità di tali interventi, in entrambi è stato considerato un arco temporale per la sostituzione del parco auto pari a 10 anni, in quanto non è risultato possibile determinare in modo puntuale e specifico la vita utile residua dei singoli mezzi, e per cui si è dunque considerata una media pari a 7-8 anni. Il numero delle colonnine di ricarica è stato poi calcolato in funzione del numero di veicoli, motivo per cui a Genova sono state ipotizzate 20 colonnine necessarie all'espletamento delle varie funzioni, ridotte a 10 nel caso di Savona/Vado avente una minore percorrenza nonché un parco auto decisamente inferiore.

I risultati ottenuti nell'analisi condotta dall'AdSP del MLO, hanno evidenziato un beneficio totale annuo di circa 132 tonn/anno di CO_2 risparmiate con proiezione per i 10 anni di indagine. Inoltre, in merito ai costi di realizzazione va rilevato che gli stessi sono inevitabilmente maggiori nel caso del porto di Genova (1.480.000 € contro 460.000 € di Savona/Vado).

Sempre all'interno di questa particolare tipologia di intervento, è stata elaborata un'altra ipotesi progettuale che vedrebbe la creazione di una Smart Grid all'interno del Porto di Savona.

In particolare, tale intervento comporterebbe la realizzazione, da parte dell'Autorità di Sistema Portuale, di una rete di distribuzione elettrica innovativa incentivata dalla qualifica di SSPC (Sistema Semplice di Produzione e Consumo) attribuito dalla GSE alla rete elettrica tramite cui risulta possibile lo sfruttamento della configurazione attraverso l'installazione di sistemi di storage, controllo e ottimizzazione, al fine di massimizzare lo sfruttamento delle risorse rinnovabili, senza intaccare in alcun modo la sicurezza della rete.

In merito a interventi inquadrabili come misure organizzative e gestionali, rientrano progetti quali le c.d. "Misure per l'efficienza energetica e lo sfruttamento delle fonti rinnovabili presso i concessionari nell'ambito di atti demaniali" che punta a stimolare i soggetti privati a portare a termine interventi di efficientamento e miglioramento delle performance energetico-ambientali tramite l'adozione di meccanismi premiali o di criteri vincolanti in fase di assegnazione delle concessioni.

Conseguentemente, al fine di monitorare l'andamento di queste applicazioni e il raggiungimento degli obiettivi contenuti nel DEASP è stato istituto un comitato ad hoc, il comitato DEASP, in capo al quale risultano numerose mansioni tra cui: l'attuazione e il monitoraggio degli interventi previsti, la valutazione dei progetti finalizzati al miglioramento energetico e l'attuazione di una campagna volta alla sensibilizzazione degli stakeholder portuali alla tematica in oggetto.

Per quanto concerne l'ambito dell'energia "green", vengono presi in considerazione due diversi interventi, in ottemperanza alle direttive europee 2009/28/CE e 2009/72/CE con lo scopo di aumentare la percentuale di energia pulita sul territorio nazionale. Questo al fine di produrre benefici ambientali non irrilevanti e legati a una riduzione di CO_2 rispettivamente pari a 970 tonn/anno e 13.706 tonn/anno. Va rilevato che nell'ambito

dello studio condotto nel DEASP non sono stati esaminati i costi dell'intervento poiché l'acquisto di energia rinnovabile non presenta differenze di prezzo tali da giustificarne la stima puntuale.

L'intervento legato alla creazione di un sistema di monitoraggio energetico-ambientale prevede invece, entro il 2025, la digitalizzazione dei flussi informativi tramite un Sistema Gestionale che costituisce una vera e propria Energy Control Unit (ECU), interconnessa e integrata con sistema Web-GIS, in grado di rilevare i dati in input provenienti dai sensori installati e di analizzarli in base alle decisioni e alle strategie scelte. L'obiettivo è sicuramente quello di rilevare correttamente il fabbisogno elettrico delle diverse attività e per questo sono stati individuati alcuni pilastri fondamentali da implementare:

- ✓ Individuazione puntuale di tutti gli impianti termici ed elettrici degli edifici;
- ✓ Rilevamento costante dell'energia assorbita dalle aree in concessione;
- ✓ Installazione di specifiche tecnologie volte alla rilevazione dei consumi;
- ✓ Messa a punto del sistema di gestione centralizzato precedentemente descritto;
- ✓ Studio degli output delle diverse fasi.

Infine, l'ultimo intervento proposto all'interno del DEASP, si concretizza in una campagna di sensibilizzazione dei diversi stakeholders portuali rispetto alla tematica energetico-ambientale con il fine ultimo di mostrare allo stato civile i benefici che deriverebbero dalla collaborazione attiva e proattiva dei diversi operatori privati e dell'AdSP, nonché dalla predisposizione di una vera e propria città portuale. Questo intervento consentirebbe di risparmiare 14.676 tonn/anno di CO_2.

L'attività di analisi condotta da UNIGE, ha portato alla luce ulteriori progetti e studi che, sebbene non ricompresi nel DEASP dell'AdSP del MLO, hanno una forte valenza per la riduzione delle esternalità negative generate dalle attività marittime-portuali sul territorio. Nella fattispecie, all'interno della zona di Genova Prà si è poi concretizzata la realizzazione di ben due interventi inseriti all'interno del "Programma straordinario di investimenti urgenti per la ripresa e lo sviluppo del porto" che, nonostante i rallentamenti dovuti alla pandemia globale, ha previsto e in parte completato la realizzazione del Parco delle Dune, una c.d. "zona filtro" tra l'area portuale e l'area cittadina di Genova Prà che mira a integrare le attività del porto nel contesto urbano. Nello specifico, il primo lotto è terminato alla fine del 2020 e ha portato alla realizzazione delle opere a verde in corrispondenza della sponda Sud del Canale di Calma, mentre il secondo, il cui avvio è previsto a breve, porterà al completamento della passeggiata del canale sponda Sud.

Il progetto RUMBLE ha invece come obiettivo primario quello di ridurre l'impatto delle emissioni sonore nelle aree adiacenti al porto commerciale. In particolare, esso si dovrebbe concretizzare in un arco temporale di 3 anni (iniziati nel 2018) attraverso l'acquisizione di centraline di monitoraggio e tramite rilevazioni ante operam e post operam della realizzazione della Duna Portuale presso Porto di Prà, finanziate all'85% dal FESR - Fondo Europeo di Sviluppo Regionale.

Di più ampio respiro ed estensione geografica risultano poi essere i progetti APICE e CAIMANs (quest'ultimo oggetto di un di un precedente approfondimento), destinati ad

accogliere partner di progetto e zone interessate appartenenti all'area del Mediterraneo. Il primo è stato definito come una strategia comune e condivisa del Mediterraneo per lo sviluppo di attività concrete atte alla mitigazione delle emissioni dei porti coinvolti nel progetto e che di conseguenza trarrebbero beneficio dal miglioramento della qualità dell'aria. Procedendo ad un'analisi del contesto della qualità dell'aria nelle città portuali, si è poi passati all'individuazione delle principali sorgenti mediante simulazioni numeriche e studi di scenario. Il budget di progetto, proveniente dal programma europeo di cooperazione territoriale MED 2007/2013, ammontava a 3M € e ha necessitato di 4 anni di sviluppo dello stesso.

Per quanto concerne le iniziative promosse in ambito europeo e cofinanziate con i relativi fondi, possono essere individuate ben otto iniziative collocate nell'ambito del progetto Interreg ITA-FRA Marittimo 14-20; tra cui:

- ✓ IMPATTI_NO;
- ✓ GNL FACILE;
- ✓ PROMO GNL;
- ✓ SIGNAL;
- ✓ TDI RETE-GNL;
- ✓ MATRAC-acp.

Impatti-NO pone particolare enfasi sulla gestione dei rifiuti mirando a rafforzare la protezione delle acque marine, specialmente nei porti e nei pressi delle coste, riducendo gli impatti sulle stesse. È prevista in questo caso una durata complessiva di 36 mesi (a partire dal giugno 2018) con budget pari a circa 2M € finanziati all'85%, anche in questo caso, dal FESR.

I quattro progetti sul gas naturale liquefatto (GNL), ovvero GNL FACILE, PROMO GNL, SIGNAL, TDI RETE-GNL, focalizzano la propria attenzione sulle potenzialità del gas naturale liquefatto, oggi ritenuto uno dei pilastri del settore. L'importanza di tali interventi è da riscontrarsi (come evidenziato dalla **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) nel timing particolarmente contenuto e immediato nonché nel budget ad essi dedicato che complessivamente prevede un ammontare pari a 5,3 M €.

Nome	Periodo (inizio-fine)	Budget
GNL FACILE	2018 -2021	2,3M €
PROMO GNL	2018-2021	0,7M €
SIGNAL	2018-2021	1,6M €
TDI RETE-GNL	2018-2020	0,7M €

Tabella 6. Sintesi del timing e del budget degli interventi relativi al GNL.

L'obiettivo di tali interventi, è quello di promuovere l'utilizzo del GNL quale combustibile alternativo nelle operazioni marittimo-portuali, nonché di individuare

soluzioni tecnologico-produttive per la distribuzione e il bunkering del medesimo nei differenti porti inclusi nelle aree di progetto, concretizzando gli stessi in studi di fattibilità e analisi economico-finanziare volte alla riduzione delle emissioni inquinanti, ampiamente descritte nella 2 riportata integralmente nelle precedenti parti del presente prodotto.

Infine, l'ultimo studio incluso nell'ambito Interreg ITA-FRA Marittimo 14-20, denominato MATRAC-acp vuole fornire un contributo nella tematica di protezione delle acque marine nei porti migliorando la qualità del monitoraggio tramite veri e propri protocolli innovativi basati sull'utilizzo di sistemi informatici ad elevata automazione e di metodologie di campionamento adattivo nelle aree del porto di Genova e di Tolone.

3.2. I porti della Regione Toscana

3.2.1. Descrizione dei porti

Con la pubblicazione del decreto legislativo 4 agosto 2016, n. 169, ha preso corpo la riforma della portualità italiana, che persegue obiettivi di miglioramento della competitività del sistema portuale e logistico nazionale, di crescita del traffico di merci e persone e di sviluppo dell'intermodalità. A marzo 2017 è stata costituita l'Autorità di sistema portuale del Mar Tirreno Settentrionale, nella quale sono confluite l'Autorità portuale di Livorno e quella di Piombino e dell'Elba, e che rappresenta oggi una delle prime realtà italiane in termini di volumi movimentati, diversificazione produttiva e valore economico. Tale posizionamento, consolidatosi negli ultimi anni con una ripresa continua e significativa del settore merci, a partire dalla crisi economica del biennio 2008-2009, conferma la assoluta strategicità del sistema portuale al servizio dell'economia nazionale.

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.

Il porto di Livorno, classificato come Core all'interno delle reti transeuropee di trasporto (TEN-T) 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. Grazie al suo hinterland piuttosto ampio, formato principalmente da Toscana, Emilia-Romagna, Umbria e Marche, molto attivo dal punto di vista imprenditoriale ed industriale, il Porto di Livorno movimenta un elevato quantitativo di merci.

Il porto di Livorno è caratterizzato da importanti testimonianze monumentali e storiche delle quali si deve tener conto nello studio e nella pianificazione degli sviluppi futuri del porto ai fini di una loro ulteriore valorizzazione ed integrazione. Infatti sia nel porto

vecchio (ad es. Porto Mediceo, Fortezza Vecchia, diga Curvilinea) che nel porto nuovo (ad esempio Torre del Marzocco) numerosi sono i segni che testimoniano il grande passato del porto.

Funzionalmente il porto di Livorno è caratterizzato da una conformazione molto particolare: la bocca di ingresso e di uscita al Porto è posizionata a sud, da qui poi si entra nel primo bacino di evoluzione attraverso il quale è possibile entrare all'interno del Porto Vecchio dove transitano principalmente traghetti e navi passeggeri. Procedendo verso nord è possibile giungere alla Darsena Petroli e successivamente al secondo bacino di evoluzione che porta direttamente al Canale Industriale e alle altre aree operative. Nella parte nord è infatti collocato il principale terminal contenitori e l'area destinata all'arrivo delle navi Extra Schengen.

Figura 8. Il porto di Livorno.

Il territorio di Piombino è una zona di antica tradizione industriale e portuale. In particolare, la produzione metallurgica e siderurgica risale a ben 2700 anni fa, quando

l'antica metropoli etrusca Pupluna (Populonia), unica importante città etrusca sul mare, segnò per secoli la fortuna di queste zone legandola quei ricchi giacimenti di ferro, rame ed argento presente nelle vicine Colline Metallifere ed all'Isola d'Elba (allora Ilva). Queste lavorazioni e queste attività sono rimaste pressoché costanti nel corso dei secoli. L'industria moderna nasce nel corso del XIX secolo quando a Piombino si sperimenta la prima realizzazione industriale in Italia di un convertitore Bessmer (1865) ed il primo ciclo siderurgico integrale (1908).

Il porto di Piombino (42° 55′ Lat. Nord; 10°33′ Long. Sud) è un porto polifunzionale, dedicato al traffico di merci alla rinfusa, destinate ai mercati interni e internazionali ed al traffico passeggeri/commerciale con l'Isola d'Elba e la Sardegna e stagionalmente con la Corsica.

L'assetto funzionale attuale dello scalo è in gran parte condizionato dalla presenza delle grandi industrie siderurgiche che sono sorte nelle zone limitrofe al porto.

Il porto di Piombino ha infatti un bacino delimitato a Sud-Est dal molo sopraflutto, detto Batteria, ed a Nord-Est dal pontile ex ILVA. L'area nord del porto è prevalentemente utilizzata per i traffici da e per le aziende siderurgiche, che si svolgono al pontile c.d. Lucchini (Sud 470 m e Nord 270 m). Il fondale massimo è di circa 12 metri.

Altri traffici portuali, soprattutto lavorati di acciaio ed altre rinfuse, vengono svolti presso altre infrastrutture: la banchina G.Pecoraro, lunga 275 m., il pontile Magona, con due accosti da 155 m a nord e 105 m a sud, la banchina Marinai d' Italia, con accosto di 125 m., e occasionalmente la Banchina Trieste con fascia operativa di 135 m. I fondali vanno dai 7 ai 13 m.

Ancora oggi Piombino è sede di un importante polo industriale il cui sviluppo nel tempo ha favorito anche la crescita delle attività portuali.

In questo quadro, il porto di Piombino si è sviluppato secondo le proprie vocazioni, industriale e turistico-traghettistica, acquisendo una propria peculiare specializzazione. Nel settore delle merci il porto opera prevalentemente nel settore delle rinfuse solide e delle merci ro-ro, mentre per i passeggeri l'attività è strettamente legata ai collegamenti con le isole Elba, Sardegna e Corsica.

Al traffico passeggeri sono destinati il c.d. Dente Nord Capitaneria (85 m), il pontile Elba (85 m) ed il piazzale Premuda, nonché il molo Batteria (285 m) per il traffico ro – ro e passeggeri con la Sardegna ed in particolare durante la stagione estiva, la banchina Trieste.

Occorre precisare che il porto ha operato storicamente in presenza di forti criticità infrastrutturali che ne hanno impedito un maggiore sviluppo e nel tempo delineato una riduzione di competitività delle imprese industriali e portuali presenti. Sono infatti ben note le storiche criticità connesse alla inadeguata accessibilità portuale (il primo accordo con il Governo per il finanziamento del prolungamento della SS 398 fino al porto risale al 2005 e non ancora attuato come i successivi), alla inadeguatezza dei fondali, degli accosti e degli spazi portuali, alle problematiche legate alle interferenze tra traffici diversi. Problematiche che l'Autorità Portuale ha programmato di affrontare, in parte, con la

Variante II di Piano Regolatore Portuale (P.R.P. nel seguito) approvata nel 2003 e poi complessivamente con il nuovo P.R.P. del 2008.

Il nuovo P.R.P. del porto di Piombino è stato adottato il 16 ottobre 2008 ed a seguito del parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici e della pronuncia di compatibilità ambientale della Commissione Tecnica di verifica dell'impatto ambientale – VIA, è stato definitivamente approvato dal Consiglio Regionale della Toscana il 26 luglio 2013. Con il nuovo P.R.P., l'Autorità Portuale ha decisamente fornito puntuali risposte programmatiche alle pressanti esigenze di razionalizzazione e sviluppo portuale, nell'ottica di perseguire obiettivi di lungo periodo nel quadro della programmazione dello sviluppo locale, regionale e nazionale.

Pertanto, è stata riconosciuta al porto l'esistenza della necessità del potenziamento infrastrutturale di banchine, aree e fondali per soddisfare in modo ampio ed adeguato la domanda di movimentazione delle merci, specialmente quella connessa ai prodotti delle attività industriali, alle merci rinfuse, alle Autostrade del Mare, allo Short Sea Shipping ed ai passeggeri.

Parimenti è stato previsto quale esigenza prioritaria la rapida connessione del porto con il Corridoio Tirrenico e con le ferrovie, oltre allo sviluppo di infrastrutture nautiche.

Questi indirizzi e le conseguenti previsioni sono state ulteriormente affinate a seguito degli effetti della pesante crisi economica manifestatasi a partire dalla fine dell'anno 2008. L'approfondimento del contesto effettuato dall'Autorità Portuale si è svolto con l'obiettivo specifico di riesaminare le problematiche legate al contesto competitivo nel quale si stanno svolgendo le attività portuali e logistiche in analoghe strutture portuali nel Mediterraneo e nel nord Europa.

L'esame dell'evoluzione dimensionale della tipologia di navi prevalentemente operanti nel porto (portarinfuse) e delle condizioni infrastrutturali esistenti nei principali porti industriali concorrenti hanno condotto l'Autorità Portuale a riconsiderare il dimensionamento dei fondali programmati portando la Darsena nord a – 20 metri . Tale necessità è stata inserita all'interno dell'Adeguamento Tecnico Funzionale al P.R.P. vigente, redatto nel mese di ottobre 2013 ed approvato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nell'adunanza del 24 ottobre 2013.

Il progetto di sviluppo del porto di Piombino prevede, oltre all'incremento delle infrastrutture marittime, anche il loro ottimale collegamento con la nuova viabilità stradale e ferroviaria.

Oggi le opere previste dal P.R.P. sono già state in gran parte realizzate offrendo al mercato una superficie utile di circa 400.000 mq e circa 3,5 Km di banchine con fondali che variano dai 6 ai 20 metri. Negli anni recenti il traffico annuale del porto ha raggiunto punte di circa 5 milioni di tonnellate di merci, oltre 1 milioni di autoveicoli e oltre 3,3 milioni di passeggeri.

Figura 9. Il porto di Piombino.

Il porto di Portoferraio, situato sulla costa settentrionale dell'isola, all'interno dell'ampia omonima baia in posizione ben protetta, è il principale approdo dell'isola d'Elba. È composto da due parti distinte: il porto vero e proprio e la rada, il cui bacino è largo 2000 metri ed è ben protetto in situazioni di avverse condizioni meteo.

Il suo utilizzo è strettamente legato al traffico traghetti di linea con Piombino, al traffico crociere e al traffico da diporto.

La Darsena Medicea risulta essere oggi il punto privilegiato d'approdo per le unità da diporto. L'area della Darsena destinata all'approdo delle imbarcazioni da diporto per un totale di circa 150 posti barca. L'approdo turistico è gestito dal Comune di Portoferraio attraverso la società specifica di gestione "Cosimo de Medici".

Successivamente alla Darsena Medicea si incontra la Calata Depositi e la banchina Alto Fondale, che, grazie all'ubicazione in pieno contro storico, all'attiguo ampio piazzale per parcheggio dei pullman adibiti alle escursioni e alle notevoli dimensioni delle navi che vi possono attraccare, costituisce l'ormeggio preferenziale per le navi da crociera.

L'Alto Fondale, tramite una banchina di raccordo, si unisce, senza soluzione di continuità, alla Calata Italia che si estende sino all'estremo Sud della zona portuale e dalla quale si dipartono tre pontili: Pontile G. Massimo, Pontile n. 3 e Pontile n. 1, destinati a terminal per i traghetti che collegano l'Isola con il porto di Piombino, ma ai quali, nei casi in cui l'Alto Fondale sia occupato, possono trovare adeguato ormeggio anche le navi da crociera.

Il bacino della rada, largo 2000 metri e ben protetto dal maltempo ed in esso possono trovare sicuro ancoraggio navi di ogni dimensione e pescaggio. Nella parte occidentale della rada, in prossimità della zona portuale, esiste un'area, denominata "canale d'accesso", riservata al passaggio delle unità in entrata ed in uscita; in detta area sono vietati l'ancoraggio e la sosta.

Così come avviene a Piombino, anche a Portoferraio si segnala l'attiva presenza di una flottiglia da pesca stanziale e di un traffico stagionale di barche da pesca d'altura. Tale traffico è sostanzialmente legato al principale mercato ittico che rifornisce l'intera isola.

Oggi Portoferraio si sviluppa su una superficie di circa 50.000 mq ed offre circa 1,5 Km di banchine con fondali che variano dai 5 ai 10 metri.

Figura 10. Il porto di Portoferraio.

<u>Andamento dei traffici</u>

Il consuntivo dei dati relativi ai traffici portuali del 2020 presenta un bilancio in flessione anche per la AdSP MTS che va tuttavia inquadrato nella attuale situazione generale di emergenza che, in termini di contrazione dei volumi movimentati non ha risparmiato nessun porto. Nel 2020 tutti i segmenti d'attività del trasporto marittimo sono stati gravemente colpiti dagli effetti di questa crisi sanitaria globale senza precedenti e gli andamenti dei traffici che caratterizzano la movimentazione delle merci e dei passeggeri hanno registrato un drastico rallentamento.

Le statistiche portuali del 2020, confrontate con i dati del 2019, presentano una movimentazione complessiva dei porti in tonnellate in flessione del 16,3%, un traffico contenitori in TEU in calo del 9,3%, un decremento del 13,1% del numero dei mezzi rotabili sbarcati/imbarcati, una riduzione del 32,8% del traffico di auto nuove, una contrazione del 21,7% degli arrivi/nave, nonché un calo del settore passeggeri del 97,8% dei crocieristi e del 33,5%, del traffico passeggeri traghetti.

Tra i traffici commerciali, tutti i settori, seppur in maniera differente, sono stati condizionati dagli effetti della pandemia ed hanno chiuso l'anno in diminuzione, dal traffico rotabile (-15,6%), al traffico containerizzato (-9,1%) fino alle rinfuse solide e liquide che sono calate rispettivamente del 31 e 22,6 %.

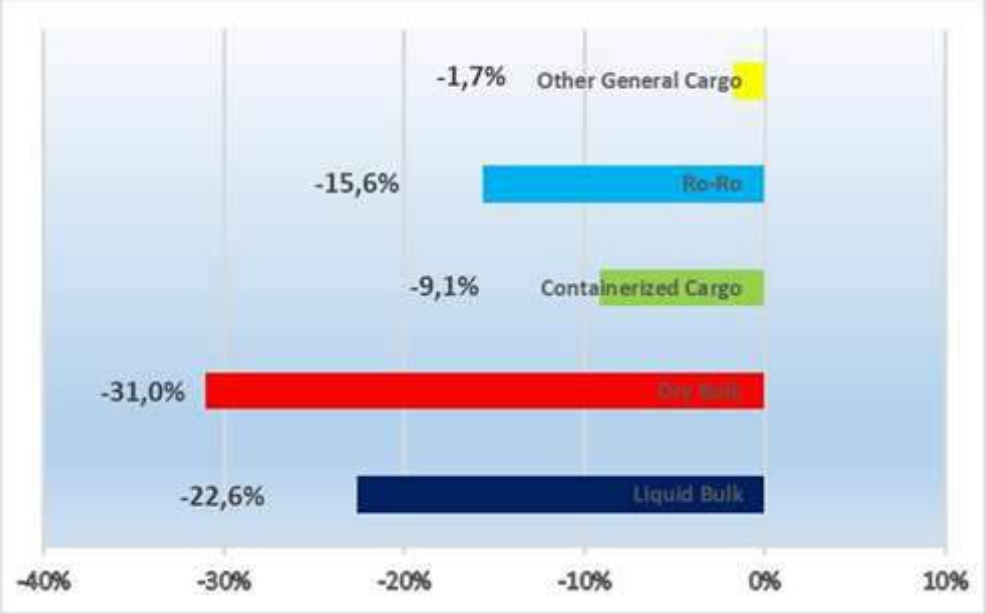


Figura 11. Andamento traffici commerciali per tipologia di traffico (Var. % 2020/2019).

L'unico traffico commerciale in positivo è risultato quello dei prodotti forestali in break bulk che nel loro complesso (cellulosa, rotoli carta Kraft e legname) hanno totalizzato nel

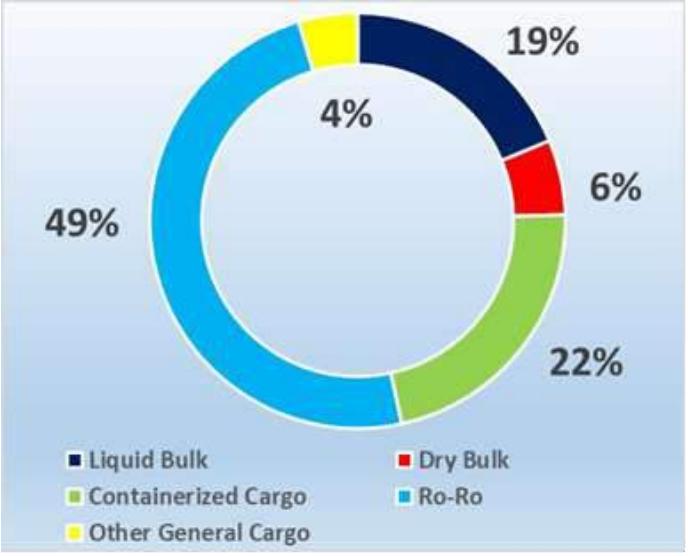


Figura 12. Traffici commerciali per tipologia di traffico (valori %).

2020 oltre 1,663 milioni di ton movimentate e un aumento dell'1,1% rispetto al 2019.

Nonostante l'attuale crisi mantiene ancora il quadro economico generale totalmente incerto sia per dimensioni che per durata, a partire dal terzo trimestre a seguito della ripresa delle attività economiche, la movimentazione complessiva degli scali della AdSP

MTS, ha comunque registrato delle flessioni più contenute. Sarà importante verificare se tale ripresa dei traffici portuali sarà nuovamente condizionata e quanto dalle nuove ed attuali misure di contenimento del COVID-19.

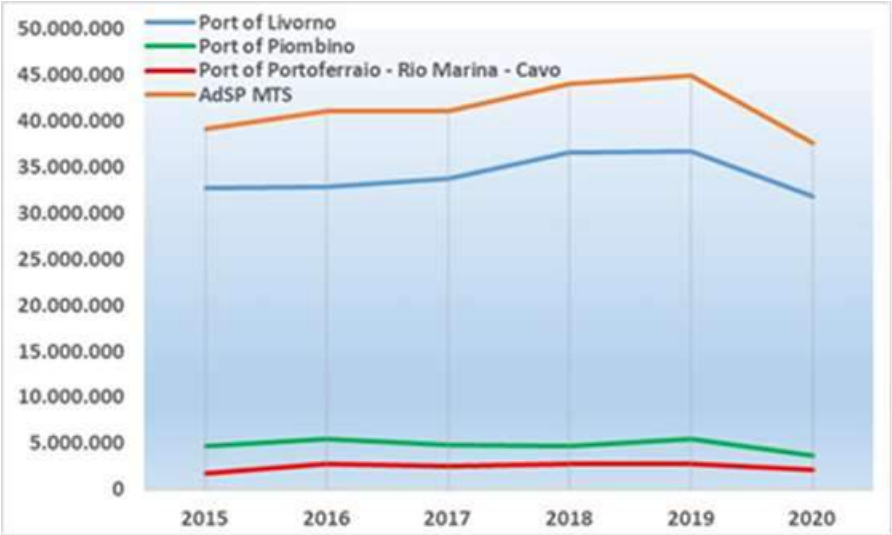


Figura 13. Evoluzione del traffico commerciali per porto (ton).

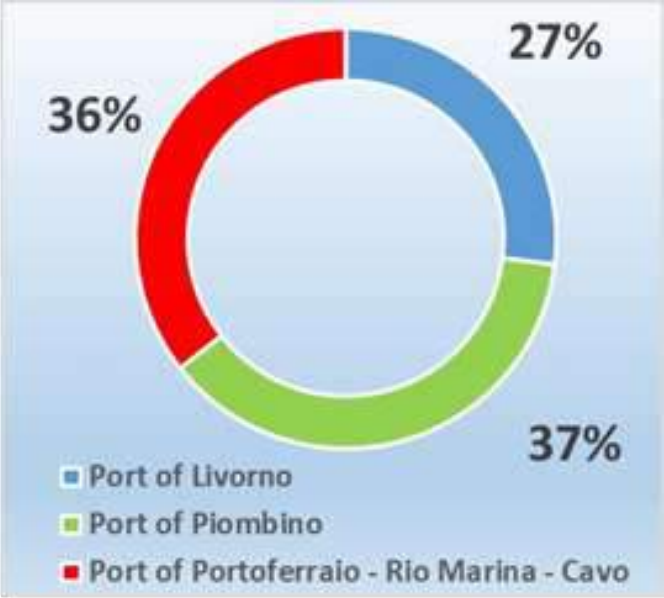


Figura 14. Traffico passeggeri (traghetti e crociere) per porto (valori %).

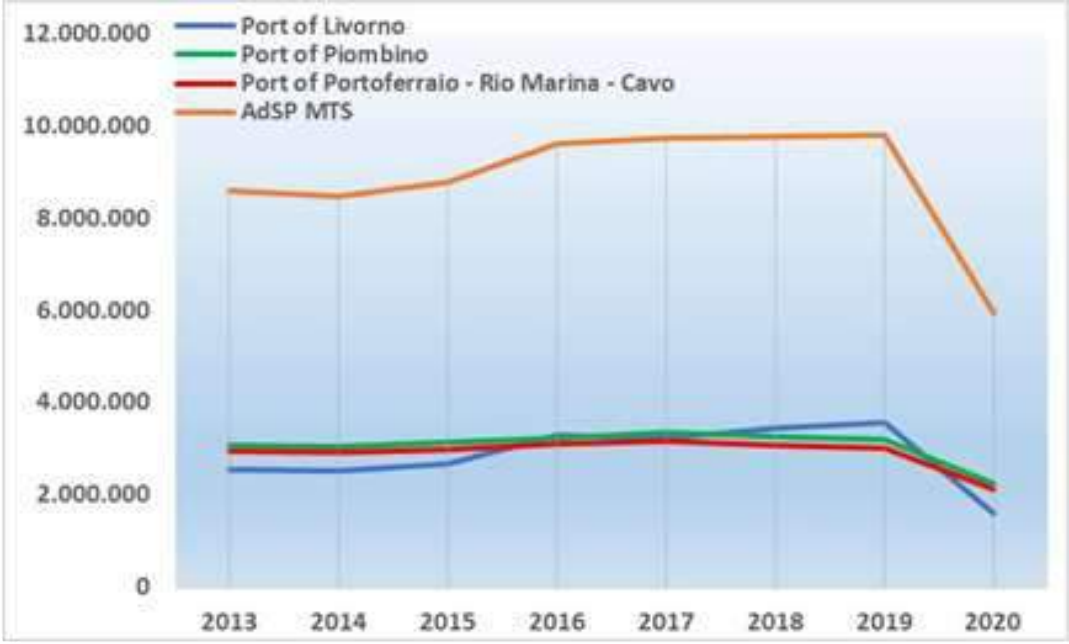


Figura 15. Evoluzione del traffico passeggeri (traghetti e crociere) per porto (unità).

3.2.2. Individuazione ed analisi dei progetti

Tabella 7. Database interventi e progetti nei porti della Regione Toscana.

Nome	Tipologia di progetto	Partner coinvolti	Periodo	Area interessata	Obiettivi	Budget	Risultati attesi/conseguiti	Impatto sulla qualità dell'aria
Blueconnect	Interreg ITA-FRA Marittimo 14-20	AdSP Mar Tirreno Settentrionale, Pôle Mer Méditerranée – Toulon Var, Promocamera, Chambre de Commerce et d'Industrie Nice Côte d'Azur, AdSP Mar Ligure Orientale, Camera di Commercio e dell'Industria del Var, Camera di Commercio e dell'Industria Bastia Corsica	2018-2020	Porto di Livorno	Il progetto si è proposto di realizzare un network di imprese, istituzioni, operatori del settore e del territorio, per procedere ad un'analisi delle principali tendenze di mercato alla concretizzazione del porto del futuro: più sostenibile, più smart, più sicuro	na	na	Non risultano effetti quantificabili sulla qualità dell'aria.
COREALIS (*Capacity with a pOsitive enviRonmEntal and societAL footprInt: portS in the future era)*	H2020	na	2018-2021	Porto di Livorno	na	na	na	Non risultano effetti quantificabili sulla qualità dell'aria.
Easylog (*Logistica ottimizzata per i porti e il trasporto intermodale)*	Interreg ITA-FRA Marittimo 14-20	AdSP Mar Tirreno Settentrionale, Camera di Commercio di Savona, Camera di Commercio di Sassari, Camera di Commercio di Bastia	2018-in chiusura (2021)	Porti di Livorno, Piombino, Portoferraio	Realizzazione di impianti tecnologici e soluzioni innovative per l'elettrificazione delle banchine, mediante l'installazione di impianti di Cold Ironing.	na	na	Non risultano effetti quantificabili sulla qualità dell'aria.
GNL FACILE	Interreg ITA-FRA Marittimo 14-20	Autorità di Sistema portuale del Mar Tirreno Settentrionale - Autorità di Sistema Portuale del Mar di Sardegna - Camera di Commercio e dell'Industria del Var - Ufficio dei Trasporti della Corsica	2018 -in chiusura (2021)	Porto di Livorno	Favorire una progressiva riduzione dell'utilizzo dei combustibili più inquinanti e la dipendenza dal petrolio. Il presente progetto si impegna infatti a realizzare 8 azioni pilota nei	na	Acquisizione di una stazione di rifornimento mobile di GNL per rifornimento di veicoli terrestri pesanti e piccole imbarcazioni	Utilizzo del GNL come combustibile alternativo in ambito marittimo e terrestre. Riduzione di circa il 20% di CO_2, oltre il 99% di SOx e PM,e 80% di NOx emessi dalle imbarcazioni e dai mezzi terrestri.

					principali porti commerciali dell'area di programma con stazioni mobili di rifornimento GNL, mostrando così agli operatori il funzionamento delle tecnologie e della filiera GNL.			
GRAMAS (Sistema di monitoraggio subacqueo per la previsione e la gestione dell'insabbiamento dei porti)	Interreg ITA-FRA Marittimo 14-20	AdSP MTS, AdSP Mar Ligure Occidentale, IRES, Communautè de Communes du Golfe de Saint Tropez, CREOcean	2018-in corso (2021)	Porto di Livorno	Campagne di rilevamento batimetrie nello specchio delle acque portuali	na	na	Non risultano effetti quantificabili sulla qualità dell'aria.
IMPATTI_NO	Interreg ITA-FRA Marittimo 14-20	Università degli Studi di Cagliari-CIREM - Chambre de Commerce du Var -Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura della Maremma e del Tirreno- Autorità di Sistema Portuale Mar Tirreno Settentrionale - Autorità di Sistema Portuale MAr Ligure Orientale - Chambre de Commerce de Bastia et de la Haute-Corse	2018 -2021	Porto di Livorno	Migliorare la gestione dei rifiuti generati dai porti attraverso lo sviluppo di un modello di economia circolare.	na	Campionamento rifiuti	Non risultano effetti quantificabili sulla qualità dell'aria.
iNGENIOUS (Next-Generation IoT solutions for the universal supply chain	H2020	AdsP MTS, Universitat politecnica de Valencia, Barkhausen Institut, Ericsson, Nokia, SES, Telefonica, Techische Universitat Dresden, Sequans, Nextworks, Cumucore, Awake.Ai, Neurodigital Technologies, NeuroControls, Asti Mobile Robotics, Polsko-Japonska Akademia Technik Komputerowich, CNIT,	2020-in corso (2023)	Porto di Livorno	Il progetto si propone di sviluppare elementi di Internet of Things di nuova concezione, le informazioni ricavate dai quali verranno visualizzate su delle dashboard in grado di fornire una visione piena e dettagliata dello stato della supply chain.	na	Il caso d'uso implementato all'interno del porto di Livorno servirà per studiare il TTT (truck turnaround time), ovvero il tempo di permanenza dei mezzi stradali all'interno del porto per caricare/scaricare i contenitori. Questo studio permetterà di diminuire il tempo medio di permanenza dei mezzi nel porto e quindi ad abbassare le emissioni inquinanti.	Non risultano effetti quantificabili sulla qualità dell'aria.

		Valenciaport Foundation, Fivecomm, VT Idirect Solutions, Cosco Shipping						
Mon Acumen	Interreg ITA-FRA Marittimo 14-20	AdSP-MTS, AdSP-MS, ARPAT, UNIGE, AdSP-MLO, CCI Bastia	2017-in chiusura (2021)	Porto di Livorno	Ridurre l'impatto acustico nei porti commerciali dell'area di cooperazione (Livorno, La Spezia, Cagliari e Bastia) sviluppando una comune metodologia di analisi della descrizione acustica e del rilevamento del rumore, una progettazione condivisa dei sistemi di monitoraggio e una raccolta e verifica unitaria dei dati raccolti, necessaria per una efficace pianificazione, così come richiesto dalla Direttiva 2002/49/CE.	na	Mappatura delle sorgenti di inquinamento acustico presenti nel porto ed installazione di sensori acustici per il monitoraggio continuo del rumore	Non risultano effetti quantificabili sulla qualità dell'aria.
Moni.C.A. - modulo monitoraggio ambientale e carbon footprint	Iniziativa autonoma	AdSP Mar Tirreno Settentrionale	2021-in corso	Porti di Livorno, Piombino, Portoferraio	Sviluppo di nuovi moduli applicativi relativi al sistema Moni.C.A., con riferimento al monitoraggio ambientale e della carbon footprint	na	na	na
PortForward (Towards a green and sustainable ecosystem for the EU Port of the Future)	H2020	AdSP MTS, Fraunhofer, Acciona Construccion, Interuniversitair Micro-Electronica Centrum, Brunel University London, Acondicionamento Tarrasense, Ubimax (TeamViewer), Core Innovation, Autorità portuale di Vigo, Autorità Portuale delle	2018-in corso (2021)	Porto di Livorno	Il progetto si propone di fornire soluzioni innovative per rendere i porti del futuro più smart, più green e più interconnessi.	na	Le attività del progetto, comprese quelle di realtà aumentata a supporto dei piloti delle navi e degli enti di controllo, porteranno ad incrementare l'efficienza delle operazioni logistiche nei porti, riflettendosi in una diminuzione delle emissioni inquinanti.	Non risultano effetti quantificabili sulla qualità dell'aria.

		Baleari, MARTE, Porto di Kristiansand, Porto di Magdeburg						
PROMO GNL	Interreg ITA-FRA Marittimo 14-20	Ufficio dei Trasporti della Corsica, Regione Liguria, Regione Autonoma di Sardegna, CentraLabs, Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale, Università di Pisa. Camera di Commercio del VAR, Università degli Studi di Cagliari (UNICA)-	2018-in chiusura (2021)	Aree portuali afferenti ai territori dell'area di cooperazione del progetto	promuovere ed accelerare l'adozione del GNL nelle operazioni portuali e marittime. L'obiettivo del progetto è quello di realizzare una cornice coordinata di studi di fattibilità congiunti che favoriscano scelte illuminate per la promozione degli impieghi ottimali del GNL come combustibile meno inquinante nei porti di commercio della zona di cooperazione.	na	Studi di fattibilità tecnologica, economica, sociale e di sistema della zona di cooperazione e di integrazione con le TEN-T; quadro sinottico dell'assieme delle conoscenze per riconoscere le applicazioni ottimali del GNL, le barriere e i fattori abilitanti sia tecnici che economici, sia ambientali che sociali comuni; seminari ed incontri congiunti di promozione ad alto livello	Non risultano effetti quantificabili sulla qualità dell'aria.
RUMBLE	Interreg ITA-FRA Marittimo 14-20	Regione Liguria - Office de Transports de la Corse - Università di Genova - Università di Pisa - Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale - Autorità di Sistema Portuale del Mar di Sardegna - Métropole Nice Côte d'Azur	2018 -in chiusura (2021)	Porto di Portoferraio	Migliorare la sostenibilità dei porti riducendo l'inquinamento acustico nello spazio di cooperazione Marittima.	na	Realizzazione di asfalto fonoassorbente nel porto turistico di Portoferraio	Non risultano effetti quantificabili sulla qualità dell'aria.
SIGNAL	Interreg ITA-FRA Marittimo 14-20	Regione Autonoma della Sardegna Assessorato dell'Industria, Settore Energia ed Economia Verde, Office des Transports de la Corse, Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale, Chambre de Commerce et d'Industrie Territoriale du Var, Regione Liguria	2018-in chiusura (2021)	Porti di Livorno e Portoferraio	Definizione di un sistema integrato di distribuzione del GNL nei 5 territori partner coinvolti.	na	Piano Integrato per la gestione dell'approvvigionamento del GNL via mare; Piano di Localizzazione dei siti di stoccaggio del GNL; Piano di Gestione della distribuzione del GNL tra Liguria, Sardegna, Toscana, Corsica e PACA.	Riduzione delle emissioni di inquinanti ed in particolare di CO2, Sox, Nox e PM dovute al passaggio dai combustibili tradizionali attualmente utilizzati nei porti e nelle aree limitrofe al GNL

Smooth Ports	Interreg ITA-FRA Marittimo 14-20	AdSP-MTS, Città di Amburgo, Porto di Amburgo, Porto di Nantes, Comune di Monfalcone, Regione di Varna	2019-in corso	Porto di Livorno	Ridurre l'impatto ambientale (emissioni di inquinamenti nell'atmosfera) legate ai controlli sulle merci nei porti, sviluppando buone pratiche tra gli scali coinvolti.	na	Stima delle emissioni di CO2 prodotte da spedizionieri, enti di controllo e Camion operanti nel porto di Livorno durante le attività connesse al trasporto di merci.	Obiettivo atteso: riduzione della CO2 emessa da enti di controllo e spedizionieri operanti nel porto di Livorno a seguito della digitalizzazione e ottimizzazione delle procedure di controllo della merce in arrivo.
TPCS - intervento VBS	Iniziativa autonoma	AdSP Mar Tirreno Settentrionale	In corso di sviluppo	Porto di Livorno	Sviluppo di un modulo per la gestione delle prenotazioni per il rilascio-ritiro della merce in porto	na	na	Non risultano effetti quantificabili sulla qualità dell'aria.
TPCS (Tuscan Port Community System)	Iniziativa autonoma	AdSP Mar Tirreno Settentrionale	2015-attuale	Porto di Livorno	Realizzazione di una piattaforma di Port Community per la gestione paperless dei processi relativi alle procedure di importazione e esportazione della merce. Si considerano anche i recenti interventi per la gestione di merci varie, rotabili e rinfuse e relativo rilascio veloce della merce	na	Miglioramento dell'efficienza nello scambio documentale e nella presentazione di dichiarazioni in generale, che porta ad una diminuzione della CO2 prodotta sia per la stampa di documenti che per l'attesa di mezzi di trasporto in porto e nelle aree cittadine.	Non risultano effetti quantificabili sulla qualità dell'aria.
URSA MAJOR NEO	CEF	na	na	na	Sviluppo di una piattaforma di C-ITS e aggiornamento dinamico degli slot temporali del VBS sopra citato	na	na	Non risultano effetti quantificabili sulla qualità dell'aria.

3.3. I porti della Regione Sardegna

3.3.1. Descrizione dei porti

Il porto di Cagliari è localizzato nella costa meridionale della Sardegna ed è classificato, ai sensi della Legge 84/94 e s.m.i. di categoria II, classe I "porti di rilevanza economica internazionale". Si estende fino a 30 km lungo la costa e si compone di due ambiti: il Porto Vecchio (porto commerciale) ed il Porto Canale (porto industriale). Il Porto Vecchio è delimitato da due opere foranee esterne, la diga foranea di ponente e la diga foranea di levante. Si sviluppa su 5.800 metri di banchina e ha una vocazione per traffico commerciale, Ro-Ro, navi passeggeri e crocieristico (con un terminal dedicato). Lo specchio d'acqua si estende per 2.065.000 m^2 complessivi, con fondali fino a 12 metri. Il Porto Canale è delimitato da due moli foranei convergenti, della lunghezza di 2.020 metri ciascuno. Si estende per oltre 1.600 metri e offre cinque accosti per traffico transhipment e Ro-Ro. Gli specchi acquei sono complessivamente pari a circa 3.000.000 m^2. Sono compresi inoltre nel Porto di Cagliari gli accosti petrochimici-petroliferi con attracchi per 17 navi a servizio di una delle più importanti raffinerie nazionali, situati in zona Sarroch-Porto Foxi nonché La Maddalena Spiagge (www.adspmaredisardegna.it). Il Porto Commerciale presenta 17 accosti (per merci e passeggeri) e il Porto Canale sette. Oltre a queste attività, il Porto di Cagliari si caratterizza per la presenza di un'area urbana fortemente popolata (Cagliari e dintorni, 500.000 abitanti).

Nel porto di Cagliari, nel 2018 (gennaio-dicembre), c'è stato un movimento di 35.922.468 tonnellate di merci, suddivise in "Rinfuse liquide" (ad es. prodotti petroliferi, prodotti chimici; 27.658.207 tonnellate), "Rinfuse solide" (ad es. minerali, cementi, prodotti metallurgici; 882.414 tonnellate) e "Merci varie in colli" (7.381.847 tonnellate). Il numero totale di passeggeri di traghetti è stato di 311.018, mentre il numero totale di passeggeri di crociere è stato di 394.697. Il numero di container in TEU è stato di 288.794, diviso tra "Hinterland" (127.201) e "Transhipped" (161.593). Inoltre, nel 2018, il numero totale di unità Ro-Ro, veicoli privati e veicoli commerciali è stato rispettivamente di 210.749, 87.123 e 46.658. Nel 2019 (gennaio-dicembre), invece, il totale delle tonnellate di merci è stato pari a 34.701.792, con una diminuzione del 3,4% rispetto al 2018. Il decremento maggiore è stato osservato per il "Rinfuse solide" (22,5%; 684.414 tonnellate), mentre una diminuzione più moderata è stata osservata per il "Rinfuse liquide" (2,7%; 26.915.689 tonnellate) e per le "Merci varie in colli" (3,8%; 7.102.070 tonnellate). Come si è osservato per le merci, c'è stata una diminuzione marcata nel numero dei passeggeri di crociere (30.8%; 273.181), mentre c'è stato un leggero aumento nel caso di passeggeri di traghetti (2.9%; 320.090). Anche il numero totale di container in TEU ha subito una netta diminuzione (47.6%; 151.405) nel 2019, soprattutto per quanto riguarda i "Transshipped" (78.1%; 35.354) rispetto agli "Hinterland" (8.8%; 116.051). Nel 2019, sono stati inoltre ridotti i numeri di unità Ro-Ro (13.3%; 182.616) e veicoli commerciali (6.8%; 43.505), mentre è stato registrato un leggero aumento del numero di veicoli commerciali (3.8%; 90.398) (www.assoporti.it).

Il porto di Olbia, primo in Sardegna per traffico passeggeri e per quello merci ro-ro, rappresenta uno dei più importanti scali passeggeri del Mediterraneo, con quattro milioni di presenze ogni anno, ed è anche un importante scalo commerciale con quasi sei milioni di tonnellate di merci. Il porto di Olbia è suddiviso in tre aree (www.adspmaredisardegna.it):

i. il porto interno, che si trova a sud della radice del Pontile Isola Bianca e vi si accede attraverso un canale, ampio circa 100 m, attualmente praticabile da navi con pescaggio non superiore a 6 m,
ii. il Pontile Isola Bianca con 10 banchine dedicati al traffico commerciale, passeggeri e crocieristico,
iii. il Porto Cocciani, che comprende il porto industriale, è destinato alle merci ed è inserito nel tessuto industriale della città.

Il porto è dotato di un totale 11 attracchi, di cui 8 destinati all'attracco delle navi Ro-Ro (3 in andana e 5 all'accosto) e 3 destinati alle navi da crociera, che talvolta vengono utilizzati, nei periodi di punta della stagione estiva, anche per l'attracco delle navi Ro-Ro. A ridosso dei moli sono presenti aree dotate di corsie di accumulo, destinate ai veicoli in attesa di imbarco, che vengono utilizzate in maniera flessibile, durante le operazioni di imbarco a servizio dei vari attracchi. Nell'area portuale inoltre è presente un'area destinata alla sosta di semirimorchi e ralle, con sosta a breve ed a medio termine e con una capacità di 110 stalli, oltre ad un'area di sosta, destinata al parcheggio di auto, bus e sosta riservata agli operatori portuali (ADSP 2020).

Nel porto di Olbia, nel 2018 (gennaio-dicembre), c'è stato un movimento di 5.505.184 tonnellate di merci, suddivise tra "Rinfuse solide" (ad es. cereali, minerali, cementi, altre rinfuse solide; 559.085 tonnellate) e "Merci varie in colli" (4.946.099 tonnellate). Il numero totale di passeggeri di traghetti è stato 2.771.131, mentre il numero totale di passeggeri di crociere è stato 110.501. Inoltre, nel 2018, il numero totale di unità Ro-Ro, veicoli privati e veicoli commerciali è stato rispettivamente di 255.684, 918.824 e 38.695. Nel 2019 (gennaio-dicembre), invece, il totale delle tonnellate di merci è stato pari a 5.574.624, con un leggero aumento del 1.3%, rispetto al 2018. Una diminuzione molto marcata è stata osservata nella quantità di "Rinfuse solide" (77,0%; 128.535 tonnellate), mentre si è registrato un moderato aumento nel caso dei "Merci varie in colli" (10,1%; 5.446.089 tonnellate). Inoltre, nel 2019, c'è stato un aumento del numero dei passeggeri di traghetti (8.1%; 2.994.913) e di crociere (14.4%; 126.381). C'è stato anche un aumento dei numeri di unità Ro-Ro (0.7%; 257.366) e di veicoli commerciali (3.7%; 40.119), ma soprattutto del numero di veicoli privati (65.2%; 1.518.140) (www.assoporti.it).

3.3.2. Individuazione ed analisi dei progetti

Tabella 8. Database interventi e progetti nei porti della Regione Sardegna.

Nome	Tipologia di progetto	Partner coinvolti	Periodo	Area portuale di interesse	Obiettivi	Budget	Risultati attesi/conseguiti	Impatto sulla qualità dell'aria
GNL Facile	Interreg ITA-FRA Marittimo	Autorità di Sistema Portuale del Mar di Sardegna; Autorità di Sistema portuale del Mar Ligure Occidentale; Camera di Commercio e dell'Industria del Var; Ufficio dei Trasporti della Corsica	2018-2021	Livorno, Genova, Piombino, Bastia, Cagliari, Savona, La Spezia e Tolone	Il progetto ha come obiettivo la riduzione dell'utilizzo dei combustibili più inquinanti e della dipendenza del petrolio nei porti commerciali e lo sviluppo e radicamento dei combustibili meno inquinanti, segnatamente il Gas Naturale Liquefatto (GNL)	2.345.655 euro	8 azioni pilota nei principali porti commerciali dell'area con stazioni mobili di rifornimento provando l'immediata applicabilità del rifornimento GNL e mostrando agli operatori il funzionamento delle tecnologie e della filiera GNL.	L'uso del GNL, che presenta livelli più bassi di idrocarburi pesanti, mercurio, zolfo, etc., favorisce la riduzione dell'impatto ambientale associato alla combustione di carburanti fossili (**)
IMPATTI-NO	Interreg ITA-FRA Marittimo	Università degli Studi di Cagliari-CIREM - Chambre de Commerce du Var -Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura della Maremma e del Tirreno- Autorità di Sistema Portuale Mar Tirreno Settentrionale - Autorità di Sistema Portuale MAr Ligure Orientale - Chambre de Commerce de Bastia et de la Haute-Corse	2018-2021	Porti di Livorno, La Spezia, Cagliari e Genova	Gli obiettivi del progetto sono (i) lo sviluppo di un piano d'azione comune per ridurre i rifiuti e le acque reflue sui porti e i loro approcci e (ii) l'attuazione di azioni pilota comuni per la raccolta e il trattamento delle acque reflue nei porti	1.992.284 euro	Ottimizzazione della rete di trasporto fra i porti e gli impianti di trattamento e individuazione delle migliori tecnologie di trattamento di rifiuti e reflui nelle aree portuali, in base ai costi del trattamento e del valore economico finale del prodotto realizzato (economia circolare)	Non quantificabile
PROMO-GNL	Interreg ITA-FRA Marittimo	Office des transports de la Corse; Regione Liguria; Regione Autonoma di Sardegna; Università di Cagliari; Autorità	2018-2021	Corsica, Sardegna, Toscana, Liguria e PACA	L'obiettivo del progetto è quello di realizzare una cornice coordinata di studi di fattibilità congiunti che favoriscano scelte illuminate per la promozione degli impieghi ottimali del GNL come combustibile meno	749.069,31 euro	L'utilizzo di combustibili meno inquinanti e la costruzione di impianti di GNL nei principali porti	Non quantificabile

		di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale; Università di Pisa; Chambre de Commerce et d'Industrie Territoriale du Var			inquinante nei porti di commercio della zona di cooperazione.		commerciali dell'area di cooperazione	
RUMBLE	Interreg ITA-FRA Marittimo	Regione Liguria - Office de Transports de la Corse - Università di Genova - Università di Pisa - Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale - Autorità di Sistema Portuale del Mar di Sardegna -Métropole Nice Côte d'Azur	2018-2021	Porti di Cagliari, Genova, La Spezia, Livorno, Portoferraio, Bastia, Nizza	L'obiettivo principale è il migliorare la sostenibilità dei porti commerciali contribuendo alla riduzione dell'inquinamento acustico nello spazio di cooperazione Marittima.	1.900.000 euro	Realizzazione di studi e di piccole infrastrutture ed investimenti per la mitigazione del rumore e per la valutazione della loro efficacia, replicabili in tutte le realtà portuali dell'area di cooperazione. Gli interventi sono stati definiti a seguito di un'indagine iniziale del clima acustico.	Non quantificabile
SIGNAL	Interreg ITA-FRA Marittimo	Regione Autonoma della Sardegna, Office des Transports de la Corse, Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale, Chambre de Commerce et d'Industrie Territoriale du Var, Università degli studi di Genova, Regione Liguria	2018-2021 (30 mesi)	Liguria, Sardegna, Toscana, Corsica e PACA	Migliorare la sostenibilità delle attività portuali e la riduzione delle emissioni di CO_2 e promuovere l'utilizzo del Gas Naturale Liquido (GNL), localizzando all'interno dei porti delle aree di stoccaggio e di distribuzione	1.613.654,63 euro	1 modello di ottimizzazione della rete marittima per l'approvvigionamento del GNL nei 5 territori coinvolti; 1 modello di localizzazione dei siti di stoccaggio nei porti di destinazione; 1 modello di distribuzione interna nei territori delle aree più deboli coinvolte	Non quantificabile
TDI RETE-GNL	Interreg ITA-FRA Marittimo	Università degli Studi di Genova, Università di Pisa, Università di Cagliari, Office des Transports de la Corse, Chambre de	Dal 01.03.2018 al 29.02.2020	Liguria, Sardegna, Toscana, Corsica e PACA	Individuare soluzioni tecnologico-produttive per la distribuzione e il bunkering di GNL nei porti dell'area transfrontaliera	749.042,16 euro	Predisposizione di report per la definizione e la diffusione di: (i) standard tecnologici e procedure comuni per il bunkering di GNL; (ii) un piano d'azione	Non quantificabile

		Commerce et d'Industrie du Var					integrato a beneficio dei porti	

La partecipazione dell'Autorità Portuale e della Regione Sardegna, che nel quadro di questi progetti forniscono un'adeguata assistenza amministrativa e logistica, non solo indica l'interesse di questi soggetti per la conoscenza della qualità ambientale dei porti e degli impatti associati alle attività portuali, ma ne mette anche in evidenza gli sforzi e l'attitudine proattiva verso la riduzione dell'impatto ambientale. Tale interesse è riflesso nella pubblicazione di due importanti documenti che segnano le linee di pianificazione energetica e ambientale da seguire nella Regione Sardegna, e più in particolare nel sistema portuale sardo, nei prossimi anni. Faremo riferimento in particolare a quelle misure che sono state individuate come appropriate per ridurre l'impatto ambientale del traffico marittimo e dell'attività portuale e in particolare quelli inerenti alla qualità dell'aria.

Il Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna (PEARS; 2015- 2030) adottato a gennaio 2015 costituisce uno strumento di pianificazione in linea con le proposte dell'Unione Europea per raggiungere l'obiettivo della riduzione delle emissioni associate ai consumi del 50% entro il 2030. Nell'ambito del trasporto marittimo, le azioni individuate hanno lo scopo di promuovere l'utilizzo di vettori energetici a basso impatto ambientale nei collegamenti marittimi regionali e nazionali con particolare attenzione alle aree marittime protette. Le azioni previste sono:

- Identificazione di un HUB GNL per l'introduzione del Gas Naturale nel trasporto marittimo merci passeggeri: si promuove la realizzazione di un HUB GNL per il bunker dei mezzi marittimi che operano su rotte nazionali da e per la Sardegna per il trasporto di persone e merci con l'obiettivo di soddisfare i consumi totali associati a tale settore per una quota compresa tra il 30% e il 50% al 2030 mediante il ricorso al gas naturale liquefatto.
- Sensibilizzazione delle compagnie marittime alle normative per l'utilizzo di combustibili a basse emissioni: tavolo permanente con le compagnie marittime per l'informazione e il coordinamento del processo di transizione verso l'utilizzo di GNL su rotte nazionali da e per la Sardegna per il trasporto di persone e merci.
- Elettrificazione delle banchine portuali: per consentire alle navi predisposte l'alimentazione elettrica terreste e la riduzione delle emissioni prodotte per la generazione elettrica navale.
- Monitoraggio dell'energia

Oltre ai PEARS, all'inizio di quest'anno è stato pubblicato il Documento di Pianificazione Energetico Ambientale del Sistema Portuale (DEASP, gennaio 2020), elaborato che tutte le Autorità di Sistema Portuale sono tenute a predisporre ai sensi del D.Lgs. n. 169/2016 (modificato dal D.Lgs. n. 232/2017) e che riguarda i sei porti appartenenti all'Autorità di Sistema Portuale del Mar di Sardegna, compresi Cagliari e Olbia. Questo documento si riferisce in particolare alla loro sostenibilità energetica ed ambientale, con particolare riferimento alla riduzione delle emissioni di CO_2. Tra gli obiettivi da raggiungere, per quanto riguarda le misure per la qualità dell'aria, ci sono lo sviluppo e il miglioramento dei sistemi di transporto sostenibili dal punto di vista dell'ambiente ed a bassa emissione di carbonio, inclusi i trasporti marittimi e i porti.

Il DEASP consiste in una prima descrizione dello stato attuale, gli interventi e misure previsti e la stima dei costi di questi interventi e delle misure previste per raggiungere gli obiettivi. L'idea è individuare una serie di soluzioni tecnologiche che garantiscono un maggior rispetto per l'ambiente. L'approccio si basa sulle misure e stima dei consumi energetici di tipo elettrico e termico per ogni tipologia di attività (e.g., container, rinfuse liquide, terminal passeggeri, etc.).

Tra tutte le proposte per la sostenibilità energetica e la riduzione dell'impatto ambientale nei porti, quella su cui sembra che si stanno concentrando maggiormente gli sforzi nei porti sardi è la distribuzione di GNL. Questa rappresenta un'attività strategica per il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione e per la riduzione delle emissioni di sostanze pericolose per l'ambiente e per la salute dei cittadini. La maggior parte degli studi effettuati nei porti di Cagliari e Olbia negli ultimi anni sono relativi al GNL e agli studi di fattibilità per la localizzazione dei punti di rifornimento di GNL. In questo senso e con rispetto ai porti studiati, si valuta la collocazione di un impianto di stoccaggio del GNL all'interno del Porto Canale di Cagliari.

Altre alternative previste nel DEASP per ridurre il consumo energetico che influiscono sulla qualità dell'aria sono i seguenti:

- ✓ L'AMP (cold ironing): Alternate Maritime Power (conosciuta anche come "cold ironing") è una misura per ridurre l'inquinamento atmosferico prodotto dai gruppi di generazione di energia elettrica a bordo delle navi, che utilizzano combustibili derivati dal petrolio, quando quest'ultime stazionano in porto. La misura consiste nella sostituzione della produzione di energia elettrica a bordo per l'alimentazione dei carichi elettrici con una connessione alla rete elettrica di terra disponibile in banchina. Con questo sistema si prevede la riduzione di particolati, SOx, NOx e CO2. In base alla valutazione preliminare di fattibilità, per quanto riguarda le esigenze di mercato, si è stabilito un livello di priorità medio/alto per la realizzazione di impianti di cold ironing nei Porti di Cagliari e Olbia. Inoltre, valutando i benefici ambientali e sociali conseguibili con questi impianti, si è stabilita una priorità media per il Porto di Cagliari e alta per il porto di Olbia. Tuttavia, data la fattibilità tecnica, è stato valutato che il porto più adatto per l'installazione di impianti di cold ironing è il Porto di Cagliari, in quanto in questo porto sarà disponibile nel breve termine un impianto di stoccaggio di GNL che potrebbe alimentare l'impianto di cold ironing;
- ✓ Fotovoltaico per la generazione di energia elettrica: sulla base delle stime energetiche effettuate e delle considerazioni preliminari sulla realizzazione degli impianti, il Porto Canale di Cagliari è stato indicato come luogo potenzialmente adatto per l'installazione di diversi impianti con una potenza massima di picco pari a 27 MWp. Per il porto di Olbia, l'analisi condotta ha identificato quattro zone distinte, con una potenza massima di picco pari a 1,2 MWp (zona 2);
- ✓ Solare per la generazione di energia termica;
- ✓ Eolico;
- ✓ Energia dal mare: onde e maree;

- ✓ Sistemi di accumulo di energia elettrica.

In relazione al monitoraggio della qualità dell'aria, la Sardegna dispone di una rete di stazioni fisse, distribuite su tutto il territorio regionale e gestite dall'ARPAS, dove vengono campionati in maniera automatica diversi inquinanti per ottenere la valutazione della qualità dell'aria sulla base dei criteri stabiliti dal D.Lgs. n. 155/2010. La rete di stazioni si completa con un centro operativo (C.O.T.) di acquisizione ed elaborazione dati ubicato presso la Direzione Tecnico-Scientifica dell'ARPAS. I dati vengono trasferiti in tempo reale al sistema informativo regionale ambientale (S.I.R.A.). Gli inquinanti misurati automaticamente sono i seguenti: - benzene, toluene, xileni (BTX) - monossido di carbonio (CO) - ossidi di azoto (NOx-NO-NO2) - ozono (O3) - particolato con diametri inferiore a 10 e a 2,5 μm (PM10 e PM2,5) - biossido di zolfo (SO2). Per altri inquinanti, come ad esempio Piombo, Arsenico, Cadmio, Nichel, IPA, ecc. rilevanti da un punto di vista igienico-sanitario e ambientale, viene effettuata la misura in un laboratorio chimico appositamente attrezzato (https://portal.sardegnasira.it). Le stazioni fisse pertinenti si trovano nell'agglomerato urbano di Cagliari (stazioni CENCA 1 - Cagliari; CENMO 1 - Monserrato; CENQU1 - Quartu Sant'Elena) e nell'area urbana di Olbia (stazioni CENS10 e CEOLB1).

Per quanto riguarda in particolare ai porti di studio, il Porto di Cagliari e il Porto di Olbia, i dati che sono disponibili corrispondono alle emissioni annue del 2010 (inventario RAS).

Inoltre, nel Porto di Cagliari, nel 2013, la qualità dell'aria nel porto è stata valutata attraverso una campagna di monitoraggio tramite un mezzo mobile ubicato per un mese (periodo 09/01/2013-12/02/2013) nella zona di accesso all'area sterile del Porto di Cagliari. Nel Porto di Olbia il monitoraggio attraverso il mezzo mobile è stato effettuato nel 2011, e è stato ubicato complessivamente per due mesi in due aree del porto di Olbia, nel Pontile "Isola Bianca" (periodo 08/09/2011-03/10/2011) e nel Porto industriale "Cocciani" (periodo 03/10/2011-08/11/2011).

Questi campionamenti con il mezzo mobile vengono effettuati puntualmente per complementare le informazioni ottenute attraverso la rete di stazioni fisse presenti su tutto il territorio regionale. Il mezzo mobile è attrezzato con analizzatori in continuo, necessari per il rilevamento degli inquinanti previsti dalla normativa vigente. Sono state valutate le concentrazioni dei seguenti composti, nel rispetto del D.Lgs. n. 155/2010: benzene (C_6H_6), ossido carbonio (CO), biossido di azoto (NO_2), ozono (O_3), polveri sottili (PM_{10}), biossido di zolfo (SO_2), arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni), piombo (Pb) e idrocarburi policiclici aromatici (IPA).

In base alla posizione dell'unità mobile, le potenziali fonti dei composti studiati sono principalmente la combustione di carburanti fossili utilizzati dalle navi durante le operazioni di manovra, di arrivo e di partenza e durante la fase di stazionamento e secondariamente il traffico stradale indotto, nonché dei mezzi in dotazione alle agenzie marittime per le operazioni di carico e scarico. Per individuare l'origine dei composti studiati, i risultati sono stati comparati coi risultati delle stazioni fisse e contrastati con rispetto alla direzione di provenienza del vento.

3.4. I porti della Region PACA

3.4.1. Ports de la rade de Toulon

3.4.1.1. Description du port

Les Ports Rade de Toulon, gérés par la CCI du Var, rayonnent en divers points de la Méditerranée et affichent depuis plusieurs années une place de leader sur deux de ses marchés cibles : le transport de passagers avec leur véhicule pour les destinations insulaires (Corse, Sardaigne et Baléares avec la Corsica Ferries), le fret roulier vers l'Europe occidentale (Pendik avec UN RORO) jusqu'en octobre 2019.

Figura 16. Les ports de Toulon.

Le port de TOULON est composé de plusieurs sites portuaires placés sous l'autorité portuaire de la Métropole Toulon Provence Méditerranée:

- Les sites portuaires sous concession plaisance CCIV (Chambre de Commerce et d'Industrie du Var) :
  - Site portuaire de Saint-Mandrier sur Mer,
  - Site portuaire de La Seyne sur Mer,
  - Site portuaire de Toulon Vielle Darse,
  - Site portuaire de Toulon Darse Nord du Mourillon,
  - Site portuaire de Toulon Saint-Louis du Mourillon.

- Les sites portuaires sous concession commerce CCIV :
  - Site portuaire de Toulon Côte d'Azur, | Ferry, Croisière
  - Site portuaire de Brégaillon, La Seyne sur Mer | Fret roulier, fret conventionnel (fret, RoRo, véhicules neufs, vrac, colis lourds, colis spéciaux)
  - Site portuaire du Môle d'armement. La Seyne | Croisière
- Les sites portuaires de commerce en gestion directe Métropole TPM :
  - Site portuaire Forme et Cales, Accueil Grande Plaisance
  - Site portuaire du Quai d'Armement,
  - Site portuaire Espace Joseph Grimaud,
  - Site portuaire Bois Sacré sur la commune de la Seyne-sur-Mer.
- Le site portuaire plaisance en gestion directe Métropole TPM du Lazaret
  - Il comprend 4 entités sur la commune de la Seyne-sur-Mer:
  - Balaguier,
  - Le Manteau,
  - L'appontement de Tamaris,
  - Le Lazaret (Petite Mer).

Trafic annuel ferry 2019

- 1.165 escales
- jusqu'à 8 départs par jour
- 1.742.417 passagers
- +500.000 véhicules de tourisme
- +27.000 poids lourds

Trafic annuel Fret roulier Port de Brégaillon (RORO, roll on roll out) 2019

- 49.124 poids lourds
- 655.476 tonnes de fret

Trafic croisière 2019

- 86 escales
- 133.300 passagers

Activité vracs conventionnels Port de Brégaillon 2019

- 781.654 tonnes de vrac

Activité plaisance 2019

- 143.306 nuités en places de passages

3.4.1.2. Identification et analyse des projets

Tabella 9. Tableau des interventions et projets dans les ports de la Région PACA: le port de Toulon.

Nom	Type de projet	Partenaires impliqués	Periode	Zone portuaire d'intérêt	Obietifs	Budget	Résultats escomptés/atteints	Impact sur la qualité de l'air
Charte environnementale	Initiative des villes Port (Nice/Toulon/Marseille) de la Région et des armateurs (Corsica Ferries à Toulon)	Région SUD/Métrpoles portuaires	2020 à Toulon	A Toulon : ensemble de la Rade	Passage à 0.1% de soufre pour les navires entrant dans la Rade, diminution des vitesses en approche dans la Rade	na	Réduction des émissions soufrées principalement	Réduction des émissions/concentrations soufrées principalement
Electrification des quais à Toulon	Région Sud/Métropole/Armateurs (Corsica Ferries à Toulon)/ENEDIS	Région Sud/Métropole/Armateurs (Corsica Ferries à Toulon/ENEDIS	2020/2021 et peut être 2023	Terminal Passagers Toulon Côte d'Azur	Electrification des trois quais ferries du terminal	25 millions d'euros	Début des travaux février 2020	Suppression des émissions des escales longues
Plan Escales zéro fumée	Initiative régionale	Ports et armateurs de la région	2020-2025	A Toulon : Ports de commerce; Port de Nice et son environnement urbain	Zéro émission à quai en 2025	30 millions d'€ dont 20 M€ pour l'équipement des quais des 3 pors	Electrification des quais, développement du GNL et des méthodes de filtration des navires	Réduction massive des émissions à quai
Surveillance de la qualité de l'air autour des ports de la Rade de Toulon	Région SUD/ Métropole TPM/CCIV/AtmoSud	Région SUD/ Métropole TPM/CCIV/AtmoSud	2020/2023	Rade de Toulon	Améliorer les connaissances et accompagner la politique air de la métropole	30 000 euros en 2020/ 60 000 euros en 2021	Mieux connaitre les sources de nuisances et aider à orienter les politiques publiques pour les diminuer	Réduction des impacts sur les populations les plus proches
Zone ECAMED	Réglementation internationale	OMI / UE	En cours de réflexion OMI	méditerranée	Modification de la réglementtaion internationale au niveau de la méditerrannée en 2022	na	Réduire les émissions de l'ensemble des polluants pendant les phases de manœuvre et à quai	Réduire les émissions de l'ensemble des polluants en milieu urbain

Plan Escales zéro fumée

La Région avait déjà engagé des fonds pour les premières connexions électriques du port de Marseille, concernant les ferries à destination de la Corse, puis a participé à l'équipement de 3 navires de l'armateur Corsica Linéa. Et cette année, elle a engagé un demi-million d'euros pour un filtre à particules innovant pour la Méridionale.

Lors de la dernière Assemblée plénière de décembre 2019, la Région a mobilisé ses financements et levé des fonds européens pour accompagner les ports et les armateurs. Cela représente une enveloppe globale de 30 millions d'euros pour l'électrification des quais et l'accompagnement pour l'équipement des paquebots de croisière.

Première en France et en Méditerranée (seulement 12 ports sont équipés dans le monde), ce dispositif permettra à l'horizon 2025 d'alimenter en électricité un paquebot de croisière à quai.

Dès le début de l'année 2020, la Région Sud et ses partenaires avancent ensemble vers le "zéro fumée". À Toulon, ce sont 2 conventions qui ont été signées dans le cadre de cet objectif prioritaire pour le territoire : la première pour l'équipement à quai du Port de Toulon et la seconde pour le financement de l'équipement des navires de l'armateur Corsica Ferries. Du concret, seulement 4 mois après l'annonce du dispositif.

Avec un financement d'environ 6 millions d'euros (financement Région et FEDER) le Port de Toulon pourra alimenter électriquement 3 quais pour les ferries et les paquebots de croisières. Une intervention financière en faveur de Corsica Ferries est également prévue jusqu'à 300.000 euros par navire pour son équipement.
En effet, l'ensemble des bateaux de la Corsica Ferries qui effectuent des escales à Toulon seront concernés, soit huit bateaux: Pascal Lota, Mega Express, 1,2,3,4 & 5, Mega Esmeralda, Mega Andrea. Cet équipement électrique des navires à quai conduira à la suppression des émissions de polluants par les moteurs pour la production électrique du bord durant les escales de plus de 2h30. Cela correspond à l'absence d'émissions à quai lors de 700 escales à l'année; lesquelles représentent plus de 90% du temps d'escale de la compagnie sur Toulon. Les paquebots de plus petite taille pourront également profiter des installations prévues pour les 3 quais.
La compagnie prévoit de commencer à équiper quatre de ses navires dès février 2020 jusqu'à fin mars 2022. Le coût total de cette opération est de 5,5M€.
La Région y participe à hauteur de 1,2M€.

Après avoir réduit le nombre de voyages, optimisé la vitesse de ses ferries et les temps d'escale, Corsica Ferries investit désormais dans de nouveaux carburants marins pour réduire la pollution atmosphérique. La compagnie prévoit ainsi de convertir trois navires pour une propulsion mixte GNL-méthanol à l'horizon 2024 et de recevoir un navire neuf dual-fuel, capable d'être alimenté au GNL, en 2023.

Charte environnementale

Toulon impose aux ferries entrant dans la rade de naviguer avec du fuel à faible teneur en soufre à 0,1% depuis la saison estivale 2020. L'armateur Corsica Ferries s'est déjà engagé à respecter cette norme depuis le 15 janvier 2020. Une mesure qui entraîne un surcoût -

1000 euros par escale environ - pris en charge à 50% par les collectivités (Métropole et CCIV). La Métropole applique ainsi les mêmes règles, plus strictes, imposées aux navires navigants dans les Zones d'Émissions Contrôlées (ECA).

Electrification des quais à Toulon

Le montant des travaux publics est estimé à près de 15 millions d'euros HT :

- Région (CRET + FEDER) : 6.13 millions d'€
- Métropole TPM : 4.39 millions d'€
- Conseil Départemental du Var : 3.6 millions d'€
- État : 0.87 million d'€

L'ensemble des huit ferries qui effectuent des escales à Toulon seront transformés par l'armateur Corsica ferries, qui estime son investissement à plus de 10 millions d'euros. Ainsi, le montant total des travaux est estimé à près de 25 millions d'euros.

Le branchement à quai du premier navire est prévu pour 2022. L'objectif est de l'assurer via un mix énergétique électricité/hydrogène vert/photovoltaïque, en lien avec le projet HYNOVAR de déploiement de filière hydrogène dans le Var. La première étape a consisté à la création d'une station à hydrogène sur le circuit du Castelet. En 2019, le projet HYNOVAR est retenu par l'ADEME dans le cadre de l'appel à projets « Ecosystèmes de mobilité hydrogène » pour la mise en service d'une navette maritime, de bus et de camionnettes fonctionnant à l'hydrogène à Toulon. Le montant des subventions ainsi octroyées pour le développement du projet est à l'étude.

Surveillance de la qualité de l'air autour des ports de la Rade de Toulon - 2020

Cette étude mobilise des moyens de mesure spécifiques nécessaires à la caractérisation de la pollution maritime, en continu sur le second semestre de l'année 2020.

Polluants surveillés

Mesures et analyses prévues moyens automatiques et ponctuels :

Polluants atmosphériques gazeux : dioxyde de soufre (SO2), oxydes d'azote (NOx),

Polluants atmosphériques particulaires : particules fines (PM2.5).

Paramètres physiques : direction/vitesse/du vent, température, pression ambiante

Choix de l'emplacement de la cabine de mesure (automatique)

Le site retenu se trouve à l'Est du terminal croisières de Toulon (toit DDTM) pour une durée de **6 mois (juillet à décembre 2020).**

Les paramètres mesurés sont :

Polluants mesurés : PM2.5, NOx, SO_2

Mesures de vent, température, et pression atmosphérique

Une campagne de surveillance par échantillonnage passif

Sur le modèle de la campagne menée lors de l'étude SIMPYC (2006), qui comptait 15 points de mesures répartis en ville et autour du port de Toulon, une campagne de surveillance de la qualité de l'air par échantillonnage passif sera réalisée en été et en hiver 2020.

Objectif

Elle permettra de caractériser la qualité de l'air plus largement sur le territoire et de mettre à jour les cartographies haute résolution réalisées par AtmoSud.

Polluants surveillés

- BTEX : Benzène, Toluène, Ethyl-Benzène, Xylènes
- Oxydes d'azote

Intégration des citoyens dans la campagne de mesures

Mise en place, par AtmoSud, d'une surveillance chez les riverains de la rade de Toulon.

Cette dernière approche présente plusieurs avantages :

Les riverains et les associations sont impliqués, avec AtmoSud, en amont à la recherche des sites les plus appropriés pour héberger les appareils de mesure,

En accompagnant les conditions expérimentales et le matériel utilisé, AtmoSud apporte son expertise pour assurer la qualité de la mesure et pour exploiter des données.

Afin de documenter les différentes situations de façon fine, ont été mobilisés des moyens de mesure légers disposés chez les riverains, pendant la période d'affluence des navires (2 semaines de mesures par site en été).

Surveillance de la qualité de l'air autour des ports de la Rade de Toulon - 2021

AtmoSud a proposé à TPM de mobiliser des moyens de mesure supplémentaires, nécessaires à la caractérisation de la pollution maritime, en continu sur l'année 2021

Continuité de la mobilisation d'une cabine de mesures sur le territoire

La station de mesures mobile installée au cours de l'été 2020 sur le toit de la DDTM sera prolongée tout au long de l'année 2021. Cette prolongation permettra de disposer d'une année de mesures complète, permettant d'observer les concentrations lors de différentes conditions météorologiques spécifiques.

Les paramètres mesurés seront :

En continu sur l'année : NOx, SO_2, PM2.5, conditions météorologiques (température, vitesse et direction du vent, composante verticale)

Sur l'été 2021 : Analyseur de « Black Carbon » et un compteur de particules ultra fines.

Déploiement de sites mobiles complémentaires sur l'été 2021

2 sites supplémentaires sont envisagés au cours de l'été 2021 afin d'améliorer les connaissances des niveaux de pollution liés à l'activité maritime tout autour de la rade de Toulon, équipés d'appareils de mesure en continu des NOx, SO_2 et PM2.5 afin de permettre une comparaison avec la cabine positionnée sur le toit de la DDTM.

Le choix de leur emplacement fera l'objet de discussions entre les différents acteurs du territoire en lien avec le sujet.

La Métropole de Toulon, propriétaire des ports de la rade, et la CCIV, délégataire, s'inscrivent dans une dynamique de montée en puissance de la thématique air dans les projets d'aménagement et d'accompagnement des acteurs portuaires au niveau régional. Cette dynamique s'inscrit au niveau local par le passage à 0,1% de soufre des carburants des navires dans la rade, l'engagement des travaux d'électrification et la poursuite de la campagne de mesures autour du port engagée en 2020, en collaboration avec AtmoSud. Ces travaux permettront de réduire les émissions de polluants et les concentrations autour du port.

La filière hydrogène ainsi que le GNL constitue les deux autres axes de développement importants prévus à moyen terme, qui permettront de réduire les impacts à quai mais également en phase manœuvre.

3.4.2. Le port de Nice

3.4.2.1. Description du port

Depuis sa création en 1749, le port de Nice a connu plusieurs phases de réalisations et de transformations liées à l'histoire et à l'évolution socio-économique de la ville de Nice. Situé en zone urbaine, bordé à l'Ouest; par la colline du Château, au nord, par le quartier Port-Cassini-Garibaldi et à l'Est, par le quartier Lympia, le port et ses abords sont un site inscrit, presque totalement compris dans le secteur sauvegardé du Vieux Nice.

Port historique de commerce, de pêche, il s'est adapté à l'évolution sociétale et au développement des activités maritimes et nautiques. Malgré ses contraintes, notamment physiques, urbanistiques et patrimoniales, il conjugue de nombreuses activités : les liaisons avec la Corse, l'accueil de navires de croisières (petites et moyennes unités), la pêche professionnelle, la plaisance, le yachting, le transport côtier, les activités nautiques sportives et éducatives.

Depuis le 1er janvier 2017, la Métropole Nice Côte d'Azur en est propriétaire et autorité concédante. La gestion du port est assurée par la Chambre de Commerce et d'industrie Nice Côte d'Azur.

Depuis quatre ans ans, la Métropole Nice Côte d'Azur et la CCI Nice Côte d'Azur sont engagées dans l'amélioration de la qualité environnementale du port et de son quartier, en concertation avec les professionnels portuaires et maritimes, usagers du port, riverains et association environnementale.

Des actions ont été mises en place et se poursuivent, en particulier :

- la surveillance en permanence du bruit et de la qualité de l'air (création d'un monitoring environnemental),
- le placement éloigné des habitations de certains navires,
- l'éco-conduite des navires lors des manœuvres dans le port ;
- le positionnement des ventilations en direction de la mer plutôt que vers les habitations ;
- l'application du protocole de chargement pour les navires de marchandise en lien avec la filière du ciment pour limiter les poussières ;
- le renforcement de la puissance électrique de la borne du quai de la Douane (1200 ampères) pour l'accueil de grands yachts ;
- le développement de la mobilité via l'arrivée de la ligne 2 du tramway sur le port -création d'une station sur le quai Napoléon 1er (fond du bassin Lympia) qui permet d'assurer la liaison Port – aéroport et Ouest de Nice.
- la réalisation d'une étude sur les solutions techniques permettant de brancher les navires à quai.
- 4 bassins (d'Est en Ouest) : Bassin de la Tour Rouge, Bassin du Commerce, Bassin des Amiraux, Bassin Lympia
- 12 quais et pontons
- Les quais Ile deBeauté, Commerce, Riboty, Entrecasteaux, Douane, Infernet et Ducs d'Albe sont prioritairement dédiés aux activités de commerce.
- Superficie du port : 23 ha, dont 15 ha de plan d'eau

Figura 17. Le port de Nice.

Trafic annuel ferry 2019

- 604 escales
- 415 517 passagers
- 145 714 véhicules de tourisme

Trafic annuel Fret 2019

- 156 escales
- 187 427 tonnes de fret

Trafic croisière 2019

- 87 escales
- 36 800 passagers
- Navires jusqu'à 220-230 m
- Capacité max de 700-800 pax

Activité plaisance 2019

- 38 456 nuités en places de passages

3.4.2.2. Identification et analyse des projets

Tabella 10. Tableau des interventions et projets dans les ports de la Région PACA: le port de Nice.

Nom	Type de projet	Partenaires impliqués	Periode	Zone portuaire d'intérêt	Obietifs	Budget	Résultats escomptés/atteints	Impact sur la qualité de l'air
Accord passé entre la Métropole NCA, la Corsica Ferries et la CCI	Initiative en cohérence avec les démarches mises en œuvre sur le territoire régional,	Métropole NCA/CCI/Corsica Ferries	2020	Port de Nice	Passage à 0.1% de soufre pour les navires de la Corsica Ferries	na	Réduction des émissions soufrées principalement	Réduction des émissions/concentrations soufrées principalement
Electrification des quais du port de Nice	Région Sud/Métropole NCA/CCI	Région Sud/Métropole/CCI/Armateur	2020/2022 et peut être 2023	Quais dédiés aux activités de commerce	Electrification des quais : déploiement équipements basse tension et moyenne tension	Estimé à 7,5 millions €	2021 : lancement marché maîtrise d'oeuvre 2022/2023 :travaux	Réduction/des émissions polluantes à quai
Plan Escales zéro fumée	Initiative régionale Fonds FEDER CRET	Ports et armateurs de la région	2020-2025	Port de Nice et son environnement urbain	Zéro émission à quai en 2025	30 millions d'€ dont 20 M€ pour l'équipement des quais des 3 pors	Electrification des quais, développement du GNL et des méthodes de filtration des navires	Réduction massive des émissions à quai
Surveillance permanente de la qualité de l'air sur le port et en milieu urbain	Métropole NCA/CCI/AtmoSud	Métropole NCA/CCI/AtmoSud	Depuis 2017	Port de Nice	Améliorer les connaissances et accompagner la politique air de la métropole	na	Mieux connaitre les sources de nuisances et aider à orienter les politiques publiques pour les diminuer	Réduction des impacts sur les populations les plus proches
Surveillance permanente du bruit sur le port	Métropole NCA/CCI	Métropole NCA/CCI	Depuis 2017	Port de Nice et abords	Améliorer	na	Mieux connaitre les sources de nuisances et aider à orienter les politiques publiques pour les diminuer	Réduire les impacts sur les populations les plus proches
Zone ECAMED	Réglementation internationale	OMI / UE	En cours de réflexion OMI	méditerranée	Modification de la réglemention internationale au niveau de la Méditerrannée en 2022	na	Réduire les émissions de l'ensemble des polluants, notamment dioxyde de soufre et dioxyde d'azote	Réduire les émissions de l'ensemble des polluants en milieu urbain Protéger la santé des populations

Zone ECA MED

La Métropole Nice Côte d'Azur soutient la démarche en cours pour la création d'une zone ECA MED en mer Méditerranée. Un courrier dans ce sens a été adressé le 11 septembre 2019 à la Ministre de l'Ecologie et du Développement Durable, par le Président de la Métropole.

Il a particulièrement souligné la nécessité d'anticiper la réglementation spécifique aux zones de contrôle des émissions en exigeant l'utilisation d'un carburant maritime à très faible teneur en soufre (0,1%) avant l'entrée des navires dans les ports français, dans l'attente de la création d'une zone ECA par l'OMI.

Plan Escales zéro fumée

Par délibération du 16 octobre 2019, relative au dispositif "Escales zéro fumée" en faveur d'un transport maritime plus vert et plus propre, la Région SUD s'est engagée à soutenir les autorités portuaires de Marseille, Toulon et Nice (le Grand port maritime de Marseille, la Métropole Toulon Provence Méditerranée, la Métropole Nice Côte d'azur) à équiper leurs quais et à aider les armateurs à transformer leurs navires.

C'est donc un budget total de 30 millions d'euros qui a été adopté par la Région, dont

- 20 M € pour les infrastructures portuaires de connexion électrique des navires mises en place par les autorités portuaires ;
- 5 M € pour l'équipement électrique des navires des compagnies maritimes
- 2 M € pour encourager le mix énergétique des ports ;
- 1 M € pour le développement d'une filière d'approvisionnement Gaz naturel liquéfié GNL en Méditerranée ;
- 1 M € d'euros pour la mise en place de filtres à particules sur les cheminées des navires ;
- 1 M € pour les associations de Défense de l'environnement et les actions de concertation avec les citoyens.

Dans ce cadre, la Métropole Nice Côte d'Azur a signé la charte « Escale zéro fumée » le 16 janvier 2020 aux côtés de la Région et de ses partenaires.

Accord environnemental pour la réduction des émissions atmosphériques des ferries

Face aux enjeux environnementaux, sanitaires et économiques, aux objectifs de réduction des émissions polluantes atmosphériques, depuis janvier 2020, la Métropole Nice Côte d'Azur impose aux ferries l'utilisation d'un carburant maritime à très faible teneur en soufre (0,1%) avant d'entrer dans le port.

Cette mesure, mise en place avec la Corsica Ferries et le concessionnaire, est appliquée depuis le début janvier 2020. Elle est déployée également par le port de Toulon.

Ainsi, en approche des ports de Nice et de Toulon, les navires de Corsica Ferries basculent d'un carburant à 0,5% en haute mer à un carburant à 0,1% pour leurs escales courtes (moins de deux heures), les escales longues étant déjà soumises à cette obligation.

Tant pour Nice que pour Toulon, cette mesure entraîne un surcoût de 1 000 euros par escale, qui est couvert en partie par les collectivités.

A Nice, ce surcoût est pris en charge à 65% par la Métropole Nice Côte d'Azur et à 35% par la Compagnie.

Ces initiatives locales constituent un soutien à la démarche nationale visant à la création par l'OMI d'une zone ECA « Zone d'émissions contrôlées) en mer Méditerranée.

Electrification des quais à Nice

La Métropole s'est engagée en faveur de la transition écologique du port de Nice afin de réduire l'empreinte environnementale de l'activité portuaire. Elle prévoit d'adapter les infrastructures portuaires aux besoins énergétiques des navires à quai pour leur permettre d'éteindre leurs moteurs lors de leurs escales.

Dans cette perspective, en mai 2020, la Métropole a lancé une étude d'opportunité et de faisabilité pour le développement d'énergies propres à quai adaptées aux navires. Cette étude est financée à 70% par l'ADEME (Agence de la Transition Ecologique).

L'enjeu principal se concentre sur la grande plaisance, le yachting professionnel, les navires de croisières (petites et moyennes unités), les navires de marchandises, ferries et autres navires de commerce (barges, remorqueurs).

L'étude a mis en exergue la solution du raccordement au réseau électrique terrestre (ENEDIS), solution technique la plus appropriée pour le port de Nice.

Les préconisations sont les suivants :

- Développement de l'alimentation électrique basse tension (BT) pour la connexion des petites unités de croisières, les « méga-yachts, les cimentiers, les remorqueurs et barges ; en priorité sur les quais Infernet, Commerce, Riboty, Entrecasteaux, autres quais.
- travaux génie civil – équipements électriques – Mutation transformateurs Commerce, Infernet, parking
- Alimentation électrique moyenne tension (HTA) pour connexion grandes unités de croisières, ferries (pour escales > 2h), quais Commerce et Infernet.
- travaux génie civil – caniveau technique – équipements- potences mobiles – transformateurs
- A l'issue de l'étude précitée, il est prévu de lancer une **étude de maîtrise d'œuvre** pour la définition technique, la programmation et le chiffrage des aménagements/équipements à réaliser sur les quais (2021)

Travaux adaptation de l'outillage portuaire (2022/2023)

- Coût total estimatif : 7 500 000 €

- Financements prévisionnels :
- Crédits FEDER : 57 %
- Région : 23%

<u>Surveillance de la qualité de l'air sur le port de Nice</u>

Les données de la qualité de l'air sont suivis en temps réel sur la plateforme R-SMART, utilisée par la CCI. Les polluants mesurés sur le port de Nice sont le SO_2, NO_2

Figura 18. Surveillance de la qualité de l'air sur le port de Nice

3.5. I porti della Regione Corsica

3.5.1. <u>Le Port de Bastia</u>

3.5.1.1. Description du port

Le port de Bastia est constitué de deux zones: une concernant les parcs de véhicules et une pour le fret. La superficie du plan d'eau est de 210 000 m².

Le port compte 8 postes d'amarrage. A noter que la taille des bateaux actuels impose à moyens termes des travaux d'extension du port ou la construction d'un nouveau port

Selon les indicateurs de 2018, le port de Bastia est desservi par quatre compagnies qui effectuent sur l'année 2 579 escales. Ceci correspond à 2 188 719 passagers pour 2018 soit 43% du trafic global de la Corse et 2 084761 tonnes de marchandises pour la même année.

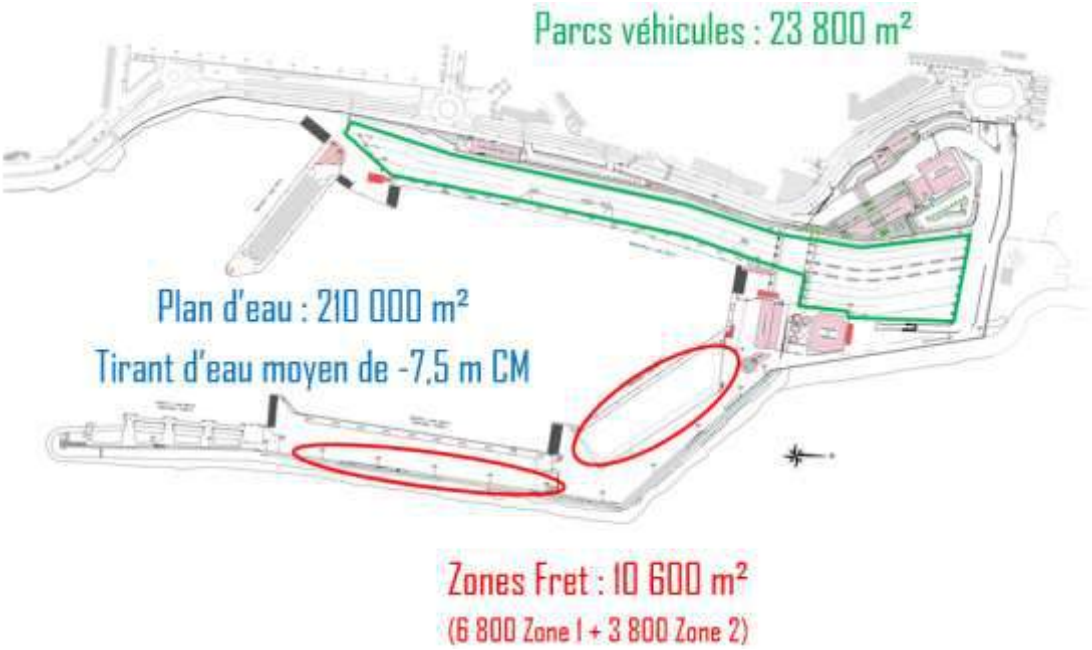


Figura 19. Le port de Bastia.

La haute saison (juillet août) correspond à 50 % du trafic du port. Les navires desservent les ports français de la région Sud et les ports italiens du Nord-Ouest.

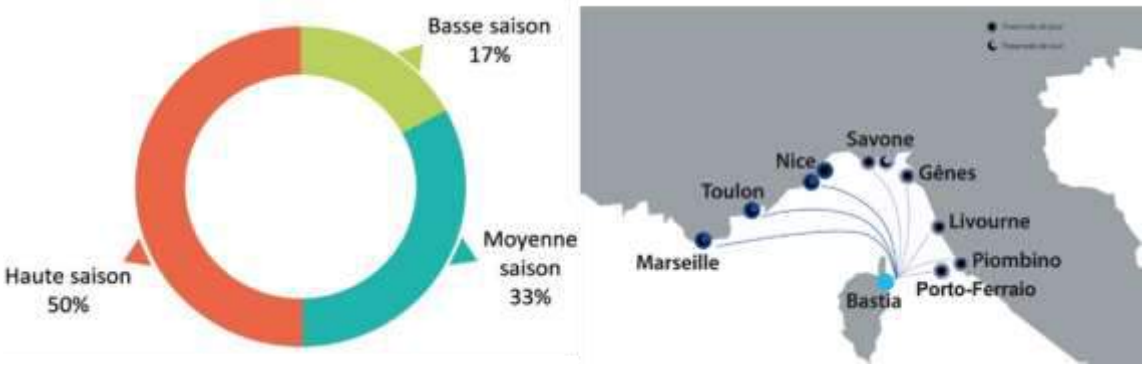


Figura 20. Volume de trafic et liaisons avec le port de Bastia.

3.5.1.2. Identification et analyse des projets

Tabella 11. Tableau des interventions et projets dans les ports de la Région Corse.

Nom	Type de projet	Partenaires impliqués	Periode	Zone portuaire d'intérêt	Objectifs	Budget	Résultats escomptés/atteints	Impact sur la qualité de l'air
Alimentation électrique des navires (centrale GPL)	Initiative régionale	CCI	Projet non retenu	Un quai	Alimentation électrique des navires à quai	na	Réduire fortement les émissions de polluants pendant la phase à quai	Réduction de la pollution pendant la journée
Charte environnementale	Initiative régionale	CCI Compagnies maritimes	na	Tout le port	Politique tarifaire bonus/malus: Utilisation volontaire de carburant moins émetteur ou mise en place de scrubbeurs Réduction de la vitesse	na	Senibilisation et projets ports durables	Réduction minimes des émissions polluantes
Électification des quais (production par enrgie renouvelable / hydrogène)	Initiative régionale	CCI	Etudes en cours	Tout le port	Alimentation électrique des navires à quai	na	Supprimer les émissions de polluants pendant la phase à quai	Réduction de la pollution pendant la journée
Électification des quais (raccordement réseau)	Initiative régionale	CCI EDF	Court terme	Tout le port	Alimentation électrique des navires à quai	9.291 k€	Supprimer les émissions de polluants pendant la phase à quai (> 4h)	Réduction de la pollution pendant la journée
Zone ECAMED ou équivalent localement	Réglementation internationale	OMI / UE, Ou, CDC / CCI	En cours de réflexion OMI (réglementation locale ?)	méditerranée	Modification de la réglementtaion internationale au niveau de la méditerrannée	na	Réduire les émissions de l'ensemble des polluants pendant les phases de manœuvre et à quai	Réduire les émissions de l'ensemble des polluants en milieu urbain

Projet 1: Zone ECAMED

Dépend de la réglementation internationale. Sujet porté par l'état français au MEPC de l'IMO

Projet 2: Electrification à quai (branchement au réseau)

À ce jour, la technologie la plus adaptée pour répondre aux enjeux de l'OMI est le raccordement électrique des navires à quai. Cette solution est la plus performante d'un point de vue environnemental quand le navire est à quai. Elle permet de complètement arrêter les générateurs à bord et donc de supprimer toutes les émissions polluantes et les gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Malgré l'absence d'obligation réglementaire, les facteurs favorisant la connexion à quai des navires sont multiples. Les principaux étant :

- le bilan environnemental très favorable qui intègre la réduction de l'ensemble des polluants et nuisances (SOx, NOx, particules, CO2, bruit, vibrations, etc.), en allant au-delà de la réglementation actuelle et même future connue à ce jour;
- la volonté politique des autorités territoriales et portuaires, ainsi que des compagnies maritimes de réaliser des actions favorisant la qualité de l'air dans les villes portuaires et de communiquer sur ce thème;
- la rentabilité économique (qui dépend grandement du prix du fioul et du taux d'occupation du quai, du nombre élevé de navires équipés pouvant accoster, le type de navire, de la complexité de l'installation à prévoir sur le quai).

Objectif: recherche de solutions techniques pour le branchement à quai des navires pendant toute leur durée d'escale.

Pas de réglementation particulière mais de fortes Contraintes Techniques:

- Alimentation simultanée de 4 postes;
- Puissance max. total 8 MW;
- Fréquence : 50 ou 60 Hz en fonction des navires/nécessité de convertisseurs;

ETAPE 1:

- Etat de l'existant (infrastructures, flotte de navires, réglementations et technologies)

IDENTIFICATION DES QUAIS

Identification des escales dont la durée à quai est > 4h00:

Temps nécessaire tenant compte des temps de connexion et déconnexion.

Les 4 quais les plus fréquentés qui sont :

- Le Quai Est (Poste 7) : 380 escales dont la durée de stationnement à quai est supérieure à 4h00, soit 3 948 heures à quai. Accueille tous les jours de l'année les Ro-Pax assurant la desserte dans le cadre de la DSP (Délégation de Service Public).
- Le Môle Sud (Poste 1) : 100 escales supérieures à 4h00, essentiellement pour la Corsica Ferries, ce qui représente un volume de 1 180 heures à quai ;
- Le Quai de Rive (Poste 4) : Avec 44 escales, il totalise 478 heures à quai ;
- Le Poste 8 : on compte 62 escales supérieures à 4h00, soit 743 heures à quai.

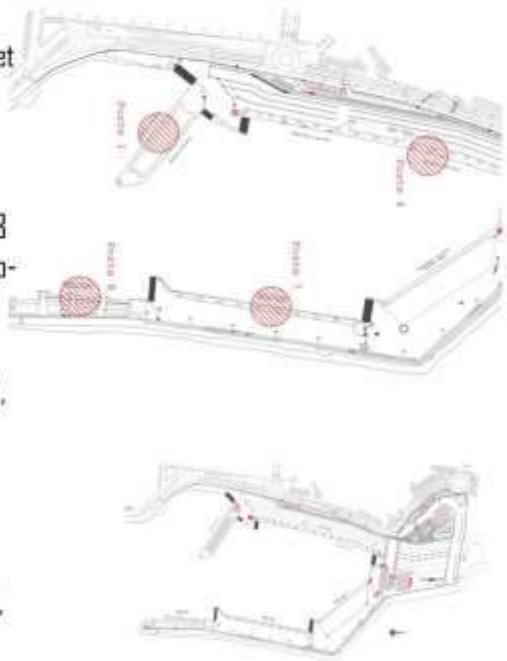


Figura 21. Identification des quais.

BESOINS DES COMPAGNIES

- **Pour la Corsica Linéa et La Méridionale** :
  - ✓ 5 navires réguliers
  - ✓ 350 escales de 10 h à 12 h / an (en 2019)
  - ✓ Tous les navires actuels équipés pour la connexion électrique à quai
  - ✓ Puissance maxi < 1,8 MW en été et 1,4 MW en hiver
  - ✓ P moyenne : 1, 2 MW
  - ✓ Fréquence : 50 Hz pour les actuels et 60 Hz possible pour de futurs (Vizzavona qui reste à équiper ou autres ...)
- **Pour la Corsica Ferries**
  - ✓ 12 navires à ce jour (non équipés) dont 4 très anciens vers la Sardaigne et l'Italie
  - ✓ 8 navires utilisés en 2019 vers le continent (non équipés)
  - ✓ Projet d'équipement pour la connexion (pour les navires destinés à la ligne sur Toulon d'abord. Toulon étant dans la même démarche d'équipement que les ports de Corse.
  - ✓ Puissance maxi : 2 MW
  - ✓ Tension : 11 kV
  - ✓ Fréquences réparties entre 50 Hz et 60 Hz
- **Pour la Moby Lines**
  - ✓ Navires vétustes (> 40 ans) non équipés pour la connexion
  - ✓ P < 1,6 MW

Figura 22. Besonis des compagnies.

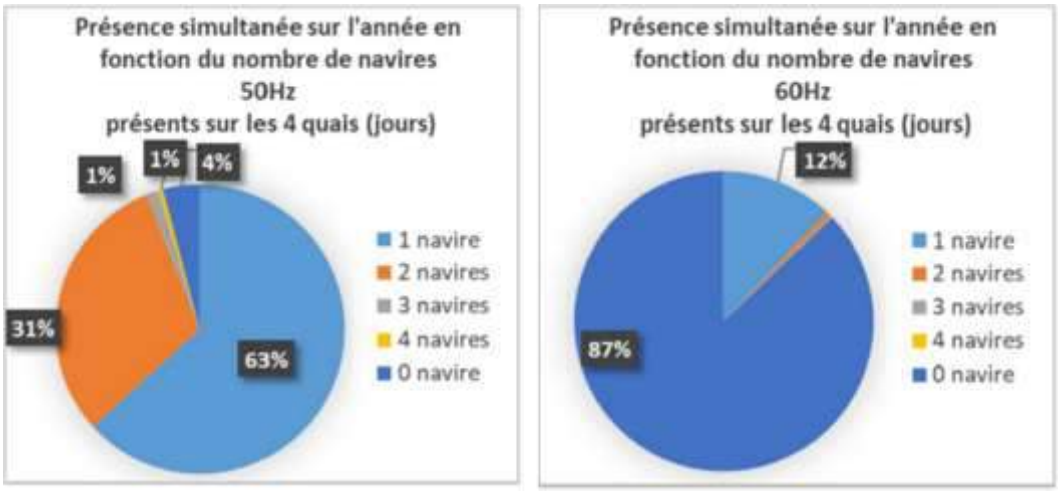


Figura 23. Présence simultaneée sur l'année en fonction du nombre de navires.

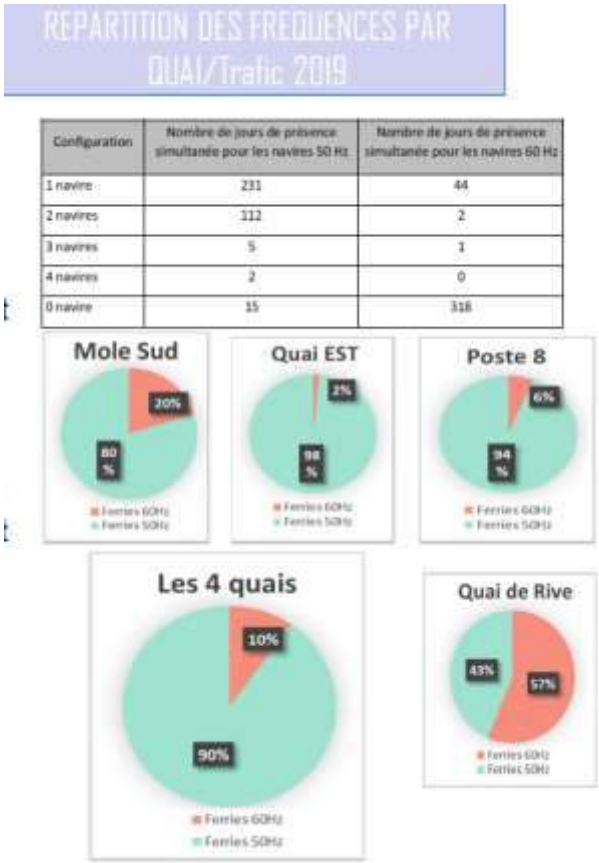
- Etude de faisabilité technique /besoin énergétique

94% des jours dans une année, il ya au plus 2 navires en escale potentiellement connectables simultanément et le besoin de puissnce est inférieur à 4,5 MW pour alimenter 2 navires.

90 % des escales sont en 50 Hz (données 2019) et le besoin en 60hz est limité à 2 quais en 2019.

Les postes occupés sont « quai de rive » (57%) et Mole Sud (20%)

Les contraintes oéprationnelles du port de Bastia nécessitent cependnat l'équipement de 4 quai à l'identique



Configuration	Nombre de jours de présence simultanée pour les navires 50 Hz	Nombre de jours de présence simultanée pour les navires 60 Hz
1 navire	231	44
2 navires	112	2
3 navires	5	1
4 navires	2	0
0 navire	15	318

Figura 24. Repartition des frequences par Quai/traffic 2019.

Les ferries de 60 Hz occupent seulement 10% des quais sur toute l'année 2019 :

- Dans 63% des jours de l'année, il n'ya qu'un seul navire en escale à connecter (au quai Est);
- Dans 94% des jours de l'année, il y a au plus 2 navires en escale à connecter. Autrement dit, le nombre de jours dans l'année où il y aplus que 2 navires en escale à connecter est très faible (inférieur à 10 soit 6% des jours de l'année);
- Il n'y a que 12% de sjours de l'année où il y eu 1 navire en escale à connecter au 60Hz (en majorité au quai de rive);
- Le nombre de jours où plus d'un navire à 60Hz en escale sont à connecter simultanément a été extrèmement faible (réduit à 3 jours par an) (données 2019 à utiliser pour le dimensionnement du raccordement électrique).

ETAPE 2:

- Conception et définition de la solution technique d'électrification appliquée aux postes à quais retenus par la CCI.

Un bâtiment central (transformation/ conversion de tension) avec :

- Une nouvelle arrivée EDF 15 kV;
- 4 groupes de conversion (transformateur abaisseur/convertisseur BT/transformateur élévateur);

- 4 tableaux 11 kV 50 ou 60 Hz dédiés chacun à un quai;
- 4 liaisons 11 kV enterrées vers les potences des quais;
- 4 potences télécommandées depuis le bord et équipées de câbles souples de raccordement;
- Possibilité de réaliser les 4 lignes par étape.

Deux implantations possibles du bâtiment central (25 m x 15 m environ) :

- Variante 1**:** à la place de la station d'épuration, lorsque celle-ci sera totalement démolie;
- Variante 2: à la place du hangar à ciment, lorsque celui-ci sera partiellement démoli.

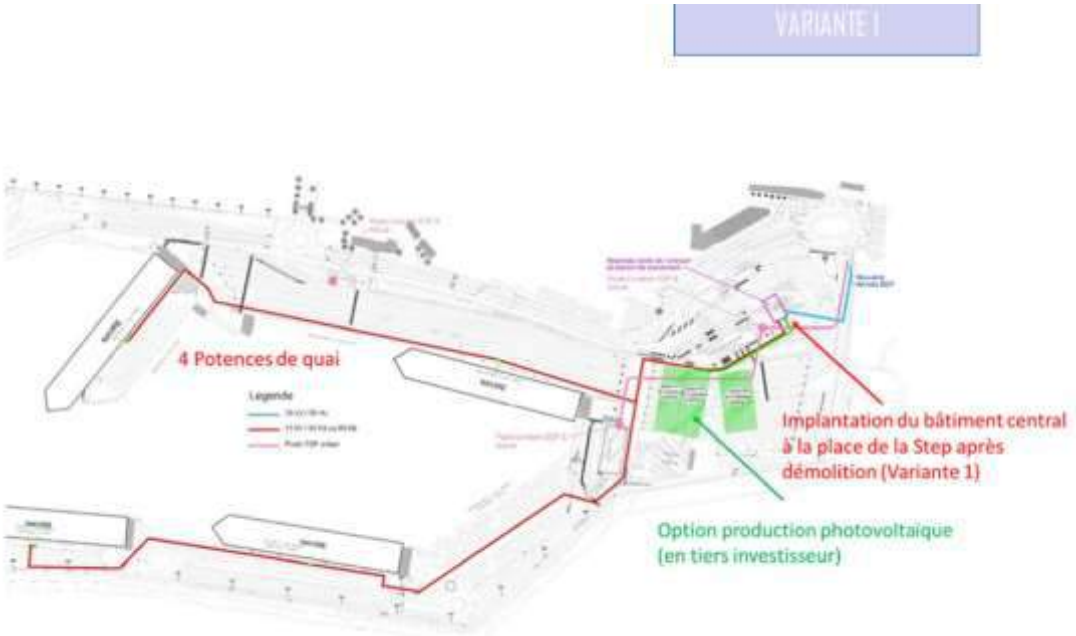


Figura 25. Variante 1.

Figura 26. Variante 2.

<u>Projet 3: électrification à quai avec alimentation photovoltaïque et hydrogène (continuité du projet 2) / études en cours</u>

Projet dans la continuité du précédent mais avec une alimentation par énergies renouvelables telles que le photovoltaïque et l'hydrogène vert.

L'hydrogène apparait comme un vecteur d'énergie pertinent pour une fourniture d'électricité à quai des navires dans les ports. Il nécessite de mettre en œuvre un générateur Hydrogène de puissance compatible avec le navire (1 à 2 MW), ainsi qu'une réserve d'hydrogène suffisante pour la durée de chaque escale.

La pertinence d'un tel modèle n'est possible qu'en réussissant à mobiliser de très grandes quantités d'hydrogène « renouvelable », c'est-à-dire produit par électrolyse de l'eau avec de l'énergie électrique issue des énergies renouvelables comme celle du photovoltaïque.

Cet hydrogène peut trouver sa source en provenance de la même origine que pour la mobilité terrestre, à savoir de quelques unités de production de forte puissance réparties sur le territoire insulaire de façon cohérente, alimentées chacune par la source renouvelable la plus pertinente.

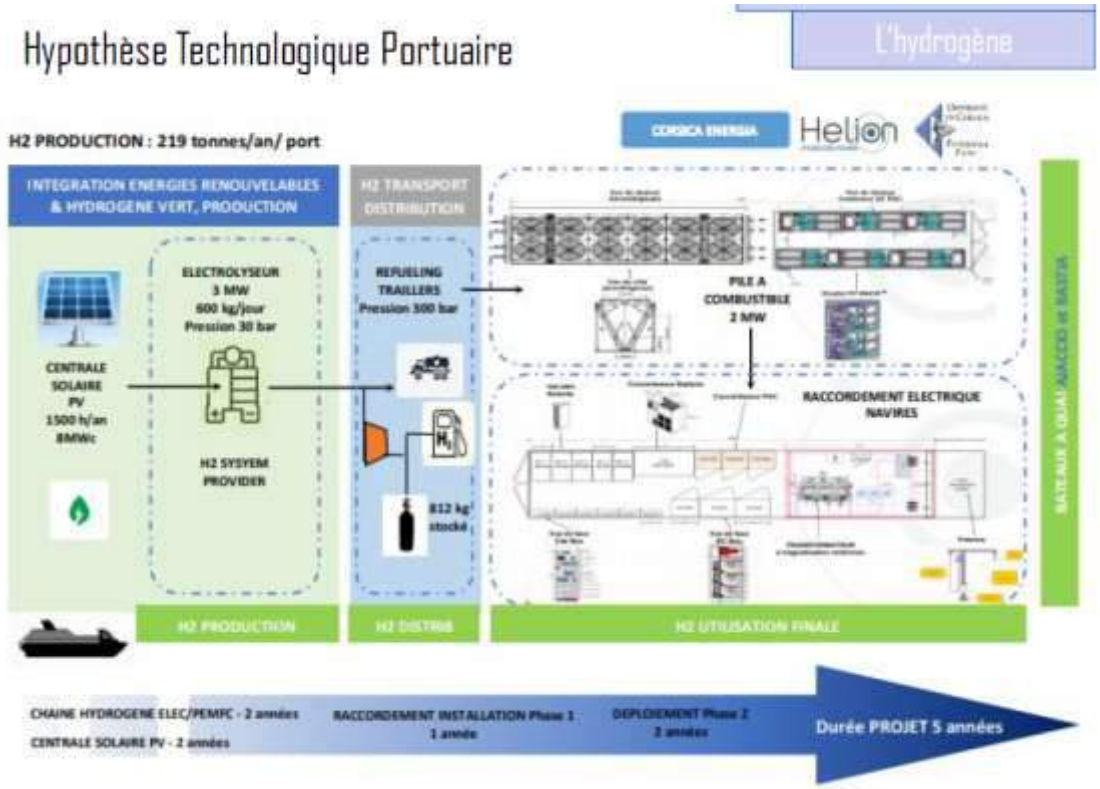


Figura 27. Hypothése Technologique Portuaire.

Projet 4: Charte environnementale

Sujet évoqué en réunion mais pas de projet pour l'instant. Echanges avec les compagnies à mettre en place concernant la réduction des besoins énergétiques et la mise en place de solution volontaristes de réduction des émissions.

Projet 5: alimentation électrique en utilisant des groupes électrogènes fonctionnant au GPL (solution testé sur le port d'Ajaccio en 2019) / solution non retenue pour l'instant

Installation de groupes électrogènes sur chaque quai fonctionnant au GPL pour fournir de l'électricité aux bateaux à quai

Ces groupes électrogènes seraient alimentés avec du GPL et alimenteraient des postes à quai sur lesquels les navires pourraient se connecter pour arrêter complément leur moteur et subvenir à leur besoin électrique.

Figura 28. Alimentation électrique en utilisant des groupes électrogènes fonctionnant au GPL .

Les postes 7 et 8 seraient équipés en priorité et permettrait d'alimenter les navires disposant d'une borne d'alimentation

Figura 29. Carte du projet 5.

Liste des programmes européens auxquels la chambre de commerce de Corse est associée sur le port de Bastia :

- Décibel (diagnostic et bonnes pratiques pour la limitation de la pollution sonore) / CCI Haute-Corse, commune d'Olbia, Associazione Nationale Comuni italiani Sez.Rg. Toscana, Université de Gènes);
- Easylog (gestion innovante de la filière logistique pour le transport des marchandises) / Université de Cagliari (CIREM), CCI de MAREMMA e del Tirreno, Bastia, Sassari, Liguria, Université de Gènes, Autorité Portuaire Mar Tirreno Settentrionale);
- Impattino (réduction des déchets et des eaux usées dans les ports) / Université Cagliari (CIREM), CentraLabs, CCI Maremma e del Tirreno, Bastia et Var, Autorité Portuaire de Tirreno Settentrionale, Ligure Occidentale et Ligure Orientale;

- Listport (modèle de gestion du trafic en lien avec la pollution sonore). www.interreg-maritime.eu/fr/web/listport/projet

3.5.2. Port d'Ajaccio

3.5.2.1. Description du port

Le trafic du port d'Ajaccio est majoritairement caractérisé par les escales de férries effectuant les rotations avec le continent. La partie croisière est tout de même présnete avec 14 % du trafic total. Il existe également un part non négligeable de navires transportant du ciment du pétrole et du gaz mais ils n'éfffectuent pas leurs escales au port de commerce mais sur un ponton spécifique située à l'entrée du port.

Trafic Port de Commerce d'Ajaccio
par types de navires en nombre d'escales :

Cargos/Ferries	1 035
Cimentiers Pétroliers (*) Gaziers (*)	116
Total Hors Croisières:	1 151
Croisières :	192

Figura 30. Traffic port de commerce d'Ajaccio per types de navires.

3.5.2.2. Identification et analyse des projets

Description détaillée de chacun des projets identifiés (Tabella 11)

Les projets sont assez similaires à ceux développés sur le port de Bastia :

- ✓ Projet 1 : zone ECAMED
- ✓ Projet 2 : électrification avec raccordement au réseau électrique
- ✓ Projet 3 : charte environnementale
- ✓ Projet 4 : électrification d'un quai avec production de l'électricité à partir d'un centrale électrique fonctionnant au GPL
- ✓ Projet 5 Groupe électrogène GPL :

La mise en place de groupe électrogène fonctionnant au gaz doit permettre de fournir de l'électricité aux navires restant à quai pendant une période supérieure à 2 heures dans la journée. Une phase test « escale zéro fumée » a déjà été réalisée pour les cargos équipées de prise de raccordement.

Figura 31. Groupe électrogène GPL.

Le gestionnaire du port de Bastia travaille sur un projet à court terme d'électrification des quais. Cette action permettrait de réduire en partie les émissions de polluants émis par les navires restant plus de 4 heures à quai.

La chambre de commerce de Corse, gestionaire du port, est fortement engagé dans des actions de développement durable avec sa participation à de nombreux programmes européens visant à évaluer et à réduire l'impact environnemental de son activité.

3.6. Conclusioni

Alla luce dell'indagine condotta nei principali porti delle tre regioni italiane dell'area di programma (Liguria, Toscana, Sardegna) e delle due francesi (PACA e Corsica), sono stati individuati complessivamente 58 interventi, i quali comprendono sia progetti, sia

studi e ricerche finalizzati a ridurre l'impatto ambientale generato dalle attività marittime-portuali.

Al fine di fornire un quadro generale sui porti dell'area di programma, gli interventi sono stati classificati secondo cinque ambiti, ovvero (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**): i) digitalizzazione e nuovi strumenti tecnologici; ii) efficientamento energetico; iii) misure gestionali e policy per la riduzione degli impatti ambientali; e iv) investimenti in opere per la riduzione degli impatti ambientali.

Ambiti	Numero interventi
Efficientamento energetico	**11**
Produzione di energia da fonti rinnovabili	4
Sistemi per l'efficientamento energetico	7
Investimenti in opere per la riduzione degli impatti ambientali	**19**
Colonnine di ricarica veicoli elettrici	2
Elettrificazione banchine	8
Impianti e sistemi di stoccaggio e bunkering di GNL	4
Opere per la mitigazione delle emissioni acustiche	5
Misure gestionali e policy per la riduzione degli impatti ambientali	**16**
Modelli e strategie di gestione sostenibile	12
Policy	4
Digitalizzazione e nuovi strumenti tecnologici	**12**
Piattaforme ICT per gestione ottimizzata dei flussi	7
Tecnologie per monitoraggio e prevenzione impatti ambientali	5
Totale complessivo	**58**

Tabella 12. Classificazioni per ambiti degli interventi mappati nei porti dell'area di cooperazione.

L'ambito "digitalizzazione e nuovi strumenti tecnologici" include gli interventi per la realizzazione di nuove piattaforme ICT (7 interventi) finalizzate ad ottimizzare la gestione dei flussi fisici di merci e mezzi, e dei relativi flussi informativi. Tali interventi consentiranno ai porti dell'area di cooperazione di ottimizzare i processi logistici, garantendo una diminuzione dei tempi di stazionamento delle navi in banchina, nonché dei tempi di attesa dei mezzi terrestri nelle aree circostanti o interne al porto. Ciò permetterà di ridurre considerevolmente le esternalità negative generate da suddetti mezzi, ivi incluse le emissioni inquinanti e climalteranti. Tale ambito comprende inoltre gli interventi per l'implementazione di tecnologie per il monitoraggio e la prevenzione degli impatti ambientali (5).

Gli interventi di "efficientamento energetico" includono la produzione di energia da fonti rinnovabili (4 interventi), tra cui energia solare (impianti fotovoltaici) e del moto ondoso. Sono altresì previsti interventi specifici l'efficientamento energetico (7 interventi) come l'installazione di nuovi sistemi a LED per l'illuminazione delle aree di piazzale e banchina, e la realizzazione di impianti di cogenerazione e trigenerazione ad alta

efficienza che consentiranno ai porti di ridurre i loro consumi energetici e relative emissioni in termini di CO_2, NO_x e PM.

Le “misure gestionali e policy per la riduzione degli impatti ambientali” comprendono nuovi modelli di gestione sostenibile (12 interventi) e policy (4) per incentivare e promuovere la transizione ecologica degli attori del cluster marittimo. Tali interventi prevedono l’istituzione da parte delle Autorità Portuali (o Autorità di Sistema Portuale) di comitati ad hoc per il monitoraggio degli impatti ambientali nonché l’attuazione di “strategie green” e buone pratiche condivise.

Gli “investimenti in opere per la riduzione degli impatti ambientali” prevedono la realizzazione di colonnine di ricarica per i veicoli elettrici (2 interventi), l’elettrificazione banchine (8), impianti e sistemi di stoccaggio e bunkering di GNL (4), ed opere per la mitigazione delle emissioni acustiche (5). In particolare, i porti dell’area di cooperazione appaiono tutti impegnati nella attuazione di sistemi per la fornitura di energia elettrica alle navi attraccate in banchina da cui ci si attendono consistenti benefici in termini di qualità dell’aria. Nondimeno, i quattro interventi mappati sul GNL sono indirizzati a promuovere il Gas Naturale Liquefatto quale carburante alternativo per la propulsione marittima. Nella fattispecie, gli interventi riguardano i progetti Interreg Marittimo 14-20, ovvero TDI RETE-GNL, SIGNAL, GNL FACILE, e PROMO GNL, che hanno coinvolto tutti i porti oggetto di studio nell’ambito del presente progetto AER NOSTRUM.

Al fine di comprendere i principali ambiti strategici affrontati dai porti dell’area di cooperazione, la **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** mette in evidenza l a ripartizione degli interventi per ambiti dei principali porti esaminati. I porti liguri di Genova e Savona evidenziano una strategia particolarmente diversificata nella quale sono ricompresi interventi afferenti a tutti e quattro gli ambiti mappati. Il porto di Livorno si classifica al primo posto per numero di interventi in digitalizzazione e nuovi strumenti tecnologici. Gli altri porti italiani di Cagliari ed Olbia risultano invece focalizzati quasi esclusivamente sugli investimenti in opere per la riduzione degli impatti ambientali. I porti francesi risultano anch’essi particolarmente coinvolti su questo ambito strategico, sebbene vengano altresì adottate diverse misure gestionali e policy per la riduzione degli impatti ambientali.

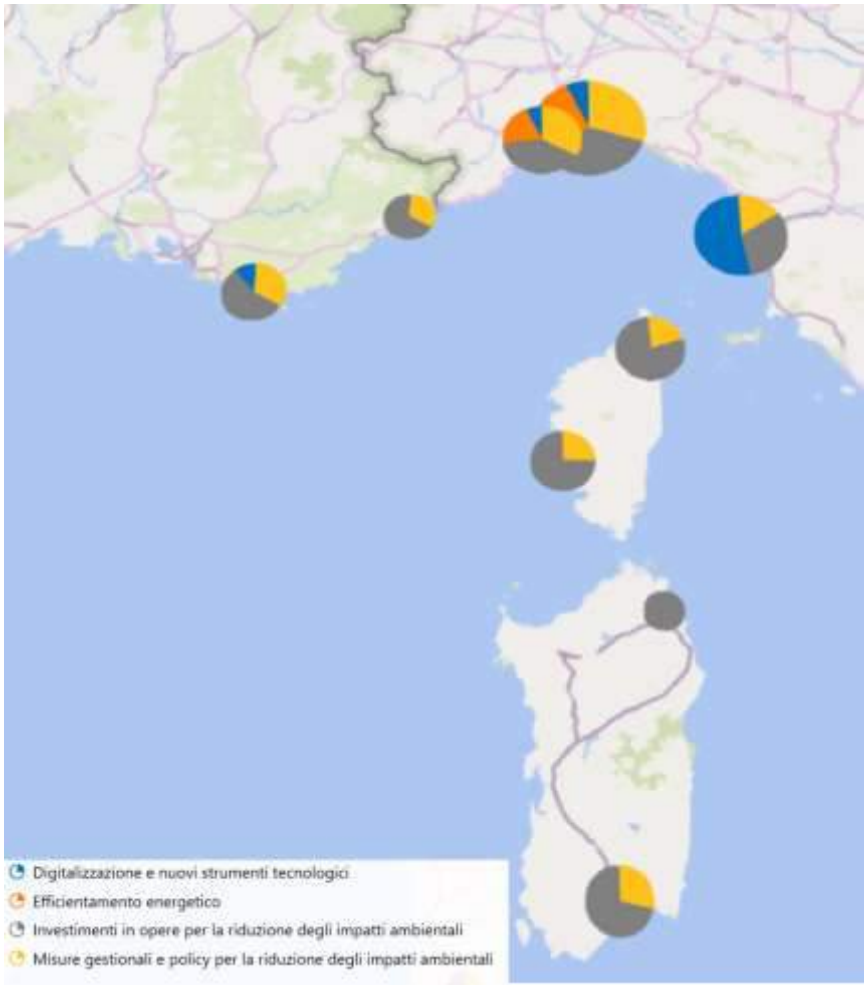


Figura 32. Ripartizione degli interventi per ambiti dei principali porti dell'area di cooperazione.

Sulla base dei dati e le informazioni relative agli impatti positivi sulla qualità dell'aria di ciascuno degli interventi mappati dai Partner, è stata condotta una valutazione qualitativa sintetica per ambiti strategici. I risultati di questo esame sono riportati nella Figura 33, la quale riporta il numero di interventi che hanno avuto, (o da cui ci si attende) un alto, medio o basso miglioramento della qualità dell'aria.

L'ambito "investimenti in opere per la riduzione degli impatti ambientali" riporta il più elevato numero di interventi con alto grado di benefici per la qualità dell'aria (10), seguito dalle "misure gestionali e policy per la riduzione degli impatti ambientali" (6) e "efficientamento energetico" (3). Gli interventi che rientrano in "digitalizzazione e nuovi strumenti tecnologici" non sono riconducibili ad alti miglioramenti della qualità dell'aria, sebbene si collochino al primo posto (6) per numero di interventi con medio grado di benefici.

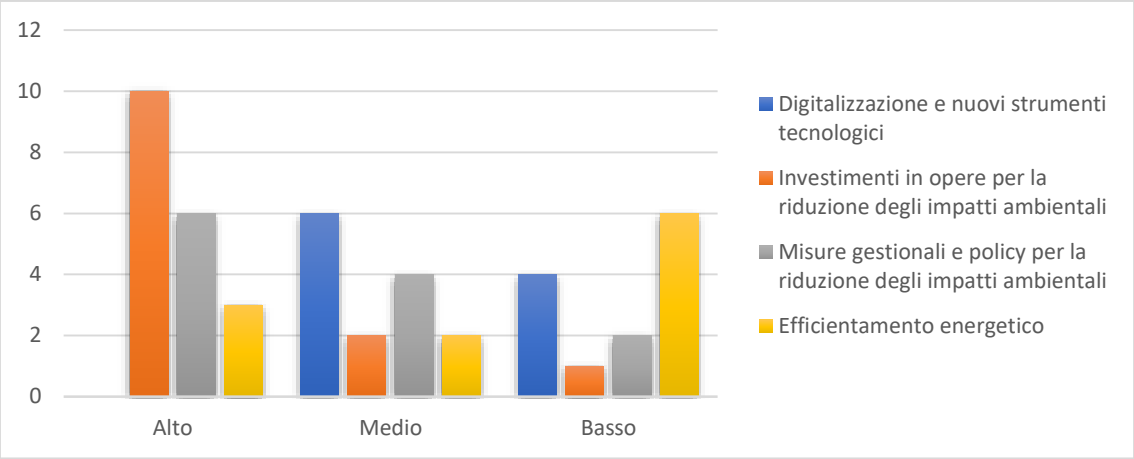


Figura 33. Impatti positivi sulla qualità dell'aria degli interventi mappati.

In conclusione, la Tabella 13 mostra tutti gli interventi identificati dai partner con l'indicazione degli ambiti e della tipologia di interventi, nonché l'impatto positivo atteso sulla qualità dell'aria (qualora misurabile).

Tabella 13. Sintesi degli interventi individuati dai partner.

Nome	Ambito	Intervento	Periodo (inizio-fine)	Porto	Impatto sulla qualità dell'aria
COREALIS (Capacity with a pOsitive enviRonmEntal and societAL footprInt: portS in the future era)	Digitalizzazione e nuovi strumenti tecnologici	Piattaforme ICT per gestione ottimizzata dei flussi	2018-2021	Porto di Livorno	Medio
Easylog (Logistica ottimizzata per i porti e il trasporto intermodale)	Digitalizzazione e nuovi strumenti tecnologici	Piattaforme ICT per gestione ottimizzata dei flussi	2018-in chiusura (2021)	Porti di Livorno, Piombino, Portoferraio	Medio
GRAMAS (Sistema di monitoraggio subacqueo per la previsione e la gestione dell'insabbiamento dei porti)	Digitalizzazione e nuovi strumenti tecnologici	Tecnologie per monitoraggio e prevenzione impatti ambientali	2018-in corso (2021)	Porto di Livorno	na
iNGENIOUS (Next-Generation IoT solutions for the universal supply chain	Digitalizzazione e nuovi strumenti tecnologici	Piattaforme ICT per gestione ottimizzata dei flussi	2020-in corso (2023)	Porto di Livorno	Medio
MATRAC-acp	Digitalizzazione e nuovi strumenti tecnologici	Tecnologie per monitoraggio e prevenzione impatti ambientali	2018-2021	Porti di Genova e Tolone	na
Moni.C.A. - modulo monitoraggio ambientale e carbon footprint	Digitalizzazione e nuovi strumenti tecnologici	Tecnologie per monitoraggio e prevenzione impatti ambientali	2021-in corso	Porti di Livorno, Piombino, Portoferraio	Basso
PortForward (Towards a green and sustainable ecosystem for the EU Port of the Future)	Digitalizzazione e nuovi strumenti tecnologici	Tecnologie per monitoraggio e prevenzione impatti ambientali	2018-in corso (2021)	Porto di Livorno	Basso
Sistema di monitoraggio ed ottimizzazione delle performance energetico-ambientali	Digitalizzazione e nuovi strumenti tecnologici	Tecnologie per monitoraggio e prevenzione impatti ambientali	2020-2025	Porto di Genova e Porto di Savona-Vado Ligure	Basso
Smooth Ports	Digitalizzazione e nuovi strumenti tecnologici	Piattaforme ICT per gestione ottimizzata dei flussi	2019-in corso	Porto di Livorno	Medio
TPCS - intervento VBS	Digitalizzazione e nuovi strumenti tecnologici	Piattaforme ICT per gestione ottimizzata dei flussi	In corso di sviluppo	Porto di Livorno	Medio
TPCS (Tuscan Port Community System)	Digitalizzazione e nuovi strumenti tecnologici	Piattaforme ICT per gestione ottimizzata dei flussi	2015-attuale	Porto di Livorno	Basso
URSA MAJOR NEO	Digitalizzazione e nuovi strumenti tecnologici	Piattaforme ICT per gestione ottimizzata dei flussi	2017-2020	Porto di Livorno	Medio
Installazione impianti fotovoltaici su coperture edifici situati all'interno dei confini demaniali – Porto di Genova	Efficientamento energetico	Produzione di energia da fonti rinnovabili	2020-2022	Porto di Genova	Alto
Installazione impianti fotovoltaici su coperture edifici situati all'interno dei	Efficientamento energetico	Produzione di energia da fonti rinnovabili	2020-2022	Porto di Savona-Vado Ligure	Alto

confini demaniali – Porto di Savona/Vado Ligure					
Installazione lampade a tecnologia LED nella rete di illuminazione pubblica – Porto di Genova	Efficientamento energetico	Sistemi per l'efficientamento energetico	Conclusione entro 2020	Porto di Genova	Basso
Installazione lampade a tecnologia LED nella rete di illuminazione pubblica – Porto di Savona/Vado Ligure	Efficientamento energetico	Sistemi per l'efficientamento energetico	Conclusione entro 2020	Porto di Savona-Vado Ligure	Basso
Installazione lampade LED in aree gestite in concessione da terminalisti – Porto di Genova	Efficientamento energetico	Sistemi per l'efficientamento energetico	Conclusione entro 2020	Porto di Genova	Medio
Interventi efficienza energetica ed installazione impianto fotovoltaico su Stazione Marittima – Porto di Genova	Efficientamento energetico	Produzione di energia da fonti rinnovabili	2020-2021	Porto di Genova	Basso
Interventi efficienza energetica impianti “Officina Bruzzo” – Porto di Genova	Efficientamento energetico	Sistemi per l'efficientamento energetico	Conclusione entro 2020	Porto di Genova	Basso
Realizzazione di un impianto di cogenerazione ad alta efficienza nell’area di Sampierdarena - Porto di Genova	Efficientamento energetico	Sistemi per l'efficientamento energetico	2020-2022	Porto di Genova	Alto
Realizzazione di un impianto di trigenerazione ad alta efficienza nell’area di Prà - Porto di Genova	Efficientamento energetico	Sistemi per l'efficientamento energetico	2020-2022	Porto di Genova	Medio
Realizzazione di una Smart Grid - Porto di Savona	Efficientamento energetico	Sistemi per l'efficientamento energetico	2020-2021	Porto di Savona-Vado Ligure	Basso
Sperimentazione energia dal moto ondoso – Porto di Genova	Efficientamento energetico	Produzione di energia da fonti rinnovabili	2020-2022	Porto di Genova	Basso
Alimentation électrique des navires (centrale GPL)	Investimenti in opere per la riduzione degli impatti ambientali	Elettrificazione banchine	na	Porti di Ajaccio e Bastia	Alto
Cold Ironing - Terminal Container Genova Pra’	Investimenti in opere per la riduzione degli impatti ambientali	Elettrificazione banchine	Conclusione entro 2021	Porto di Genova	Alto
Cold Ironing Genova Crociere e Traghetti	Investimenti in opere per la riduzione degli impatti ambientali	Elettrificazione banchine	Inizio lavori 2021	Porto di Genova e Porto di Savona-Vado Ligure	Alto

Dune di Prà Lotto 1	Investimenti in opere per la riduzione degli impatti ambientali	Opere per la mitigazione delle emissioni acustiche	2019-2020	Porto di Genova	na
Dune di Prà Lotto 2	Investimenti in opere per la riduzione degli impatti ambientali	Opere per la mitigazione delle emissioni acustiche	Inizio lavori 2021	Porto di Genova	na
Électification des quais (production par enrgie renouvelable / hydrogène)	Investimenti in opere per la riduzione degli impatti ambientali	Elettrificazione banchine	Etudes en cours	Porti di Ajaccio e Bastia	Alto
Électification des quais (raccordement réseau)	Investimenti in opere per la riduzione degli impatti ambientali	Elettrificazione banchine	Court terme	Porti di Ajaccio e Bastia	Alto
Electrification des quais à Toulon	Investimenti in opere per la riduzione degli impatti ambientali	Elettrificazione banchine	2020/2021 et peut être 2023	Porto di Tolone	Alto
Electrification des quais du port de Nice	Investimenti in opere per la riduzione degli impatti ambientali	Elettrificazione banchine	2020/2022 et peut être 2023	Port de Nice	Alto
GNL FACILE	Investimenti in opere per la riduzione degli impatti ambientali	Impianti e sistemi di stoccaggio e bunkering di GNL	2018 -2021	Porti di Livorno, Genova, Piombino, Bastia, Cagliari, Savona, La Spezia e Tolone	Basso
INES	Investimenti in opere per la riduzione degli impatti ambientali	Elettrificazione banchine	2015 - 2021	Porto di Genova	Alto
Installazione colonnine ricarica veicoli elettrici ed acquisto veicoli – Porto di Genova	Investimenti in opere per la riduzione degli impatti ambientali	Colonnine di ricarica veicoli elettrici	2020-2022	Porto di Genova	Medio
Installazione colonnine ricarica veicoli elettrici ed acquisto veicoli – Porto di Savona/Vado Ligure	Investimenti in opere per la riduzione degli impatti ambientali	Colonnine di ricarica veicoli elettrici	2020-2022	Porto di Savona-Vado Ligure	Medio
Mon Acumen	Investimenti in opere per la riduzione degli impatti ambientali	Opere per la mitigazione delle emissioni acustiche	2017-in chiusura (2021)	Porto di Livorno	na
PROMO GNL	Investimenti in opere per la riduzione degli impatti ambientali	Impianti e sistemi di stoccaggio e bunkering di GNL	2018-2021	Porti della Corsica, Sardegna, Toscana, Liguria e PACA	na
RUMBLE	Investimenti in opere per la riduzione degli impatti ambientali	Opere per la mitigazione delle emissioni acustiche	2018 -2021	Porti di Cagliari, Genova, La Spezia, Livorno, Portoferraio, Bastia, Nizza	na

SIGNAL	Investimenti in opere per la riduzione degli impatti ambientali	Impianti e sistemi di stoccaggio e bunkering di GNL	2018-2021	Porti della Corsica, Sardegna, Toscana, Liguria e PACA	Alto
Surveillance permanente du bruit sur le port	Investimenti in opere per la riduzione degli impatti ambientali	Opere per la mitigazione delle emissioni acustiche	Depuis 2017	Port de Nice et abords	na
TDI RETE-GNL	Investimenti in opere per la riduzione degli impatti ambientali	Impianti e sistemi di stoccaggio e bunkering di GNL	2018-2020	Porti della Corsica, Sardegna, Toscana, Liguria e PACA	Alto
Accord passé entre la Métropole NCA, la Corsica Ferries et la CCI	Misure gestionali e policy per la riduzione degli impatti ambientali	Modelli e strategie di gestione sostenibile	2020	Port de Nice	Alto
APICE	Misure gestionali e policy per la riduzione degli impatti ambientali	Modelli e strategie di gestione sostenibile	2009-2013	Porti di Barcellona, Marsiglia, Genova, Venezia e Salonicco	Medio
Azioni di informazione e sensibilizzazione di operatori e società civile	Misure gestionali e policy per la riduzione degli impatti ambientali	Modelli e strategie di gestione sostenibile	Avvio nel 2020	Porto di Genova e Porto di Savona-Vado Ligure	na
Blueconnect	Misure gestionali e policy per la riduzione degli impatti ambientali	Modelli e strategie di gestione sostenibile	2018-2020	Porto di Livorno	Medio
CAIMANs	Misure gestionali e policy per la riduzione degli impatti ambientali	Modelli e strategie di gestione sostenibile	2014-2015	Porti di Barcellona, Marsiglia, Genova, Venezia e Salonicco	Medio
Charte environnementale	Misure gestionali e policy per la riduzione degli impatti ambientali	Policy	2020	Porti di Ajaccio, Bastia, Tolone	Alto
IMPATTI_NO	Misure gestionali e policy per la riduzione degli impatti ambientali	Modelli e strategie di gestione sostenibile	2018 -2021	Porti di Genova, Livorno, La Spezia e Cagliari	na
Istituzione comitato DEASP	Misure gestionali e policy per la riduzione degli impatti ambientali	Modelli e strategie di gestione sostenibile	Avvio nel 2020	Porto di Genova e Porto di Savona-Vado Ligure	na
Misura acquisto energia verde per utenze in gestione diretta ad AdSP - Porti di Genova e Savona/Vado Ligure	Misure gestionali e policy per la riduzione degli impatti ambientali	Modelli e strategie di gestione sostenibile	Conclusione entro 2020	Porto di Genova e Porto di Savona-Vado Ligure	Medio
Misure per l'efficienza energetica e lo sfruttamento delle fonti rinnovabili presso i concessionari nell'ambito di atti demaniali	Misure gestionali e policy per la riduzione degli impatti ambientali	Modelli e strategie di gestione sostenibile	2020-2021	Porto di Genova e Porto di Savona-Vado Ligure	na

Plan Escales zéro fumée	Misure gestionali e policy per la riduzione degli impatti ambientali	Modelli e strategie di gestione sostenibile	2020-2025	Porto di Tolone e Nizza	Alto
Promozione acquisto energia verde da parte dei concessionari - Porti di Genova e Savona/Vado Ligure	Misure gestionali e policy per la riduzione degli impatti ambientali	Policy	2020-2022	Porto di Genova e Porto di Savona-Vado Ligure	Alto
Surveillance de la qualité de l'air autour des ports de la Rade de Toulon	Misure gestionali e policy per la riduzione degli impatti ambientali	Modelli e strategie di gestione sostenibile	2020/2023	Porto di Tolone	Basso
Surveillance permanente de la qualité de l'air sur le port et en milieu urbain	Misure gestionali e policy per la riduzione degli impatti ambientali	Modelli e strategie di gestione sostenibile	Depuis 2017	Port de Nice	Basso
Zone ECAMED	Misure gestionali e policy per la riduzione degli impatti ambientali	Policy	En cours de réflexion OMI	Porti del Mediterraneo	Alto
Zone ECAMED ou équivalent localement	Misure gestionali e policy per la riduzione degli impatti ambientali	Policy	En cours de réflexion OMI (réglementation locale ?)	Porti del Mediterraneo	Alto

4. Acquisizione dei dati input per la realizzazione dei modelli sulla qualità dell'aria

La seguente sezione delinea la metodologia impiegata per l'acquisizione dei dati input propedeutici alla realizzazione dei modelli previsionali sulla qualità dell'aria. Ai fini del progetto, sono stati identificati cinque casi di studio, ovvero il porto italiano di Genova, ed i porti francesi di Tolone, Nizza, Bastia e Ajaccio. Pertanto, le seguenti sottosezioni forniscono l'approccio metodologico che è stato utilizzato dai Partner UNIGE, ATMOSUD e QUALITAIR CORSE per il completamento di suddette attività di raccolta dati.

4.1. Acquisizione dati input nel Porto di Genova

Il campo di indagine del porto di Genova si estende per un'area di 9 km^2 (Figura) la quale comprende i terminal di Stazioni Marittime (traffico traghetti e crociere), Sech (container), Bettolo (container), e Terminal Rinfuse Genova (rinfuse secche). L'area individuata si compone quindi di traffici commerciali differenti che riguardano sia il trasporto marittimo di merci che passeggeri. In particolare, il trasporto passeggeri risulta il segmento più interessate ai fini del progetto in quanto le navi traghetto e crociere risultano maggiormente impattanti sulla qualità dell'aria, dati i tempi di stazionamento in porto più lunghi e la necessità di mantenere accessi i motori anche durante l'ormeggio al fine di generare l'energia elettrica necessaria all'erogazione dei servizi a bordo dedicati ai passeggeri.

Come si evince dalla Figura 34, i terminal solo localizzati in prossimità del centro città di Genova. Tale scelta rende l'area di indagine particolarmente adatta all'esame delle esternalità negative generate dalle attività marittime-portuali sulle comunità locali. L'area risulta non solo densamente popolata, ma comprende anche le principali zone turistiche della città, nonché uffici ed altri rilevanti luoghi di interesse. In questa prospettiva, la definizione di modelli previsionali per il monitoraggio dell'inquinamento atmosferico generato in suddetti terminal costituisce un importante attività per il miglioramento del benessere di un'ampia porzione della popolazione genovese.

Infine, nell'area evidenziata ricadono quattro punti di misura "fiduciari" gestiti da ARPAL che saranno impiegati per le campagne di monitoraggio empiriche nell'ambito del progetto. Ciò consentirà di confrontare i dati empirici con i modelli predittivi realizzati in seguito all'acquisizione ed elaborazione dei dati di input.

Il gruppo di ricerca UNIGE ha definito come periodo di indagine l'intero anno 2019 in modo da evitare gli effetti distorsivi della pandemia COVID-19 che ha fortemente inficiato il traffico di navi nell'anno 2020, soprattutto il trasporto passeggeri. La copertura di un intero anno permette altresì di considerare gli andamenti stagionali dei traffici e quindi meglio comprendere i periodi più critici dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico.

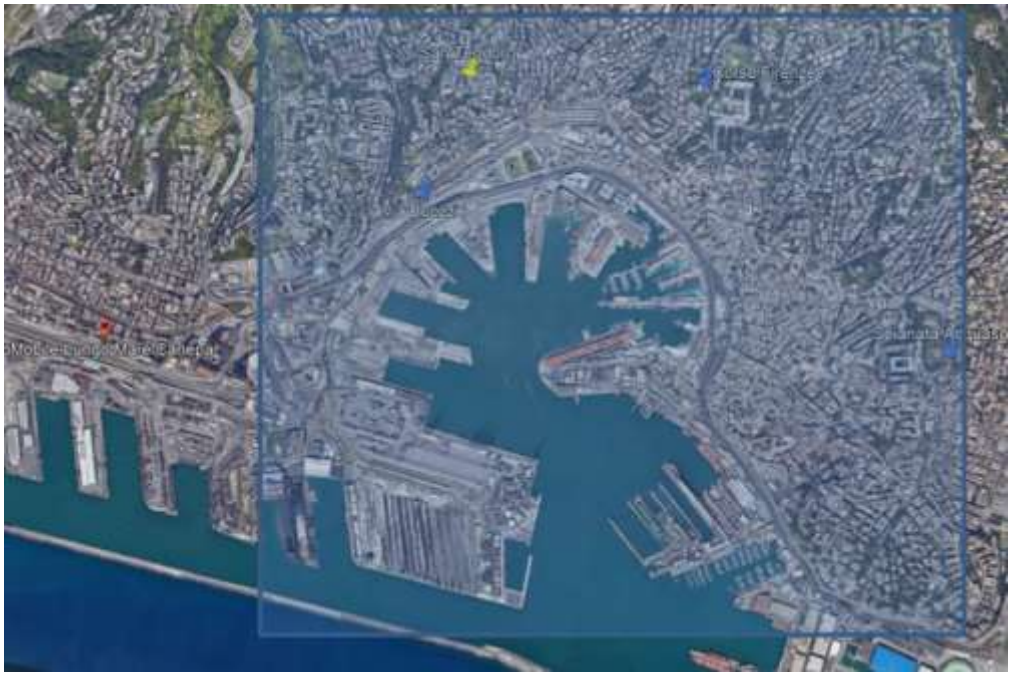


Figura 34. Area di indagine del porto di Genova.

Dal punto di vista metodologico, il gruppo di ricerca UNIGE ha predisposto due tabelle che riportano i dati "ottimali" per la realizzazione dei modelli. La Tabella 14 costituisce il database degli accosti nella quale saranno inseriti gli accosti di ogni singola nave nei terminal oggetto di studio. A tal fine, sono stati contatti i gestori dei terminal Stazioni Marittime, Sech e Terminal Rinfuse Genova per richiedere i dati di traffico puntuali per l'anno 2019. Dato il periodo di indagine, il terminal Bettolo è stato escluso dall'analisi poiché entrato in operatività nel 2020. È stata altresì richiesta la collaborazione da parte della Capitaneria di Porto per reperire le informazioni di dettaglio sui tempi di manovra e stazionamento in porto.

Nella Tabella 1515 sono indicati i parametri che saranno presi in considerazione per ogni singola nave al fine di effettuare le stime sulle emissioni atmosferiche generate. Sulla base dei dati relativi agli accosti, il gruppo di ricerca impiegherà il software IHS-Seaweb per reperire dette informazioni utilizzando il codice identificativo nave come parametro di ricerca.

Tabella 14. Database accosti nave

ID (progressivo)	Data di arrivo					Nome/codice identificativo imbarcazione	Codice identificativo attracco	N. rimorchiatori	Categoria imbarcazione	Tempo totale di manovra (arrivo+ partenza)	Tempo di stazionamento (ore)	Traffico nazionale/internazionale (NAZ/INT)	Lunghezza tratto crociera incluso [d] (km)
	Anno	Mese	Giorno	Ora	Minuti								
1													
2													
…													

Fonte: ns elaborazione

Tabella 15. Parametri imbarcazione

Codice identificativo imbarcazione	Stazza Lorda	Motore principale			Motore ausiliario			Camino di emissione #1						Camino di emissione #2				Camino di emissione #n			
		Tipologia motore [a]	Potenza nominale	Tipologia carburante [b]	Tipologia motore [a]	Potenza nominale (kW)	Tipologia carburante [b]	Altezza indicativa (m)	Diametro indicativo (m)	Temperatura fumi (stazionamento) (°C)	Portata fumi stazionamento (m^3/s)	Temperatura fumi (manovra) (°C)	Portata fumi (manovra) (m^3/s)	Altezza indicativa (m)	Diametro indicativo (m)	Temperatura fumi (°C)	Portata fumi (m^3/s)	Altezza indicativa (m)	Diametro indicativo (m)	Temperatura fumi (°C)	Portata fumi (m^3/s)

Fonte: ns elaborazione

4.2. Acquisizione dati input nei Porti di Tolone e Nizza

Les données d'activité du transport maritime sont récupérées auprès de la capitainerie pour le port de Toulon et auprès de la CCI des Alpes-Maritimes pour le port de Nice. Aucune convention n'est mise en place pour la récupération de ces données mais une relation de longue date est entretenue avec ces deux organisations. AtmoSud récupère ces données depuis plus de 10 ans pour alimenter ses inventaires des émissions de polluants et de GES.

Pour le port de Toulon, les données peuvent être consultées via une interface web pour les navires accostés en temps réel ainsi que pour les annonces d'escales. Ces données peuvent également être récupérées sur demande, directement auprès de la capitainerie.

Pour le port de Nice, les données peuvent être récupérées sur demande, directement auprès de la CCI des Alpes-Maritimes.

Les données récupérées concernent le transport commercial de marchandises et de personnes. Les données des activités terrestres sur le port ne sont pas récupérées, comme les activités de chargement et déchargement des navires, les transports terrestres (poids lourds, véhicules légers, …), les opérations de réparation et d'entretien des navires... Les données des remorqueurs, des pilotines, des avitailleurs et de la petite plaisance ne sont pas considérées. Enfin, le port de Toulon est un port militaire accueillant une partie de la flotte française. Les navires de guerre sont exclus du périmètre de l'étude. Leurs impacts durant leur phase de stationnement est négligeable puisque ceux-ci sont raccordés électriquement.

Pour le port de Toulon, l'ensemble des quais commerciaux des bassins de Toulon et de la Seyne-Bregaillon sont considérés (Figura 35).

Figura 35. Carte des zones d'activité du port de Toulon.

Pour le port de Nice, l'ensemble des quais commerciaux sont également considérés (Figura 36) :

- Indication de la zone / des terminaux portuaires examinés
- Indication des métiers maritimes examinés
- Indication des sources utilisées, de la période considérée et, en général, de la méthodologie précise utilisée pour la collecte des sources.

Figura 36. Carte des zones d'activité du port de Nice.

La méthode de calcul des émissions du maritime est décrite dans le guide méthodologique pour le calcul des inventaires territoriaux spatialisés :

https://www.lcsqa.org/system/files/rapport/MTES_Guide_methodo_elaboration_inventaires_PCIT_mars2019.pdf

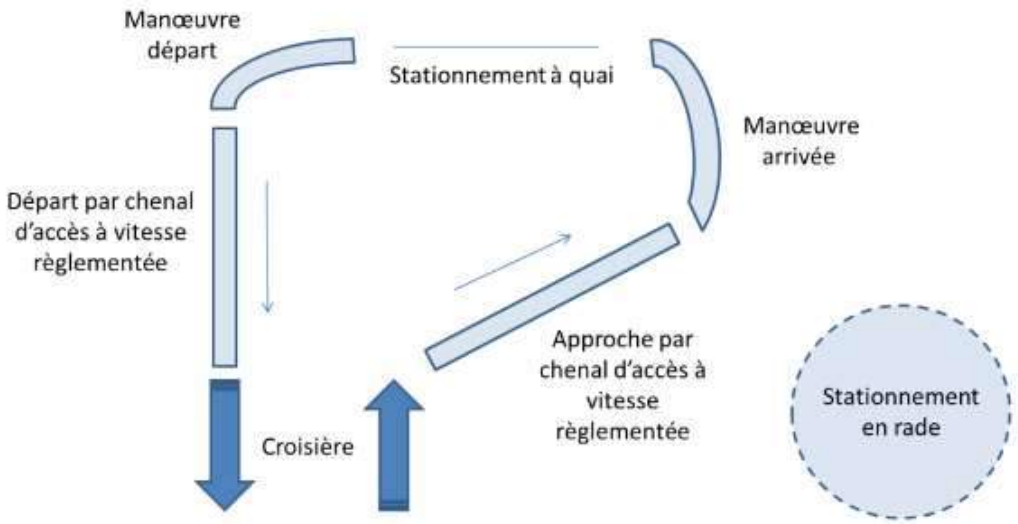


Figura 37. Représentation des différentes phases de navigation prises en compte dans le calcul.

La mise en œuvre de cette méthodologie permet le calcul des consommations et émissions pour les différentes phases de mouvement des navires, illustrées dans la **Errore. L 'origine riferimento non è stata trovata.**.

Tableaux de données

Sur le port de Toulon, les données d'escale sont détaillées par bassin (Zone de La Seyne – Brégaillon / Zone de Toulon) ainsi que par quai.

Tabella 16. liste des quais et des bassins pris en compte sur le port de Toulon – Source Capitainerie.

Quai	Bassin
Bregaillon RoRo	SEYNE
Mole Armement Nord Ouest	SEYNE
Bregaillon Centre	SEYNE
IMS	SEYNE
Mole Armement Centre	SEYNE
Ifremer PTDA	SEYNE
Bregaillon Ouest	SEYNE
Lazaret	SEYNE
Ifremer Centre	SEYNE
Darse câbliers: quai ouest	SEYNE
Darse câbliers: quai est	SEYNE
Ex formes de la Seyne: poste F	SEYNE
Quai des CNIM	SEYNE
Ifremer Ouest	SEYNE
Mole Armement Nord Est	SEYNE
Bregaillon Est	SEYNE
Ifremer Est	SEYNE
Ex formes de la Seyne: poste E	SEYNE
Mole Armement Sud Centre	SEYNE
Ex formes de la Seyne: poste C	SEYNE
Ex formes de la Seyne: poste G	SEYNE
Ex formes de la Seyne: poste A	SEYNE
Mole Armement Sud Ouest	SEYNE
Ex formes de la Seyne: poste H	SEYNE
Mole Armement Sud Est	SEYNE
Ex formes de la Seyne: poste I	SEYNE
Ex formes de la Seyne: poste D	SEYNE
Ex formes de la Seyne: poste B	SEYNE
Foselev Dock	SEYNE
Fournel Ouest	TOULON
Quai Minerve	TOULON
Quai de la corse	TOULON

Base Navale DCNS	TOULON
Carré CA5	TOULON
Carré CA1	TOULON
Carré CA3	TOULON
Fournel Centre	TOULON
Mouillage Grande Rade ZA	TOULON
Carré CA4	TOULON
Milhaud 5	TOULON
Carré CA7	TOULON
Milhaud 1	TOULON
Mouillage Grande Rade ZB	TOULON
Carré CA6	TOULON
Quai FOS3	TOULON
Carré CA8	TOULON
Fournel Est	TOULON
Carré CA2	TOULON
Vieille Darse	TOULON
Quai FOS1	TOULON
Milhaud 6	TOULON
Mouillage Triangle	TOULON

Les données récupérées auprès du port sont:

Tabella 17. Détails des escales - Source Capitainerie.

Numéro de l'escale
Nom du navire
Nom de l'armateur
Date et heure d'arrivée
Date et heure de départ
Quai d'escale
Port de provenance
Port de destination

Le nom des navires est utilisé pour récupérer les détails techniques des navires.

Tabella 18. détails des navires – source IHS Market.

nom_navire
imo
annee_construction

type_navire
gross_tonnage
nb_moteur
puissance_gt
puissance_tot_kwh
scrubber
type_moteur
model_moteur
power_kw_main_moteur
power_kw_aux_moteur

Les navires en escales sur le port de Toulon sont regroupés dans les catégories suivantes:

Tabella 19. Catégories de navires sur le port de Toulon.

Tanker
Vraquier solide
Porte conteneur
Cargo
Ferry
Paquebot
Peche
Autres
RoRo
Remoqueur: autre
Plaisance
Travaux et maintenance

Sur le port de Nice, les données d'escale sont détaillées par quai

Tabella 20. Liste des quais et des bassins pris en compte sur le port de Toulon

Poste à quai
Quai du Commerce
Quai Infernet
Quai Infernet Nord
Quai Infernet Sud
Quai Riboty

Quai Ile de Beauté
Rade Nice
Quai du Commerce Ouest
Quai du Commerce Est
Quai Duc d'Albe
non connu
Quai de la Douane

Les données récupérées auprès du port sont:

Tabella 21. Détails des escales - Source CCI – Alpes-Maritimes

Paramètre
Date et heure d'arrivée à quai
Date et heure de départ du quai
Port de provenance
Port de destination
Bassins
n° escale
Poste à quai
Séjour en heure
Identification du navire
Nom du navire
Type de navire
Année de construction
Jauge brute
Porlourd

Le nom des navires est utilisé pour récupérer les détails techniques des navires.

Tabella 22. Détails des navires – source IHS Market

nom_navire
imo
annee_construction
type_navire

gross_tonnage
nb_moteur
puissance_gt
puissance_tot_kwh
scrubber
type_moteur
model_moteur
power_kw_main_moteur
power_kw_aux_moteur

Les navires en escales sur le port de Nice sont regroupés dans les catégories suivantes:

Tabella 23. Catégories de navires sur le port de Nice

Vraquier solide
Ferry
Paquebot
Autres

AtmoSud disposera des données nécessaires aux calculs des émissions des navires commerciaux en escale dans les ports de Toulon et de Nice et appliquera sa méthodologie de calculs, compatibles avec les recommandations du guide[2] méthodologique pour le calcul des inventaires territoriaux spatialisés.

4.3. Porti di Bastia e Ajaccio

Définition du cadre de la classification et de la collecte des données

Afin d'aboutir à une modélisation de qualité de l'air, il est nécessaire d'avoir en amont plusieurs types de données. L'une des plus importantes est de connaitre précisément les émetteurs sources. Une recherche bibliographique et historique des bateaux pour chacun des ports est prévue afin de déterminer leurs caractéristiques et de pouvoir calculer les émissions maritimes.

[2] https://www.lcsqa.org/system/files/rapport/MTES_Guide_methodo_elaboration_inventaires_PCIT_mars2019.pdf

Les plannings et les différentes phases (d'approche, manœuvre et à quai) seront à récupérer pour la période concernée par l'étude : la période estivale 2021. Ces informations serviront à établir des facteurs temporels d'émissions lors de la réalisation de la modélisation.

D'autres données telles que: la BDTOPO et le relief (MNT) seront à rentrer dans le modèle mais elles ne constituent pas une collecte en tant que telle car ces informations sont déjà à disposition de Qualitair Corse. Les données météo, en revanche, sont des éléments sensibles pour la modélisation, c'est pourquoi des stations seront installées sur chacun des ports.

Pour finir, les campagnes de mesures serviront de calage au modèle afin de paramétrer au mieux la modélisation.

<u>Délimitation des types de trafic maritime considérés et des zones spatiales étudiées</u>

Les zones spatiales étudiées sont le port d'Ajaccio et de Bastia sur un domaine d'environ 2.5 km *2.5 km chacun.

Les cartes ci-dessous représentent la zone d'études pour les deux ports.

Figura 38. Identification de la zone touchée par le projet portuaire de Bastia.

Figura 39. Identification de la zone touchée par le projet portuaire d'Ajaccio.

L'ensemble des navires fréquentant les ports étudiés seront pris en compte dans l'étude où cependant une attention particulière sera portée aux navires à passagers (ferrys), frets et bateaux de croisières.

<u>Approche méthodologique</u>

Les données d'entrée seront acquises par l'intermédiaire des Chambre de Commerce et d'Industrie (CCI) de Corse. A cela, Qualitair Corse étudie la possibilité d'installer un capteur AIS (https://www.marinetraffic.com/) afin d'avoir accès aux données du trafic maritime en temps direct et à son historique.

- Indication de la zone / des terminaux portuaires examinés

Le nombre et l'emplacement précis des terminaux, vont être déterminés après la phase de collecte de données.

Les types de sources (ponctuelles, surfaciques et/ou volumiques) ainsi que leurs emplacements seront déterminés en fonction des caractéristiques du modèle choisi pour la modélisation.

- Indication des métiers maritimes examinés

Les émissions autres que le maritime ne seront pas prises en compte dans la réalisation de la modélisation.

- Indication des sources utilisées, de la période considérée et, en général, de la méthodologie précise utilisée pour la collecte des sources.

La période modélisée comprendra la saison estivale durant laquelle la campagne de mesure aura été réalisée. Des journées types seront aussi à l'étude.

Tabella 24. Catégorie de données recueillies

Collecte des sources	
Catégories	**Commentaires**
Emissions des navires	Méthodologie AtmoSud / Qualitair Corse (caractéristiques des navires, résultats des mesures à l'émission, types de phase de navigation,…)
Facteur temporel	Historique des passages via des capteurs AIS ou données des ports
Description de la zone	Fichiers SIG
Données météo	Installation de stations lors de la campagne de mesure
Calage du modèle	Campagne T1

Tabella 25. Description des variables de référence

Données d'entrée	**Types**
Emissions des navires	Polluants : NOx, NO, PM10, PM2.5, SO2 (unité à préciser)
Zone d'études	2.5 km*2.5 km
Géographie	Fichiers SIG : shapes et rasters (BDTOPO, MNT)
Données météo	HR, TC, VV, DV, PA
Calage du modèle	stations fixes (PM10, PM2.5, PM1, NO2, SO2) et mobiles (PM10, PM2.5, PM1, NO2, SO2)