

Progetto: CLEAN BERTH  
Programma: Interreg V-A Italia-Slovenia

**Titolo documento:**

**Piano d'azione transfrontaliero per il rafforzamento della sostenibilità ambientale ed efficienza energetica portuale (D.3.1.3.8)**

**Fa riferimento al WP:**

**WP 3.1.3 - Piani d'azione per la sostenibilità ambientale ed efficienza energetica dei porti dell'Area di Programma**

## Sommario

1. Introduzione .....	3
1.1. Scopo del documento.....	4
1.2. Strategie per ridurre l’impatto ambientale .....	5
2. Analisi SWOT della sostenibilità ambientale ed efficienza energetica portuale .....	6
3. Attività volte a ridurre le emissioni di gas a effetto serra .....	10
3.1. Elettificazione degli ormeggi e dei macchinari portuali.....	10
3.2. Riquilibratura energetica e ristrutturazione: edifici, illuminazione e impianti fotovoltaici	12
3.3. Progetti pilota.....	13
4. Conclusione .....	15
5. GANTT – proiezioni piano di sviluppo decennale per ciascun sistema portuale.....	16
Gradualmente entro il 2030 .....	23
6. Conclusione .....	26

## 1. Introduzione

I porti dell'Adriatico Settentrionale sono situati nel cuore del continente europeo, al crocevia fra le rotte marittime mediterranee e d'oltremare, la rete transeuropea di trasporto (TEN-T) e il corridoio merci Baltico-Adriatico. Questi stanno assumendo rilevanza per via del crescente volume dei flussi di traffico tra l'Estremo Oriente e l'Europa, l'accelerazione della crescita economica dei paesi dell'Europa orientale e una sempre maggiore saturazione delle direttrici di trasporto merci del Nord Europa.

Già da decenni si avverte la necessità di una stretta cooperazione tra i porti dell'Alto Adriatico che, tuttavia, si sta probabilmente concretizzando troppo lentamente per sfruttare appieno la loro posizione geografica e il potenziale sviluppo economico del loro entroterra. In particolare si tratta di deviare i flussi di traffico dai corridoi del Nord Europa e di incrementare il loro volume verso il mezzogiorno. Qualunque incremento della concentrazione dei flussi di merci porta infatti a una riduzione dei costi e di conseguenza dei prezzi richiesti per superare le distanze temporali e spaziali. In questo senso è poco rilevante se i rapporti fra servizi di stivaggio nei sistemi portuali nei porti dell'Alto Adriatico sono concorrenziali o meno; al contrario, la competitività rappresenta addirittura un vantaggio in termini di capienza diversificata morbida (senza investimenti eccessivi in infrastrutture) in grado di assorbire un potenziale aumento dei flussi di merci. Le iniziative finalizzate ad aumentare il volume dei flussi di merci verso i porti dell'Adriatico Settentrionale gioverebbero anche al decongestionamento dei corridoi del Nord Europa, chiamati a potenziare le proprie infrastrutture con conseguenti ripercussioni sull'ambiente sempre più insostenibili e con sovrasfruttamento delle risorse, il che può essere visto indirettamente come rafforzamento della sostenibilità ambientale e dell'efficienza energetica.

In aggiunta alla competizione vantaggiosa dei servizi di trasbordo nei sistemi portuali interessati, esistono settori in cui la cooperazione e il reciproco coordinamento è pressoché obbligatorio, dato che permette di produrre effetti sinergici a beneficio di tutti, anche e soprattutto nell'ambito di rafforzamento della sostenibilità ambientale e dell'efficienza energetica, della formazione e dello scambio di esperienze, della promozione commerciale dei servizi portuali e della tutela del patrimonio marino comune.

I porti in esame sono situati in due paesi, il che spiega le differenze nell'ordinamento giuridico, nelle norme a cui sono vincolati (sebbene siano soggetti alla normativa europea), nei modelli organizzativi del sistema portuale, nella specificità e nella portata delle attività di stivaggio e movimentazione portuale. I porti italiani di Trieste e Monfalcone (Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Orientale – AdSPMAO, che include i Porti di Trieste e Monfalcone) e di Venezia e Chioggia (Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Settentrionale – AdSPMAS, che comprende i Porti di Venezia e Chioggia) operano sulla base del modello organizzativo di “porto attrezzato”. Anche Porto Nogaro, insieme al Porto Margreth, è organizzato secondo il modello di “porto attrezzato”, tuttavia il compito di autorità portuale è condiviso tra la Regione Autonoma

Friuli Venezia Giulia e il Consorzio di Sviluppo economico del Friuli (COSEF), rivestendo quest'ultimo il ruolo operativo. Il porto sloveno Luka Koper, d.d. opera in base al modello organizzativo di “porto di servizi”. Il modello organizzativo di ciascun sistema portuale è indicatore del grado di autonomia dell'autorità portuale nella pianificazione e implementazione della sostenibilità ambientale e dell'efficienza energetica. Questo perché le autorità portuali possono pianificare e implementare autonomamente solo i singoli interventi, mentre per gli altri sono tenuti a collaborare con gli stakeholder interni ed esterni al sistema portuale. Poiché il rafforzamento della sostenibilità ambientale e dell'efficienza energetica è un compito complesso che va al di là delle capacità e delle competenze dei porti, è indispensabile che gli stessi instaurino anche rapporti con organi amministrativi e altri organi istituzionali, con entità finanziarie, con organizzazioni di ricerca e sviluppo e con produttori di attrezzature.

Nell'ambito delle attività di progetto, AdSPMAO (Porti di Trieste e Monfalcone), AdSPMAS (Porti di Venezia e Chioggia), Porto Nogaro insieme al Porto Margreth e Luka Koper, d.d. hanno contribuito attivamente ai risultati di progetto attraverso le analisi delle emissioni dei gas a effetto serra, descritte nelle relazioni 3.1.2.1 – *Stato attuale della sostenibilità ambientale ed efficienza energetica portuale* e 3.1.2.2 – *Studio delle best practices per la sostenibilità ambientale ed efficienza energetica a livello europeo e internazionale*. Sulla base dei detti documenti, sono stati elaborati i piani d'azione dei singoli porti (WP 3.1.3.2 – WP 3.1.3.7). Il piano d'azione transfrontaliero congiunto fornisce una sintesi delle strategie e delle azioni previste sul fronte della sostenibilità ambientale ed energetica dei porti nel periodo 2020-2030.

### 1.1. Scopo del documento

Il presente documento, redatto sulla base della metodologia comune sviluppata dal Capofila insieme ad altri partner nel corso dell'attività 3.1.3.1., illustra il piano d'azione congiunto per il rafforzamento della sostenibilità ambientale ed efficienza energetica dei porti in esame. È stato sviluppato nell'ambito del progetto CLEAN BERTH, co-finanziato dal Programma Interreg Italia-Slovenia. Il sistema EMAS può invece essere interpretato come una continuazione e implementazione del progetto in questione. Lo schema EMAS (ECO - Environmental Management and Audit Scheme) serve a valutare e migliorare le prestazioni ambientali delle organizzazioni e a informare il pubblico in merito alle stesse.

Il dialogo aperto, la trasparenza e la pubblicazione periodica di informazioni ambientali validate sono fattori chiave che distinguono lo schema EMAS dalla norma ISO 14001. La dichiarazione ambientale rappresenta il modo principale di divulgare al pubblico i risultati dei miglioramenti continui delle prestazioni ambientali e al tempo stesso un'opportunità per promuovere un'immagine positiva dell'organizzazione a clienti, fornitori, mondo esterno, appaltatori e dipendenti. L'organizzazione può pubblicare anche estratti validati dalla dichiarazione ambientale per avvicinare i risultati delle prestazioni ambientali alle singole parti interessate.

Il piano d'azione transfrontaliero congiunto individua le strategie e le attività che, nel prossimo decennio, attueranno i porti per ridurre il loro impatto ambientale e rafforzare l'efficienza energetica. Gli interventi riguardano diverse aree di impatto ambientale delle attività portuali che vanno dalle emissioni generate dalla gestione amministrativa del porto (consumo di energia per il riscaldamento/climatizzazione degli edifici, illuminazione, consumo di carburante per il trasporto dei dipendenti, ecc.) alle emissioni generate dall'operatività del porto lungo l'intera catena logistica all'interno del porto. Questo secondo gruppo comprende le emissioni dei macchinari operanti in banchina, dei macchinari dei terminal ecc., nonché le emissioni delle navi da crociera.

Il presente piano d'azione si concentra principalmente sulla qualità dell'aria, vale a dire sul controllo (monitoraggio) e la riduzione delle emissioni di gas serra e, solo in misura minore, sugli altri parametri della sostenibilità ambientale. Il documento contiene le strategie e le azioni pianificate fino al 2030.

Con l'elaborazione del presente documento, i porti partner confermano ancora una volta l'importanza della tutela ambientale in senso più lato e la necessità di transizione verso la cosiddetta "carbon neutrality" entro i prossimi 30 anni. I porti sono consapevoli del loro ruolo chiave, delle loro responsabilità e della necessità di modificare la propria gestione affinché diventi più ecocompatibile. Tuttavia, le competenze dei porti sono limitate e per poter affrontare le problematiche ambientali in maniera globale abbiamo bisogno della partecipazione attiva e del supporto di tutti gli stakeholder (comunità locali, il settore marittimo nel suo insieme, le agenzie nazionali e altri organismi).

## 1.2. Strategie per ridurre l'impatto ambientale

I piani d'azione dei singoli porti prendono spunto dalle loro specificità, fabbisogni, opportunità e dal principio del massimo effetto, motivo per cui differiscono gli uni dagli altri. Le principali differenze nei piani d'azione sono dovute innanzitutto al modo in cui è organizzato il sistema portuale. Il tipo di organizzazione definisce il grado di autonomia delle autorità portuali e di conseguenza le strategie, le azioni, la loro portata e accuratezza. Ciononostante, all'interno delle singole strategie è possibile individuare alcune aree comuni. Possiamo raggruppare gli interventi programmati nei piani d'azione in due gruppi principali: un gruppo di azioni che riguardano il settore amministrativo del porto e l'altro che raggruppa le azioni mirate per il settore delle operazioni portuali. Nel primo gruppo troviamo principalmente le misure per ridurre il consumo di energia elettrica e carburante e per il passaggio dai combustibili fossili alle energie rinnovabili, mentre le misure appartenenti al secondo gruppo si focalizzano soprattutto sull'elettrificazione dei macchinari portuali (gru, carrelli elevatori, autocarri ecc.) e delle banchine. Anche in futuro, tutti i porti prevedono di continuare con il monitoraggio costante dell'impatto ambientale, ma anche con l'integrazione e la pianificazione intersettoriale.

## 2. Analisi SWOT della sostenibilità ambientale ed efficienza energetica portuale

Una strategia globale per la sostenibilità ambientale ed efficienza energetica attraverso l'analisi SWOT è stata presentata da Luka Koper, d.d., AdSPMAO (Porti di Trieste e Monfalcone) e AdSPMAS (Porti di Venezia e Chioggia). Date le sue piccole dimensioni, il Porto Nogaro, insieme al Porto Margreth, ha presentato anche un'analisi costi-efficacia degli investimenti programmati.

Tabella 1. Luka Koper, d. d.

Analisi SWOT	Vantaggi	Criticità
<b>Interna</b>	<p>Stakeholder chiave nella catena logistica che collega l'Europa centro-orientale all'Adriatico e alle direttrici d'oltremare, che conducono non solo al Mediterraneo ma anche all'Estremo Oriente;</p> <p>Servizi di alta qualità: aggiornamento regolare dei certificati standard di qualità ISO per tutti i tipi di merci e servizi portuali;</p> <p>Progetti specifici dell'UE in atto con attività che riguardano lo sviluppo sostenibile del porto e incentivano tutti gli stakeholder della catena logistica a contribuire allo sviluppo sostenibile del porto;</p> <p>Oltre ai piani finanziari e infrastrutturali, le relazioni annuali includono anche un piano decennale per lo sviluppo sostenibile del porto.</p> <p>Aggiornamenti regolari del sito web <a href="http://www.zivetispristaniscem.si">www.zivetispristaniscem.si</a>, che fornisce notizie e informazioni su diversi tipi di emissioni nell'area portuale.</p>	<p>Lo sviluppo sostenibile deve essere coordinato da un gran numero di stakeholder che hanno interessi diversi;</p> <p>I passi amministrativi per cambiare determinati processi già in essere da diversi decenni richiedono procedure più lunghe per poter raggiungere gli obiettivi di sviluppo sostenibile (digitalizzazione dei processi, impiego di nuovi macchinari e attrezzature, realizzazione di infrastrutture più avanzate etc.);</p> <p>La prossimità del centro urbano implica un numero maggiore di vincoli e misure rispetto a spazi destinati esclusivamente alla logistica e alle imprese artigianali;</p> <p>Sono necessari investimenti importanti in infrastrutture che collegano il porto di Capodistria con l'entroterra, sul quale la società Luka Koper, d.d. non influisce direttamente.</p> <p>A causa dell'immediata vicinanza del centro urbano, è necessario prendere in esame non solo le emissioni di inquinanti atmosferici (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> o SO<sub>x</sub>) ma anche le emissioni che provocano inquinamento acustico e luminoso.</p>

Tabella 1. Luka Koper, d. d. (continua)

Analisi SWOT	Vantaggi	Criticità
<b>Esterna</b>	<p>Implementazione e utilizzo di nuovi strumenti ICT per velocizzare e ottimizzare i processi con la conseguente riduzione delle emissioni generate dai mezzi (camion, treni, navi etc.) in attesa di autorizzazioni, documenti, permessi etc.;</p> <p>Adozione di azioni in linea con la normativa UE e rafforzamento delle stesse attraverso la cooperazione fra i principali stakeholder pubblici e privati (sia a livello locale che nazionale).</p> <p>Incentivi finanziari e misure per accelerare la transizioni verso un'economia a basse emissioni di carbonio (fondi di coesione e altre soluzioni finanziarie statali, destinate a tutte le imprese che rivestono un ruolo chiave per lo sviluppo</p>	<p>Ammodernamento delle infrastrutture di trasporto che collegano il porto con l'entroterra e consentono un accesso più rapido al porto;</p> <p>Carenze nello sviluppo della logistica ferroviaria, sia al livello delle infrastrutture che collegano il porto con l'entroterra che al livello delle soluzioni ICT per un trasferimento più rapido ed efficiente di dati e informazioni relative al trasporto delle merci;</p>

Tabella 2: AdSPMAO (Porti di Trieste e Monfalcone)

Analisi SWOT	Positivo	Negativo
<b>Interna</b>	<p>Posizione strategica di hub internazionale per flussi intermodali fra le rotte marittime e i corridoi europei Adriatico-Baltico e Mediterraneo;</p> <p>Visione integrata innovativa nel percorso verso la transizione energetica già riconosciuto come elemento propulsivo per la competitività e la sostenibilità del Sistema;</p> <p>Numerose progettualità in corso ed evoluzioni <i>green</i> pianificate per le infrastrutture portuali materiali e immateriali a tutti i livelli del Sistema;</p> <p>Alte potenzialità di abbattimento emissioni legate alle azioni identificate dall'AdSP MAO in termini di benefici ambientali attesi.</p>	<p>Elevata complessità del processo di integrazione delle aree portuali di competenza della AdSP MAO;</p> <p>Esistenza di una pluralità di attività e stakeholder attivi nell'area portuale nei confronti dei quali l'AdSP ha facoltà di sostenere/supportare l'adozione di soluzioni <i>green</i> (potere non vincolante sui loro comportamenti);</p> <p>Grandi infrastrutture di trasporto (ferrovie, strade) adiacenti ad ambiti urbani ad alta concentrazione abitativa;</p> <p>Elevati investimenti richiesti.</p>

Tabella 2: AdSPMAO (Porti di Trieste e Monfalcone) (continua)

Analisi SWOT	Positivo	Negativo
<b>Esterna</b>	<p>Disponibilità di tecnologie evolute e dispositivi “intelligenti” (ICT) per l’ottimizzazione dei sistemi di trasporto e per la miglior gestione dell’approvvigionamento energetico;</p> <p>Forte sensibilità politica a livello internazionale, europeo e nazionale sulle politiche ambientali e verso la prospettiva di un rafforzamento della cooperazione tra stakeholder chiave pubblici e privati.</p> <p>Incentivi e provvedimenti normativi finalizzati ad accompagnare la transizione verso la decarbonizzazione (fondi disponibili destinati a tutte le soluzioni identificate).</p>	<p>Cambiamenti nei traffici con conseguente impatto sulla capacità gestionale e previsionale;</p> <p>Carenze nel processo di adozione di standard internazionalmente riconosciuti e validati;</p> <p>Discontinuità negli incentivi economici/finanziamenti legati all’instabilità politica che ostacola la definizione di stabili misure strutturali e quadro implementativo di riferimento.</p>

Tabella 3: AdSPMAS (Porti di Venezia e Chioggia)

	Qualità utili al conseguimento degli obiettivi	Qualità dannose al conseguimento degli obiettivi
Elementi interni - (riconosciuti come costitutivi dell'organizzazione da analizzare)	<p>Operatività delle centraline di monitoraggio acustico.</p> <p>Reportistica integrata con lo stato della situazione aggiornato ogni 24h.</p> <p>Sviluppo di un sistema integrato di segnalazione delle criticità e di comunicazione dei livelli sonori correnti mediante indici sintetici.</p> <p>Possibilità di raccogliere permanentemente i dati acustici e di correlarli con altri parametri di controllo ambientale.</p> <p>Possibilità di effettuare analisi e valutazioni sulla reale efficacia dei codici di buona pratica per il contenimento del rumore.</p> <p>Possibilità di valutare l’incidenza di politiche e strategie di gestione della mobilità e del territorio.</p> <p>Possibilità di riposizionare, in caso di necessità, parte delle centraline di monitoraggio acustico o di espandere la rete di monitoraggio mediante integrazione con sensoristica multiparametrica «low cost».</p>	<p>Necessità di implementare un sistema stabile di comunicazione tra le centraline (SIM, LAN) ed il sistema di archiviazione dei dati (Server).</p> <p>L’eventuale riposizionamento delle centraline necessita di un collegamento WiFi per il controllo e lo scarico dei dati al server.</p> <p>La validazione dei dati acustici mediante confronto con i dati meteorologici si basa sulla relativa vicinanza degli attuali punti di monitoraggio e, in caso di riposizionamento di una o più centraline, sarà necessario integrare la strumentazione con ulteriori centraline meteo.</p> <p>L’analisi avanzata dei dati acustici richiede un supporto specialistico esterno (non attuabile con risorse interne).</p>



Tabella 3: AdSPMAS (Porti di Venezia e Chioggia) (continua)

	Qualità utili al conseguimento degli obiettivi	Qualità dannose al conseguimento degli obiettivi
Elementi esterni - (riconosciuti nel contesto dell'organizzazione da analizzare)	<p>Possibilità di integrare servizi informativi esterni (API) per la correlazione dei dati acustici con i dati di traffico acqueo.</p> <p>Costruzione di una banca dati di riferimento (sul lungo periodo) in grado di fornire indicazioni necessarie per adempimenti di pianificazione e gestione (mappatura acustica strategica, piano regolatore portuale).</p> <p>Disponibilità di dati giornalieri di emissione sonora per il riscontro di azioni da parte di terzi nei confronti di AdSP MAS.</p>	<p>Il mantenimento in esercizio del sistema di monitoraggio acustico comporta costi periodici per taratura (obbligatoria per legge) e manutenzione (aggiornamenti hardware e software).</p> <p>Modifiche sostanziali nell'assetto del porto o nelle politiche di gestione del traffico marittimo, possono comportare la necessità di una espansione della rete di monitoraggio per il mantenimento della sua efficacia.</p>

Dalle analisi SWOT dei sistemi portuali Luka Koper, d. d., (Tabella 1) e AdSPMAO (Porti di Trieste e Monfalcone) (Tabella 2) possiamo identificare una più ampia panoramica dei punti di forza, di debolezza, delle opportunità e delle minacce. Entrambi i sistemi portuali sottolineano il loro ruolo in un'area geografica più ampia, definibile dal punto di vista gravitazionale unicamente attraverso la gestione di complesse catene logistiche e di approvvigionamento. Da qui la loro responsabilità di saper riconoscere l'impatto delle interconnessioni con tutti gli stakeholder, interni ed esterni, coinvolti o da coinvolgere nelle catene logistiche (merci e passeggeri) dal produttore al consumatore finale. Tuttavia, dalle analisi non emerge se il motivo di tale approccio è dovuto al ruolo specifico dei flussi internazionali di merci oppure se deriva dalla conoscenza collettiva dei porti stessi.

L'analisi SWOT per il sistema portuale AdSPMAS (Porti di Venezia e Chioggia) (Tabella 3) si limita unicamente a un'analisi dei punti di forza, di debolezza, delle opportunità e delle minacce, strettamente legate alla sola gestione dell'inquinamento acustico.

Per valutare l'efficacia degli interventi atti a rafforzare la sostenibilità ambientale ed efficienza energetica, Porto Nogaro (insieme al Porto Margreth) utilizza un'analisi costi-efficacia degli investimenti. L'indicatore del costo-efficacia è calcolato in base al rapporto tra le emissioni totali ridotte CO<sub>2eq</sub> durante il ciclo vitale del progetto e il suo valore d'investimento.

### 3. Attività volte a ridurre le emissioni di gas a effetto serra

I porti partecipanti al progetto hanno evidenziato le loro attività di programmazione e attuazione di misure volte a ridurre le emissioni di gas a effetto serra e a mitigare l'impatto negativo delle attività portuali sull'ambiente sulle aree adiacenti il porto e l'ambiente più remoto. Sono state evidenziate le attività relative all'elettificazione degli ormeggi e dei macchinari portuali, alla riqualificazione energetica e ristrutturazione della sovrastruttura e, seppure brevemente, sono stati illustrati anche i progetti pilota.

#### 3.1. Elettificazione degli ormeggi e dei macchinari portuali

Una delle misure più efficaci per ridurre l'inquinamento atmosferico nei porti è indubbiamente l'elettificazione degli ormeggi per le navi. Si tratta del cosiddetto *cold ironing* ossia *on-shore power supply (OPS)* - le navi ormeggiate spengono i loro motori e si allacciano al sistema portuale di alimentazione elettrica a terra. L'analisi preliminare nell'ambito del presente progetto ha evidenziato che circa la metà delle emissioni di gas a effetto serra nel porto provengono dalle navi in fase di ormeggio. Nel porto di Capodistria, attualmente, non è possibile rifornire le navi di elettricità dalla rete di distribuzione a 20.000 V, perché questa rete non è tecnicamente in grado di fornire una potenza così elevata. La potenza elettrica di picco del porto di Capodistria è di 10 MW, mentre le navi da crociera possono raggiungere fino a 20 MW. Per potenze così elevate come quelle di cui necessitano le navi, lo Stato dovrà anzitutto predisporre un collegamento a 110.000 V al porto. La realizzazione dell'infrastruttura elettrica a 110.000 V richiede un'ubicazione geografica conforme al Piano regolatore nazionale. Parte di cablaggio di base è già stato costruito nel porto e sulla riva, mentre i lavori di estensione delle banchine attualmente in corso prevedono anche la realizzazione dei condotti per cavi.

In particolare, in questo settore l'AdSPMAO ha già implementato o programmato:

- il progetto definitivo per le navi Ro-Ro, ormeggiate all'inizio del Molo VI (ultimato);
- il progetto di fattibilità tecnica ed economica per l'elettificazione del molo Bersaglieri per le navi da crociera (ultimato);
- il progetto di fattibilità tecnica ed economica per l'elettificazione del molo VII per le navi container (ultimato);
- predisposizione per l'elettificazione della piattaforma logistica (ultimato);
- elettificazione di altri terminal Ro-Ro, come il Molo X, Riva Traiana, ormeggio 57 (in corso);
- elettificazione del porto di Monfalcone (in corso);

Si tratta di interventi che richiedono il rinnovamento e il potenziamento della rete elettrica. A tal fine, vengono stipulati gli accordi quadro con AcegasApsAmga (distributore locale di energia elettrica), Terna (distributore nazionale), la Regione Friuli-Venezia Giulia e il Comune di Trieste. In ogni caso, è indispensabile arrivare a un accordo unico e stabile a livello nazionale che possa

incoraggiare gli armatori a convertire gradualmente le loro navi all'alimentazione da terra (onshore power supply).

L'AdSPMAS sta studiando la fattibilità delle infrastrutture nell'area portuale per l'elettificazione delle banchine. Si sta valutando anche il progetto di elettificazione del terminal di Fusina dove attraccano i traghetti.

Porto Nogaro, in particolare *Margreth*, prevede la costruzione di condotti e pozzetti per cavi e della rete che consentirà l'elettificazione degli ormeggi. Le navi saranno alimentate da terra in due punti di ormeggio (1 MW ciascuno), che alimenteranno contemporaneamente due navi da carico di merci generiche.

Un'altra importante fonte di gas a effetto serra sono i macchinari portuali. La società Luka Koper, d.d. assicura la riduzione delle emissioni passando gradualmente a propulsione elettrica, laddove tecnicamente fattibile ed economicamente sostenibile. Nel porto, tutte le gru a terra, alcuni carrelli elevatori e alcune gru a ponte sono alimentati elettricamente. Un'altra misura, già in corso di attuazione, è la fornitura e l'acquisto di macchinari provvisti di motori a emissioni minime (standard attualmente in vigore Tier 4/Stage IV per attrezzature portuali). Sono stati ultimati anche i progetti per i nuovi accessi al porto che devieranno il traffico in entrata e in uscita, riducendo così le emissioni nel centro urbano.

In futuro, l'AdSPMAO prevede di promuovere l'elettificazione dei macchinari portuali operanti in banchina: gru a terra, carelli elevatori, autocarri ecc.

L'AdSPMAS programma le seguenti azioni:

- sostituzione di due gru portuali RTG gommate con due gru E-RTG (gru a ponte gommate) su uno dei terminal nel Porto Marghera;
- acquisto di una gru a propulsione ibrida per uno dei terminal portuali;
- acquisto di locomotrici elettriche e locomotrici a propulsione ibrida per le attività di trasbordo ferroviario portuale e
- acquisto di sei veicoli di servizio elettrici e tre veicoli ibridi in previsione dell'installazione di una rete con otto colonnine di ricarica.

Sono già stati acquistati due veicoli elettrici e installate tre colonnine di ricarica a due prese (2 a Venezia e 1 a Marghera).

**Porto Nogaro**, precisamente *Porto Margreth*, ha in programma di sostituire le quattro gru portuali alimentate a diesel con quelle elettriche nell'ambito del primo progetto e le tre gru portuali con quelle più efficienti, alimentate elettricamente, nell'ambito del secondo progetto.

### 3.2. Riqualificazione energetica e ristrutturazione: edifici, illuminazione e impianti fotovoltaici

Luka Koper, d.d., nel suo piano d'azione fino al 2030 non indica dettagliatamente la riqualificazione energetica intesa come isolamento termico degli edifici e sostituzione delle finestre, sostituzione dei corpi illuminanti con altri più performanti o produzione di energia da fonti alternative (es. impianti fotovoltaici). Tuttavia, dal piano d'azione si evince la futura intenzione di migliorare l'efficienza energetica degli edifici e dei macchinari e di focalizzarsi sull'uso di energia da fonti rinnovabili.

L'AdSPMAO ha indicato nel suo piano d'azione che sta introducendo le soluzioni volte a migliorare l'efficienza energetica degli edifici, sostituendo e migliorando l'isolamento termico degli stessi e sostituendo le finestre con altre a trasmittanza termica ridotta. Si sta provvedendo all'adeguamento degli impianti di riscaldamento/climatizzazione degli ambienti, anche mediante l'installazione delle pompe di calore ad alta efficienza. Sono in corso i lavori di sostituzione degli impianti di illuminazione interna con corpi illuminanti a LED e si prevede la sostituzione di illuminazione esterna, sempre con corpi illuminanti a LED in aree sotto la responsabilità diretta dell'Autorità di Sistema portuale.

In base a un partenariato pubblico-privato, l'AdSPMAO ha progettato e realizzato una grande centrale fotovoltaica, installando i pannelli fotovoltaici sulla quasi totalità dei tetti dei magazzini portuali con potenza nominale di cca. 8 MW, che soddisfa un quarto di fabbisogno di energia elettrica nell'area portuale di Trieste. Trattasi del più grande impianto fotovoltaico attualmente in funzione all'interno di un'area urbana in Italia. Si stima che l'energia, prodotta dall'impianto, contribuirà a ridurre complessivamente a 2.271,5 t le emissioni annue CO<sub>2eq</sub> (rispetto al 2019). Inoltre, presso la sede dell'Autorità portuale è stato installato un sistema fotovoltaico con potenza di 12 kW che verrà potenziato per coprire il fabbisogno dell'autorità portuale.

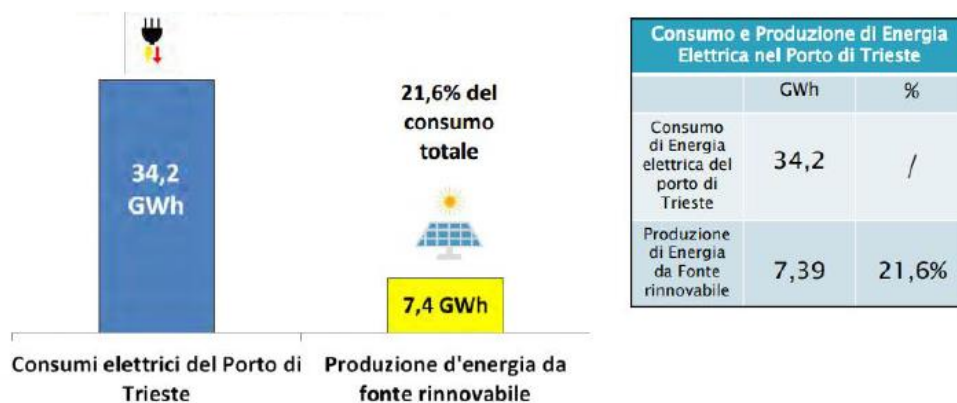


Figura: Consumo e generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili - stima della capacità fotovoltaica (fonte: AdSPMAO, 2020)

La figura mostra il consumo e la produzione dell'energia da fonti rinnovabili all'interno dell'AdSPMAO. In futuro si prevede di potenziare la produzione di energia da tutti i tipi di fonti rinnovabili utili, anche attraverso le innovazioni e la promozione verso la svolta verde tra i concessionari e gli operatori privati.

L'AdSPMAS prevede la sostituzione dell'illuminazione esistente con l'illuminazione a LED nelle aree portuali comuni (Sant'Andrea/Scomenzera, San Basilio), sugli edifici dei terminal merci nel Porto di Venezia e nel terminal passeggeri a Venezia – Marittima, oltre all'installazione di nuove torri luminose e dell'illuminazione pubblica e alla sostituzione dell'illuminazione esistente con l'illuminazione nuova a LED nel Porto di Chioggia.

Nel campo delle fonti di energia alternative, l'AdSPMAS sta pianificando la riqualificazione energetica delle aree ferroviarie portuali tramite l'installazione di pannelli fotovoltaici, la realizzazione di un impianto fotovoltaico sugli edifici del terminal passeggeri a Venezia – Marittima, di un impianto fotovoltaico sugli edifici dei terminal portuali nel Porto di Marghera e di un impianto fotovoltaico sugli edifici di proprietà statale nel Porto di Chioggia.

L'AdSPMAS, congiuntamente ad altri operatori portuali, è impegnata nello sviluppo della rete di bunkeraggio e distribuzione di GNL. Il Porto di Venezia sarà il primo porto dell'Adriatico provvisto di una catena di approvvigionamento per questo tipo di prodotto energetico alle navi. Per il porto di Marghera è previsto un progetto per GNL con capienza di 32.000 m<sup>3</sup> a capo di una società veneziana. Il terminal di GPL è utilizzato per rifornire i veicoli e natanti di trasporto stradale, marittimo e fluviale. Sono inoltre in corso valutazioni per determinare il potenziale dell'idrogeno come carburante alternativo.

**Porto Nogaro**, in particolare *Porto Margreth*, sta progettando di migliorare l'isolamento dell'edificio amministrativo sostituendo le finestre con altre a maggiore efficienza energetica e realizzando il cappotto termico dell'edificio stesso. Si prevede la sostituzione dei corpi illuminanti attualmente presenti con altri a LED, più performanti e con maggiore rendimento: n. 95 corpi illuminanti a LED con potenza di 63 W e complessivamente n. 160 corpi illuminanti a LED con potenza di 200 W.

Nel locale caldaie del porto è prevista la sostituzione dell'attuale caldaia e l'installazione di un nuovo generatore a gas a condensazione. Per la produzione di acqua calda sanitaria si prevede l'installazione di un impianto solare termico. Due progetti prevedono l'installazione di impianti fotovoltaici: il primo sarà installato sulla copertura dell'edificio COSeF con potenza nominale di 20 kW<sub>p</sub>, il secondo andrà a coprire tutti i tetti attualmente liberi e disponibili nell'area portuale. Si tratta di una superficie netta di 10.776 m<sup>2</sup> con una potenza elettrica di picco pari a 1.001 kW<sub>p</sub>.

### 3.3. Progetti pilota

L'AdSPMAO prevede due progetti pilota: LP 1 – l'installazione di sensori multispettro sui droni di cui al LP 2 - e-mobilità: stazioni di ricarica per veicoli elettrici. I progetti saranno trattati in altra sede.

Nell'ambito del presente piano d'azione, l'AdSPMAS ha inserito, dandogli adeguato risalto, un progetto pilota che prevede il monitoraggio a lungo termine del rumore e la valutazione del suo impatto sulle aree del porto tramite l'installazione di centraline per il rilevamento dell'inquinamento acustico.

Luka Koper, d.d., nell'ambito del progetto pilota, prevede l'acquisto di un sistema radar per il rilevamento di tracce di idrocarburi sulla superficie di mare nei bacini portuali. Il sistema sarà compatibile e accoppiabile con i radar URSP per usi marittimi.

## 4. Conclusione

Alcuni dei partner di progetto hanno illustrato in modo molto dettagliato e misurabile gli effetti delle loro azioni volte a ridurre le emissioni di gas a effetto serra e migliorare la performance energetica, anche a livello di analisi costo-efficacia degli investimenti. Gli altri partner progettuali si sono limitati a indicare le loro intenzioni di applicare misure efficaci in termini di miglioramento delle prestazioni ambientali ed energetiche. Pertanto, in questa sede non sono illustrati gli indicatori quantitativi delle azioni. Per quanto possibile, gli indicatori quantitativi sono riportati in Tabella 8.

La maggioranza dei partner di progetto prevede una serie di possibili finanziamenti esterni; in sostanza, ciò significa che la maggior parte delle misure contenute nel piano d'azione dipende finanziariamente dalle priorità di interesse dei decisori esterni. I porti sono inquadrati in contesti normativi a diversi livelli e al tempo stesso si sono impegnati a rispettare gli standard di categoria. Ciò significa che il loro margine di manovra è dettato più da regole tecniche che da autentica innovazione.









Fase	Anno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>2 - Azione pilota LP - 2</b>	<b>e-Mobility</b>										
2.1	Affidamento installazione due stazioni di ricarica/Acquisto veicoli, fase 1										
2.2	Affidamento installazione ulteriori stazioni di ricarica /Acquisto veicoli, fase 2										
2.3	Implementazione delle azioni identificate										
2.4	Monitoraggio										
<b>3</b>	<b>Riqualificazione energetica edifici, illuminazione e fotovoltaico</b>										
3.1	Audit energetico Piano di riqualificazione degli impianti di illuminazione										
3.2	Analisi e predisposizione di procedure di affidamento dei contratti pubblici per servizi specialistici ah hoc										
3.3	Implementazione delle azioni identificate										
3.4	Monitoraggio										
<b>4</b>	<b>Elettrificazione banchine</b>										
4.1	Progettazione esecutiva										
4.2	Analisi e predisposizione di procedure di affidamento dei contratti pubblici per servizi specialistici ah hoc										
4.3	Implementazione delle azioni identificate										
4.4	Monitoraggio										
<b>5</b>	<b>Revisioni del Piano e identificazione nuove azioni</b>										

Tabella 6: GANTT – proiezione piano di sviluppo decennale AdSPMAS

Azione	Possibile fonte di finanziamento	Periodo/anno attuazione
<b>Nuovi sistemi di illuminazione</b>		
1) Sostituzione dell'impianto di illuminazione esistente con impianto di illuminazione a LED nelle aree portuali pubbliche - Sant'Andrea, San Basilio	Progetto Interreg. Italia - Croazia, SUSPORT	2021

Azione	Possibile fonte di finanziamento	Periodo/anno attuazione
2) Nuovi impianti di illuminazione al porto di Chioggia/sostituzione del vecchio impianto di illuminazione con installazione di illuminazione a LED	Fondi propri AdSP MAS e/o Programma NEXT GENERATION EU - Green Ports	2022-26
3) Sostituzione del vecchio impianto di illuminazione con impianti di illuminazione a LED nei terminal portuali del porto di Venezia		2022-23
4) Nuovi impianti di illuminazione al terminal passeggeri di Venezia: - Nuovi impianti e impianti - Sostituzione del vecchio impianto di illuminazione con installazione di illuminazione a LED		2022-23
<b>Impiego di fonti di energia rinnovabile</b>		
1) Riqualficazione energetica dei parchi ferroviari con installazione di pannelli fotovoltaici	Fondi propri AdSP MAS e/o Programma NEXT GENERATION EU - Green Ports	2022-23
2) Realizzazione di un impianto fotovoltaico negli edifici della stazione passeggeri del porto di Venezia		2022-23
3) Realizzazione di un impianto fotovoltaico su strutture terminalistiche portuali presso il porto di Venezia per una potenza di picco complessiva di 518.1KWp		2022-23
4) Realizzazione di un impianto fotovoltaico nei terminal portuali del porto di Venezia		2022-23
5) Realizzazione di un impianto fotovoltaico su strutture demaniali presso il porto di Chioggia per una potenza di picco complessiva di 200KWp		2022-23
<b>Impiego auto elettriche/ibride</b>		
1) Sostituzione parco auto con n. 6 complessive, completamente elettriche e n. 3 auto ibride (auto di servizio per dipendenti) per AdSP MAS	Fondi propri AdSP MAS e/o Programma NEXT GENERATION EU - Green Ports	2022-23
2) Acquisizione complessiva di n. 8 stazioni di ricarica	Progetto Interreg. Italia - Croazia, SUSPORT	2021
<b>Mezzi operativi elettrici</b>		



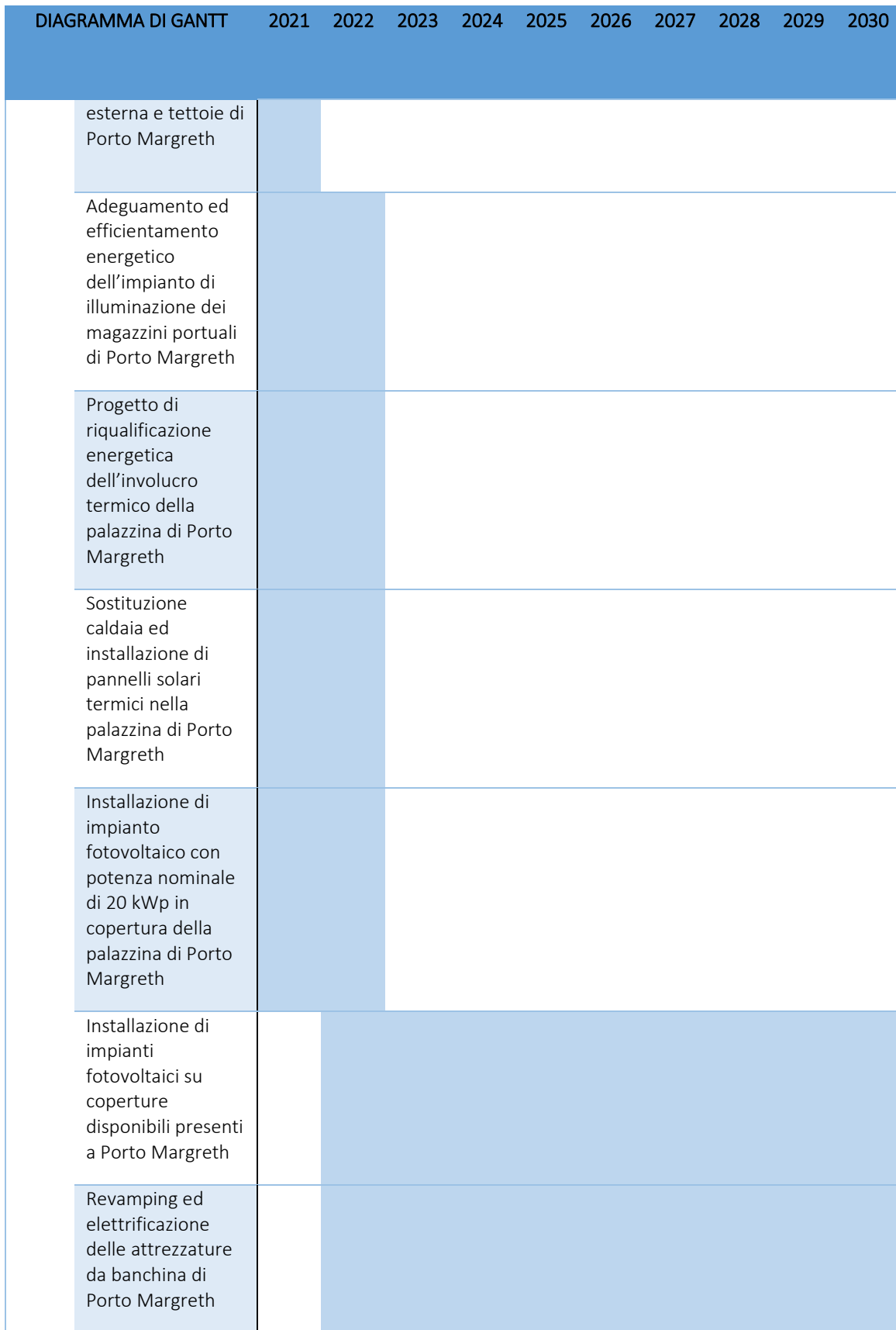


DIAGRAMMA DI GANTT		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Sostituzione ed elettrificazione delle attrezzature da banchina di Porto Margreth											
Sistema di elettrificazione banchina (cold ironing) di Porto Margreth											

Dal calendario di attuazione della strategia e delle principali azioni da intraprendere per migliorare la sostenibilità ambientale e l'efficienza energetica (Tabella 4: GANTT – proiezione piano di sviluppo decennale di Luka Koper, d.d., Tabella 5: GANTT – proiezione piano di sviluppo decennale AdSPMAO, Tabella 6: Proiezione temporale piano di sviluppo AdSPMAS e Tabella 7: GANTT – proiezione piano di sviluppo decennale Porto Nogaro (con Porto Margreth), sono evidenti le singole azioni dei sistemi portuali, distribuiti su un periodo decennale dal 2021 al 2030. Il riferimento alle risorse finanziarie nella proiezione temporale del piano di sviluppo dell'AdSPMAS porta a presupporre che la realizzazione delle singole azioni dovrebbe dipendere principalmente dalla possibilità di ottenere finanziamenti esterni per tutti i porti considerati.

Tabella 8: Sintesi del piano d'azione con valutazione quantitativa dell'impatto dell'azione (per le attività per le quali è stata fornita una valutazione).

Azioni del settore amministrativo portuale		
Efficienza energetica di edifici e attrezzature, uso di energia da fonti rinnovabili	Periodo	Stima di riduzione delle emissioni di CO <sub>2</sub> eq
Installazione di illuminazione ad alta efficienza energetica, dei sistemi di controllo, riqualificazione energetica degli edifici e installazione di impianti fotovoltaici		
<b>Porti di Trieste e Monfalcone</b>	Gradualmente entro il 2030	<b>1.465 t entro il 2030</b>

Porti di Venezia e Chioggia	Gradualmente entro il 2026	789 t/anno
Porto Nogaro/Porto Margreth	2021-	720 t/anno
Porto di Capodistria	2021-2030	
<b>E - Mobilità (Passaggio a veicoli elettrici)</b>		
Porti di Trieste e Monfalcone	2021-2026	115 entro il 2030
Porti di Venezia e Chioggia	2021-2023	15 t/annue
Porto Nogaro/Porto Margreth		
Porto di Capodistria		
<b>Azioni del settore delle operazioni portuali</b>		
<b>Elettificazione delle banchine (OPS)</b>		
Porti di Trieste e Monfalcone	2021-2024	7.860 entro il 2030
Porti di Venezia e Chioggia	2022-2023	Valutazione in corso
Porto Nogaro/Porto Margreth	2022-2030	3.218 t/annue
Porto di Capodistria	2021-	
<b>Revamping ed elettrificazione dei macchinari portuali, locomotrici elettriche e ibride</b>		
Porti di Trieste e Monfalcone		
Porti di Venezia e Chioggia	2022-2023	240 t/annue
Porto Nogaro/Porto Margreth	2022-2030	241* t/annue
Porto di Capodistria		

\* Stima basata sull'ipotesi che l'energia consumata sia stata prodotta da fonti rinnovabili.

La Tabella 8 riporta una sintesi delle misure valutabili. Per quanto riguarda Porto Nogaro sono state valutate tutte le azioni programmate, stimando che entro il 2030 si potrebbero ridurre le emissioni di gas a effetto serra del 32% rispetto all'anno di riferimento 2019. Per quanto riguarda il sistema portuale AdSP MAO è stato stimato che le misure previste entro il 2030, rispetto al 2019, ridurrebbero l'inquinamento atmosferico di 9.431 tonnellate di CO<sub>2eq</sub> complessivamente,



per un risparmio di quasi 700.000 euro. L'autorità portuale AdSP MAS ha pianificato diverse azioni che coinvolgono altri stakeholder del sistema portuale; poiché alcune di esse sono ancora in fase di valutazione, non è ancora stata effettuata una valutazione complessiva dell'efficacia delle stesse. Ne consegue che l'implementazione di alcune delle azioni porterà a una riduzione delle emissioni pari a 1.044 tonnellate di CO<sub>2</sub> all'anno. Il porto di Capodistria non ha quantificato gli effetti delle misure previste.

## 6. Conclusione

Le autorità portuali coinvolte nel progetto CLEAN BEARTH si impegnano costantemente a potenziare le prestazioni ambientali ed energetiche, come dimostrato dall'attuazione di strategie settoriali e di una vasta gamma di misure messe in atto a diversi livelli e in diverse aree. Nell'ambito del progetto, le autorità portuali hanno raccolto i dati relativi alla carbon footprint delle singole attività portuali e creato un database. I dati raccolti forniscono un livello di riferimento per calcolare l'efficacia delle azioni programmate a medio e lungo termine. Il monitoraggio costante e la schedatura delle emissioni di gas a effetto serra permetteranno di identificare le misure più efficaci e di pianificare nuove azioni nel campo della sostenibilità. Tuttavia, nonostante la disponibilità di una grande quantità di dati, non è stato possibile valutare l'impatto di alcune azioni programmate, per cui non si è in grado di dare una valutazione quantitativa globale dell'efficacia delle misure.

Il presente piano d'azione si focalizza soprattutto sulla qualità dell'aria (la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra) e sull'efficienza energetica e, solo in misura minore, sugli altri parametri della sostenibilità ambientale.

I piani d'azione proposti e le misure studiate sono in linea con le strategie e gli obiettivi contenuti nei documenti strategici in tema di tutela ambientale ed efficienza energetica a livello locale, nazionale e comunitario. I piani d'azione a medio termine perseguono gli obiettivi fissati nell'*Accordo di Parigi sui cambiamenti climatici* e gli obiettivi stabiliti con il *Green New Deal* della Commissione europea che prevede una riduzione del 50-55% delle emissioni di gas serra entro il 2030.

I porti sono consapevoli del loro ruolo chiave, delle loro responsabilità e della necessità di modificare la propria gestione affinché il settore marittimo diventi più ecocompatibile. Tuttavia, le competenze dei porti sono limitate. Per poter affrontare la sostenibilità ambientale in modo globale abbiamo bisogno della partecipazione attiva e del supporto di tutta la comunità portuale e di altre parti interessate (comunità locali, il settore marittimo nel suo insieme, le agenzie nazionali e altri organismi). Al fine di raggiungere gli obiettivi, contestualmente alle misure programmate sarà necessario sviluppare e implementare nuove tecnologie lungo l'intera catena logistica, che richiederanno investimenti dei porti, delle imprese, del governo e di altri finanziatori. I piani d'azione delineati portano infatti a presupporre che la realizzazione delle misure previste dipende principalmente dalla possibilità di ottenere finanziamenti esterni per tutti i porti in esame. I parziali interventi dei singoli porti sotto forma di misure concrete, con le quali si introduce in un sistema portuale per definizione complesso e complicato una svolta verde altrettanto complessa, possono rivelarsi infruttuosi in mancanza di una cooperazione congiunta, settoriale e intersettoriale, e della disponibilità di risorse finanziarie.