



Autorità di Sistema Portuale
dei Mari Tirreno Meridionale
e Ionio

DOCUMENTO DI PIANIFICAZIONE ENERGETICO AMBIENTALE DEL SISTEMA PORTUALE DEI MARI TIRRENO MERIDIONALE E IONIO (Comma 2, Art.4-BIS, della Legge N.84/94 e ss.mm)

COMMITTENTE

AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEI MARI TIRRENO MERIDIONALE E IONIO

PRESIDENTE

A.I. (CP) Andrea AGOSTINELLI

SEGRETARIO

Dott. Alessandro GUERRI

RUP

Ing. Maria Carmela DE MARIA

PROGETTAZIONE

Mandataria



Mandante



Mandante



TITOLO ELABORATO

Relazione del Documento di Pianificazione Energetico
Ambientale del Sistema Portuale dei Mari Tirreno
Meridionale e Ionio - MTMI

Data

Marzo 2024

Rev.



Autorità di Sistema Portuale
dei Mari Tirreno Meridionale
e Ionio



*DOCUMENTO DI PIANIFICAZIONE ENERGETICO AMBIENTALE
DEL SISTEMA PORTUALE*

Sommario

1. PREMESSA	8
1.1. Quadro normativo e di contesto	9
1.1.1. Il contesto europeo e internazionale	10
1.1.2. Il contesto nazionale	13
1.2. Le linee guida per la redazione dei documenti di pianificazione energetico ambientale dei sistemi portuali	17
1.2.1. I contenuti	17
1.2.2. Gli obiettivi e la struttura	18
1.2.3. Il processo metodologico di formazione del DEASP	19
2. RELAZIONE GENERALE	21
2.1. Lo stato di fatto	21
2.1.1. Il Porto di Gioia Tauro	23
2.1.2. Il Porto di Corigliano Calabro	33
2.1.3. Il Porto di Crotona	39
2.1.4. Il Porto di Vibo Valentia	46
2.1.5. Il Porto di Taureana di Palmi	53
2.2. I contenuti del DEASP	58
2.3. Le fasi attuative	60
3. FOTOGRAFIA INIZIALE: DEFINIZIONE DELLA “CARBON FOOTPRINT”	63
3.1. I Confini Organizzativi	64
3.2. I Confini Operativi	66
3.3. L’anno base	67
3.4. Calcolo dell’inventario dei GHG	68
3.4.1. Identificazione delle sorgenti di GHG e metodologia di raccolta dati	68
3.4.2. Valutazione dei consumi energetici	78
3.4.3. Definizione dei fattori di emissione	99
3.4.4. Calcolo della “Carbon Footprint”	101
3.4.5. Osservazioni dei risultati	124
3.5. Valutazione dell’incertezza	126
3.5.1. Incertezza del dato di attività	126
3.5.2. Incertezza dei fattori di emissione	127
3.5.3. Calcolo dell’incertezza dell’inventario delle emissioni	127
4. SCHEDE DI AGGIORNAMENTO ANNUALE	131
5. DEFINIZIONE DI INTERVENTI E MISURE	133
5.1. Interventi	134
5.1.1. Interventi promossi da soggetti privati	137

5.1.2.	Interventi promossi da soggetti pubblici.....	142
5.2.	Misure.....	167
5.2.1.	Promozione e costituzione di Comunità Energetiche Rinnovabili (CER) in ambito portuale	168
5.2.2.	Implementazione di un sistema di monitoraggio delle performance energetico-ambientali dei Porti del Sistema Portuale	170
5.2.3.	Misure rivolte ai Concessionari portuali.....	171
5.3.	Altri interventi	175
5.3.1.	Urbanizzazione area ex ENEL Porto di Gioia Tauro	176
5.3.2.	Realizzazione Cittadella delle Ispezioni e della struttura polifunzionale di controllo frontaliero PCF integrata con PED/PDI nel Porto di Gioia Tauro	178
5.3.3.	Realizzazione Port Community System nei Porti di Gioia Tauro, Crotona e Corigliano Calabro	181
5.3.4.	Potenziamento delle infrastrutture energetiche per l'utilizzo dell'elettricità nel Porto di Gioia Tauro	183
5.3.5.	Realizzazione di analisi anemologica tramite installazione di palo prova per misure direzione e velocità del vento nel sito di Gioia Tauro	184
5.3.6.	Lavori di completamento delle banchine di Riva nel Porto di Taureana di Palmi.....	185
5.3.7.	Realizzazione sulla banchina portuale riservata ai pescherecci di colonnine servizi per la distribuzione idrica ed elettrica nel porto di Corigliano Calabro.....	186
5.3.8.	Potenziamento del sistema elettrico dell'azienda Medcenter Container Terminal (MCT) – Porto di Gioia Tauro.....	187
5.4.	Potenziale riduzione di emissioni climalteranti.....	188
6.	VALUTAZIONE DI FATTIBILITÀ: ANALISI COSTI-BENEFICI	190
6.1.	Analisi Costi-Efficacia degli interventi	193
6.1.1.	Interventi promossi da soggetti privati	193
6.1.2.	Interventi promossi da soggetti pubblici.....	195
6.2.	Analisi Costi-Benefici degli interventi.....	202
6.2.1.	Elettrificazione delle banchine Ro-Ro, segmento D2, del Porto commerciale – Porto di Gioia Tauro	202
6.2.2.	Elettrificazione della banchina di Levante – Lotto 1– Porto di Gioia Tauro	204
6.2.3.	Elettrificazione del tratto della banchina crocieristica – Porto di Corigliano Calabro.....	206
6.2.4.	Elettrificazione del tratto della banchina di Riva della banchina molo foraneo – Porto di Crotona	208
6.2.5.	Elettrificazione della banchina Bengasi – Porto di Vibo Valentia.....	210
7.	CONCLUSIONI.....	212
	Bibliografia e sitografia.....	219
	Elenco delle Tabelle	221
	Elenco delle Figure.....	223
	ALLEGATO 1 Analisi delle tecnologie per la decarbonizzazione del Sistema Portuale MTMI.....	226



Autorità di Sistema Portuale
dei Mari Tirreno Meridionale
e Ionio



*DOCUMENTO DI PIANIFICAZIONE ENERGETICO AMBIENTALE
DEL SISTEMA PORTUALE*

Lista dei principali acronimi utilizzati

ACB	Analisi costi benefici
AdSP	Autorità di Sistema Portuale
AdSP MTMI	Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio
ATF	Adeguamento tecnico funzionale
CE	Commissione Europea
DEASP	Documento di Pianificazione energetica ed ambientale del Sistema Portuale
DEF	Documento di Economia e Finanza
DG	Direzione generale
DIP	Documento di Indirizzo della Pianificazione
DPCM	Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri
DPP	Documento Pluriennale di Pianificazione
EUSAIR	European Union Strategy on the Adriatic and Ionian Region
FER	Fonte Energia Rinnovabile
GWP	Global Warming Potential
ICT	Information and Communication Technology
IMO	International Maritime Organization
MATTM	Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
MIT	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
PGTL	Piano Generale dei Trasporti e della Logistica
PON	Programma Operativo Nazionale
PRdSP	Piano Regolatore di Sistema Portuale
PRP	Piano Regolatore del Porto
PSNPL	Piano Strategico nazionale della portualità e della logistica
RA	Rapporto Ambientale ai sensi dell’art. 13 del Dlgs 152/06
RP	Rapporto Preliminare ai sensi dell’art. 13 del Dlgs 152/06
SCA	Soggetti competenti in materia ambientale
SIC	Sito di interesse comunitario per il progetto Rete Natura 2000
TEN-T	Reti Transeuropee dei trasporti UE Unione Europea
UNFCCC	Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici
VAS	Valutazione Ambientale Strategica
VG e	Variante general
VIA	Valutazione di Impatto Ambientale
VS	Variante-stralcio
ZES	Zona Economica Speciale
ZPS	Zona di protezione speciale per il progetto Rete Natura 2000



Autorità di Sistema Portuale
dei Mari Tirreno Meridionale
e Ionio



*DOCUMENTO DI PIANIFICAZIONE ENERGETICO AMBIENTALE
DEL SISTEMA PORTUALE*

1. PREMESSA

L’Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio (AdSP-MTMI) a seguito di una gara pubblica (CIG 9286266520), con contratto sottoscritto in data 23/01/2023 ha conferito al Raggruppamento Temporaneo di Professionisti (RTP) costituito da ACQUATECNO S.r.l (mandataria) ENVIRONMENT PARK SPA (mandante) e AMBIENTE S.p.A (mandante) l’incarico per *il servizio di ingegneria e architettura inerente la redazione del Documento di Pianificazione Energetico Ambientale del Sistema Portuale (DEASP) e del Documento di Pianificazione Strategica di Sistema Portuale (DPSS).*

Le attività oggetto di incarico sono riconducibili al riordinamento della normativa sulla portualità nazionale in particolare per gli aspetti inerenti, sia l’organizzazione amministrativa della gestione delle aree portuali, sia i contenuti degli strumenti di pianificazione, programmazione e gestione dei porti. In particolare, con il Dlgs. 4 agosto 2016, n.169 [5] è stato introdotto un nuovo documento necessario per la programmazione energetica e ambientale del territorio portuale.

Tale documento, detto DEASP (Documento di Pianificazione Energetica e Ambientale) è stato definito nei contenuti e nelle metodologie con l’emanazione di Linee Guida specifiche [1], adottate nel 2018 dal MATTM, di concerto col MIT. Quest’ultime consentono di sviluppare una valutazione attuale e prospettica del fabbisogno energetico, fornendo gli strumenti per garantire nel tempo una concreta sostenibilità ambientale del Sistema Portuale, a parità di qualità dei servizi offerti, attraverso l’individuazione di soluzioni tecniche ed organizzative innovative legate all’approvvigionamento e all’uso dell’energia, qualunque sia la forma utilizzata.

Tale documento di pianificazione energetico-ambientale, oltre al contenimento dei fabbisogni energetici del Sistema Portuale, pone come obiettivi la riduzione delle emissioni antropiche dei cosiddetti *gas climalteranti* con particolare attenzione a quelle di anidride carbonica (CO₂).

La riduzione negli ambiti portuali di gas nell’atmosfera che determinano un incremento del cosiddetto *effetto serra*, infatti, non solo rappresenta una misura di contrasto al riscaldamento globale, ma contribuisce alla promozione dell’innovazione, all’attuazione dell’efficienza energetica e al miglioramento della qualità della vita a beneficio anche degli ambiti territoriali circostanti l’insediamento portuale.

Sebbene le emissioni nelle aree portuali rappresentino solo una piccola frazione delle emissioni totali che possono essere associate all’intera catena logistica del trasporto marittimo (che comprende il trasporto terrestre verso i porti, il funzionamento dei porti e il trasporto marittimo), qualsiasi riduzione delle emissioni nell’area portuale migliora non solo la qualità dell’aria locale e la riduzione del rumore, ma aiuta anche a ridurre l’effetto climatico globale in modo sinergico. In tal senso, le Autorità Portuali hanno un ruolo importante nel coinvolgere gli attori della Comunità Portuale per essere più rispettosi dell’ambiente e facilitare, attraverso iniziative, l’implementazione delle migliori pratiche ambientali, l’incentivazione di misure finalizzate al miglioramento dell’efficienza energetica e la promozione all’uso delle energie rinnovabili in ambito portuale.

1.1. Quadro normativo e di contesto

Il **D.Lgs. 4 agosto 2016, n. 169** “Riorganizzazione, razionalizzazione e semplificazione della disciplina concernente le Autorità portuali” di cui alla legge 28 gennaio 1994, n. 84, in attuazione dell’articolo 8, comma 1, lettera f), della legge 7 agosto 2015, n. 124 (modificato dal D. Lgs. 13 dicembre 2017, n.232) [5] prevede che le AdSP promuovano la redazione del Documento di Pianificazione Energetica e Ambientale del Sistema Portuale (DEASP), sulla base delle Linee-guida adottate dal MATTM, di concerto con il MIT.

In particolare, l’art. 5 introduce l’articolo 4-bis alla legge 28 gennaio 1994, n. 84:

«Art. 4-bis (Sostenibilità energetica).

- 1) *La pianificazione del Sistema Portuale deve essere rispettosa dei criteri di sostenibilità energetica e ambientale, in coerenza con le politiche promosse dalle vigenti direttive europee in materia.*
- 2) *A tale scopo, le Autorità di Sistema Portuale promuovono la redazione del documento di pianificazione energetica e ambientale del Sistema Portuale con il fine di perseguire adeguati obiettivi, con particolare riferimento alla riduzione delle emissioni di CO₂.*
- 3) *Il documento di cui al comma 2, redatto sulla base delle linee guida adottate dal Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, definisce indirizzi strategici per l’implementazione di specifiche misure al fine di migliorare l’efficienza energetica e di promuovere l’uso delle energie rinnovabili in ambito portuale.*

A tal fine, il documento di pianificazione energetica e ambientale del Sistema Portuale individua:

- *all’interno di una prefissata cornice temporale, gli interventi e le misure da attuare per il perseguimento dei traguardati obiettivi, dando conto per ciascuno di essi della preventiva valutazione di fattibilità tecnico-economica, anche mediante analisi costi-benefici;*
- *le modalità di coordinamento tra gli interventi e le misure ambientali con la programmazione degli interventi infrastrutturali nel Sistema Portuale;*
- *adeguate misure di monitoraggio energetico ed ambientale degli interventi realizzati, al fine di consentire una valutazione della loro efficacia.».*

Si sottolinea che il DEASP è formalmente indipendente dalla pianificazione generale del Sistema Portuale demandata al Documento di Programmazione Strategica di Sistema (DPSS) e viene adottato direttamente dall’AdSP, senza necessità di approvazione da parte di enti collegati o sovraordinati. Tuttavia, dall’esame delle *Linee Guida per la redazione dei Piani Regolatori di Sistema Portuale (PRdSP)* derivano alcune condizioni al contorno da considerare per la redazione dei DEASP. In particolare, questi ultimi dovrebbero:

- fare riferimento, relativamente agli aspetti energetici-ambientali, ai contenuti tecnico-specialistici del Documento di Programmazione Strategica di Sistema (DPSS) e dei Piani Regolatori Portuali afferenti ai singoli porti di competenza della AdSP;
- essere trasmessi alla Conferenza Nazionale di Coordinamento delle AdSP, di cui all’art. 14 del D. Lgs. 169/2016, perché il sistema possa avere un’adeguata informazione sulla situazione energetica-ambientale dei porti e si confronti sulle linee d’indirizzo in questo settore;
- prevedere che il DEASP, ai sensi dell’art. 5 del citato D.lgs. 169/2016, predisponga la valutazione degli interventi secondo l’analisi costi-benefici, facendo anche riferimento alle LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DEGLI INVESTIMENTI IN OPERE PUBBLICHE [6], emanate dal MIT in attuazione del D.lgs. 228/2011; a tale proposito, il Cap.5 delle presenti linee-guida contiene indicazioni metodologiche per

l'effettuazione di tale analisi, che tenga opportunamente conto degli aspetti sociali ed ambientali degli interventi proposti, secondo una visione del "costo globale". In particolare, l'Analisi Costi-Benefici (ACB), intesa in senso socioeconomico, è lo strumento che viene raccomandato per la valutazione preventiva della convenienza economica dei più significativi interventi pubblici in ambito portuale, in accordo con gli indirizzi nazionali (D. Lgs. 228/2011) ed europei (Modello ACB DG-REGIO, 2014). L'analisi costi-benefici sarà effettuata preferibilmente per l'insieme degli interventi e delle misure previste nel DEASP, in modo da fornire un quadro complessivo di valutazione degli effetti programmati, semplificando la procedura di verifica.

1.1.1. Il contesto europeo e internazionale

In aggiunta ai fondamentali riferimenti normativi citati precedentemente, vengono di seguito indicate le normative internazionali, europee e nazionali, in particolare quelle ambientali, applicabili al trasporto marittimo, che è necessario tener conto nella redazione di un DEASP. In particolare negli ultimi anni, a seguito degli effetti sempre più impattanti dei cambiamenti climatici, l'Unione Europea ha stabilito ed aggiornato gli obiettivi della politica energetica. Gli Stati membri, tra cui l'Italia, hanno il compito di attuare un percorso di transizione energetica, di trasformazione del soddisfacimento dei fabbisogni energetici, attraverso soluzioni caratterizzate da un ridotto impatto ambientale, con particolare riferimento alle emissioni di gas climalteranti (GHG).

A livello mondiale si riportano due documenti molto importanti per il settore:

- **Convenzione fondamentale delle Nazioni Unite sul Diritto del Mare di Montego Bay**, stipulata nel 1982, che regola le attività marittime a livello generale;
- **Convenzione MARPOL 73/78**, uno dei trattati più importanti avente come oggetto specifico la prevenzione dell'inquinamento prodotto dalle navi. Comprende sei allegati, e l'Allegato VI è stato modificato recentemente, rispetto all'Indice di Efficienza Energetica delle Navi Esistenti [EEXI]. Le modifiche sono entrate in vigore il **1° novembre 2022**.

A livello europeo sono rilevanti i seguenti testi normativi:

- **COM 2002/595** del 20.11.2002, "Strategia dell'Unione europea per ridurre le emissioni atmosferiche delle navi marittime" nella quale le Autorità Portuali sono invitate a imporre, incentivare o favorire l'impiego di elettricità erogata dalle reti elettriche terrestri per le navi ormeggiate nei porti.
- **COM (2006) 275** "Verso una politica marittima dell'Unione: una visione europea degli oceani e dei mari" del 7.6.2006.
- **Raccomandazione** della Commissione dell'8.05.2006 finalizzata a promuovere l'utilizzo di elettricità erogata da reti elettriche terrestri per le navi ormeggiate nei porti comunitari, situati nelle vicinanze di zone residenziali.
- **COM (2007) 575** del 10.10.2007, "Una Politica Marittima Integrata per l'Unione Europea".
- **COM (2007) 616** del 18.10.2007 "Comunicazione su una politica europea dei porti".
- **COM (2008) 433** del 8.7.2008 "Rendere i trasporti più ecologici".
- **Direttiva 2008/50/CE** del 21.5.2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa".

- **Direttiva 2008/56/CE** “Direttiva quadro sulla strategia per l’ambiente marino”, del 17.6.2008, detta anche Marine Strategy Framework Directive (MSFD) che rappresenta il più importante strumento legislativo dedicato alla tutela della biodiversità marina. È stata recepita con il **D.Lgs 190/2010**.
- **Direttiva 2009/123/CE**, del 21.10.2009, che modifica la Direttiva 2005/35/CE, relativa all'inquinamento provocato dalle navi e all'introduzione di sanzioni per violazioni.
- **COM (2011) 144**, “Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti - Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile” che contiene la strategia europea per i trasporti al 2050 che ha come obiettivi principali la riduzione di almeno il 40% delle emissioni del trasporto marittimo.
- **Direttiva 2014/89/UE**, che istituisce un quadro per la pianificazione dello spazio marittimo, nell’intento di promuovere la crescita sostenibile delle economie marittime, lo sviluppo sostenibile delle zone marine e l’uso sostenibile delle risorse marine.
- **Direttiva 2014/94/UE**, sulla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi, che mette in evidenza l’esigenza di sviluppare nuove reti infrastrutturali per l'elettricità, il gas naturale liquefatto e il gas naturale compresso ed eventualmente l'idrogeno.
- **Regolamento UE 2015/757** del 29.04.2015 concernente il monitoraggio, la comunicazione e la verifica delle emissioni di anidride carbonica generate dal trasporto marittimo e che modifica la direttiva 2009/16/CE.
- **Regolamento UE 2015/207**, recante modalità di esecuzione del regolamento n. 1303/2013, per quanto riguarda i modelli per la relazione sullo stato dei lavori, la presentazione di informazioni relative a un grande progetto, il piano d'azione comune, le relazioni di attuazione relative all'obiettivo Investimenti in favore della crescita e dell'occupazione, la dichiarazione di affidabilità di gestione, la strategia di audit, il parere di audit e la relazione di controllo annuale, nonché la metodologia di esecuzione dell'analisi costi-benefici e il modello per le relazioni di attuazione relative all'obiettivo di cooperazione territoriale europea.
- **Direttiva 2016/802/UE**, relativa al tenore di zolfo dei combustibili per uso marittimo (tenore massimo di zolfo per gli oli combustibili pesanti non superiore all'1,00 % in massa, per i gasoli non superiore allo 0,1% in massa e per i combustibili per uso marittimo non superiore allo 0,50%).
- **Direttiva 2016/2284** del 14.12.2016 concernente la riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici, che modifica la Direttiva 2003/35/CE e abroga la direttiva 2001/81/CE.
- **COM (2016) 860** del 30.11.2016, “Energia pulita per tutti gli europei”, composta dai seguenti regolamenti e direttive:
 1. **Regolamento (UE) 2018/842** sulle emissioni di gas ad effetto serra.
 2. **Regolamento (UE) n. 2018/1999** sulla governance dell'Unione dell'energia.
 3. **Regolamento (UE) n. 2019/941** sulla preparazione ai rischi nel settore dell'energia elettrica, che abroga la direttiva 2005/89/CE.
- **Regolamento (UE) 2019/943**, sul mercato interno dell'energia elettrica.
- **Direttiva 2018/2001/UE**, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.
- **Direttiva 2018/2002/UE**, sull'efficienza energetica degli edifici, che modifica la Direttiva 2012/27/UE (EPBD-Energy Performance of Buildings Directive).
- **COM (2018) 773** del 28.11.2018, con cui la Commissione Europea ha presentato una nuova visione strategica a lungo termine, denominata “Un pianeta pulito per tutti” per un'economia prospera,

moderna, competitiva e climaticamente neutra entro il 2050, in accordo con quanto previsto dall'Accordo di Parigi del 2016.

- **Direttiva 2019/944/UE**, relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica, che abroga la precedente **Direttiva 2009/72/CE** sul mercato elettrico e modifica la **Direttiva 2012/27/UE** in materia di efficienza energetica.
- **Direttiva 2019/883/UE**, relativa agli impianti portuali di raccolta per i rifiuti prodotti dalle navi e i residui del carico, che modifica la direttiva 2010/65/UE e abroga la Direttiva 2000/59/CE, recepita dal **D.Lgs n 197 dell'8 novembre 2021**.
- **"Realizzare il Green Deal europeo" pacchetto di misure** adottato dalla Commissione Europea, il 14.07.2021, in cui è stato elevato l'obiettivo della riduzione delle emissioni di gas serra per il 2030, ad almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990 ed è stato avviato il percorso di revisione di tutte le direttive in materia di clima ed energia, con l'innalzamento dei rispettivi target, per il raggiungimento della neutralità climatica al 2050. Nell'ottica di raggiungere i nuovi target in discussione e di fronteggiare gli effetti sulle economie degli Stati Membri, dovuti alla pandemia da COVID-19, la Commissione Europea ha messo in campo una pianificazione straordinaria che include il pacchetto di iniziative denominato "Next Generation EU," in aggiunta alla pianificazione finanziaria 2021-2027, che complessivamente ha messo in moto un pacchetto di oltre 1.800 miliardi di €.
- **COM (2022) 481**, che disciplina in materia di aiuti di Stato a favore del clima, dell'ambiente e dell'energia 2022, che fornisce orientamenti in merito alla valutazione da parte della Commissione Europea della compatibilità delle misure di aiuto a favore dell'ambiente, compresa la tutela del clima, e dell'energia che sono soggette all'obbligo di notifica. In particolare, per il settore marittimo, è contemplato l'aiuto di Stato per l'acquisto e il leasing di veicoli puliti, per attrezzature mobili di servizio pulite e per l'ammodernamento di veicoli e attrezzature mobili di servizio, incluse le infrastrutture GNL utilizzate esclusivamente per il rifornimento di veicoli pesanti per il trasporto su strada.
- **Iniziativa Fuel EU Maritime**, che è parte del "Pacchetto di misure Fit for 55" progettato per affrontare le emissioni del trasporto marittimo e ad allineare il settore all'obiettivo dell'UE di raggiungimento della neutralità climatica entro il 2050. L'iniziativa intende promuovere l'uso di combustibili alternativi sostenibili nel trasporto marittimo e nei porti europei affrontando gli ostacoli al mercato che ne impediscono l'uso e l'incertezza circa le opzioni tecniche pronte per la commercializzazione. È del 14.7.2021 la **proposta di Regolamento** europeo sull'uso di combustibili rinnovabili e a basse emissioni di carbonio nel trasporto marittimo e che modifica la direttiva 2009/16/CE.
- **Proposta di Direttiva del Consiglio Europeo** che ristruttura il quadro dell'Unione per la tassazione dei prodotti energetici e dell'elettricità (rifusione), del 14.7.2021.

Si riportano infine gli obiettivi strategici a livello dell'UE da raggiungere entro il 2030:

- il miglioramento almeno del 32,5% dell'efficienza energetica;
- la quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia dell'Unione deve essere almeno pari al 32%;
- la riduzione almeno del 40% delle emissioni di gas a effetto serra;

Altri documenti di riferimento per il trasporto marittimo sono:

- Nuovi **standards PIANC**, Associazione Mondiale per le infrastrutture di trasporto per acqua;
- Pubblicazioni e workshops da ESPO / EcoPorts (Associazione Europea che promuove la sostenibilità dei porti), di cui **ESPO Green Guide 2021**; a Manual for European Ports Towards a Green Future.

1.1.2. Il contesto nazionale

Coerentemente con gli obiettivi di **decarbonizzazione** nel settore trasporti definiti nel **Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)**, il documento che stabilisce gli obiettivi nazionali energetici e ambientali al 2030, il **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)** prevede investimenti mirati all'efficienza energetica e alla promozione dell'uso delle energie rinnovabili nei porti, con l'obiettivo finale di risparmiare il 20% delle emissioni totali annue di CO₂ nelle aree portuali interessate. In particolare, il Piano prevede un investimento complessivo di 270 milioni di euro tra il 2022 ed il 2026 in progetti da selezionare tra quelli che le singole Autorità di Sistema Portuale hanno indicato nei propri Documenti di Programmazione Energetica Ambientale dei Sistemi Portuali (DEASP). Dal programma "Green Ports" si dovrebbe inoltre ottenere una significativa riduzione degli altri inquinanti derivanti dalla combustione, nonché principale causa del deterioramento della qualità dell'aria nelle città portuali. Questo investimento include l'acquisto di veicoli e imbarcazioni di servizio a emissioni zero o la trasformazione di veicoli a combustibili fossili e imbarcazioni di servizio in veicoli a emissioni zero. Infine, il Governo italiano ha integrato e potenziato i contenuti del PNRR attraverso il **Piano Nazionale Complementare (PNC)** stanziando ulteriori **30,6 miliardi di risorse nazionali**, disponibili in aggiunta alle sovvenzioni e ai fondi previsti nell'ambito del Recovery and Resilience Facility (RRF). In particolare, con il Decreto del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili del 13 agosto 2021 è stato approvato il programma di interventi infrastrutturali in ambito portuale, sinergici e complementari al PNRR, per un importo complessivo di **2.835,63 milioni di euro**, relativo agli esercizi dal 2021 al 2026. Le risorse sono destinate alle seguenti tipologie di interventi:

- a) «Sviluppo dell'accessibilità marittima e della resilienza delle infrastrutture portuali ai cambiamenti climatici» per un importo complessivo pari a 1.470 milioni di euro, di cui 687,70 milioni di euro sono stati destinati ad interventi delle regioni del Sud (circa 46,79%) e 782,30 milioni di euro per interventi delle regioni del Centro - Nord (circa 53,21 %);
- b) «Aumento selettivo della capacità portuale» per un importo pari a 390 milioni di euro, di cui 119,35 milioni di euro sono stati destinati ad interventi delle regioni del Sud (circa 30,60%) e 270,65 milioni di euro per interventi delle regioni del Centro - Nord (circa 69,40%);
- c) «Ultimo/Penultimo miglio ferroviario/stradale», per un importo complessivo pari a 250 milioni di euro di cui 40 milioni di euro sono stati destinati alle regioni del Sud (circa 16%) e 210 milioni di euro sono stati destinati alle regioni del Centro - Nord (circa 84%);
- d) «Efficientamento energetico», per complessivi 50 milioni di euro, interamente destinati alle regioni del Sud;
- e) «Elettificazione delle banchine (Cold ironing)» per complessivi euro 675,63 milioni, di cui 326,43 milioni di euro sono stati destinati ad interventi delle regioni del Sud (circa 48,32%) e 349,20 milioni di euro per interventi delle regioni del Centro - Nord (circa 51,68%).

Il contesto italiano di riferimento prende le basi dalle strategie europee. Il quadro regolatorio si compone dei seguenti atti principali:

- **Decreto ministeriale 15 marzo 2012 “Burden sharing”**, che definisce gli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e le modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle Regioni e delle Province autonome.
- **Piano d’azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica Amministrazione (PAN GPP)**, elaborato dal MATTM in attuazione della Legge 27 dicembre 2006 n. 296 (Finanziaria 2007), è stato adottato con Decreto Interministeriale 11 aprile 2008 e successivamente aggiornato con Decreto 10 aprile 2013. IL PAN GPP prevede come obiettivi ambientali strategici: la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, la riduzione delle sostanze chimiche pericolose, e il riciclo e riutilizzo dei materiali.
- **Piano Strategico Nazionale della Portualità e della Logistica**, redatto in attuazione dell'articolo 29 del DL 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n.164, Sblocca Italia.
- Decreto MATTM del 16 giugno 2015 che ha approvato la **Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC)**, finalizzata a definire gli impatti dei cambiamenti climatici ed individuare le azioni finalizzate a ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, a proteggere la salute e l’ambiente, e mantenere o migliorare la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici ai cambiamenti climatici.
- **D.Lgs 16 dicembre 2016, n. 257** che introduce il quadro strategico nazionale per lo sviluppo del mercato dei combustibili alternativi nel settore dei trasporti e la realizzazione delle relative infrastrutture, in particolare per il trasporto del gas naturale e dell'idrogeno.
- **Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS)**, approvata dal CIPE il 22 dicembre 2017, che traccia un percorso di sviluppo incentrato sulla sostenibilità. La SNSvS rappresenta il primo passo per declinare a livello nazionale i principi e gli obiettivi dell’Agenda 2030 delle Nazioni Unite per lo Sviluppo Sostenibile, assumendone i 4 principi guida: integrazione, universalità, trasformazione e inclusione.
- **D.M. 10 novembre 2017**, del MiSE e del MATTM, che adotta la **Strategia Energetica Nazionale (SEN) 2017**, un piano decennale del Governo italiano per anticipare e gestire il cambiamento del sistema energetico.
- **DPCM del 11.05.2018** che istituisce la ZES Calabria e individuata con DGR n. 100 del 29/03/2018, che ha approvato il Piano di Sviluppo Strategico.
- **D.Lgs 81/2018** Programma nazionale di controllo dell’inquinamento atmosferico (PNCIA), in attuazione della Direttiva UE 2016/2284, che prevede una serie di misure di interesse per i settori energetico, elettrico, termico, residenziale, terziario, trasporti, agricoltura. Da aggiornare almeno ogni quattro anni dalla data della sua adozione.
- **Legge 12 dicembre 2019, n. 141**, riportante misure urgenti per il rispetto degli obblighi previsti dalla Direttiva 2008/50/CE sulla qualità dell'aria in coordinamento con il PNIEC, e predispone politiche per l’incentivazione di comportamenti ecosostenibili.
- **Legge 27 dicembre 2019, n. 160 (Legge di Bilancio 2020)** che ha introdotto l’istituzione dei Titoli di Stato cosiddetti “Green”, a sostegno della transizione ecologica. Le emissioni di BTP contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi ambientali e finanziano interventi orientati al contrasto ai

cambiamenti climatici, alla riconversione energetica, all'economia circolare, alla protezione dell'ambiente e alla coesione sociale e territoriale.

- **Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)**, predisposto dal MiSE, insieme con il MATTM e il MIT, è stato adottato a dicembre 2019 e trasmesso alla Commissione Europea nel gennaio 2020. Il PNIEC aggiorna gli obiettivi posti dalla SEN 2017, con previsioni più spinte in accordo con i nuovi target posti dall'Unione Europea e recepisce le novità contenute nel D.L. 111/2019, nonché quelle sugli investimenti per il Green New Deal, previste nella Legge di Bilancio 2020.
- **Strategia italiana di lungo termine sulla riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra**, elaborata dal MATTM, dal MiSE, dal MIT e dal MIPAAF nel gennaio 2021 che partendo dal rispetto degli obiettivi del PNIEC, individua i possibili percorsi per la "neutralità climatica" entro il 2050;
- **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)**, approvato il 13.07.2021, definisce il quadro di investimenti e riforme, per l'utilizzo dei fondi destinati all'Italia dal programma europeo denominato Next Generation EU (NGEU).
- **Piano per la Transizione Ecologica (PTE)**, che integra la strategia energetica ed ambientale delineata nel PNRR, aggiornando gli obiettivi del PNIEC, sia per la riduzione delle emissioni climalteranti al 2030, sia per la riduzione di energia primaria e l'innalzamento della quota di energia da fonte rinnovabile, con un forte impulso all'elettrificazione del sistema di produzione dell'energia primaria, sia per la riduzione della povertà energetica.
- **D.Lgs 8 novembre 2021, n. 199**, che, in attuazione della Direttiva 2018/2001/UE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, reca disposizioni in materia di energia da fonti rinnovabili, in coerenza con gli obiettivi europei di decarbonizzazione del sistema energetico al 2030 e di completa decarbonizzazione al 2050.
- **Legge 30 dicembre 2021, n. 234 (Legge di Bilancio 2022)**, che ha prorogato i principali incentivi fiscali per l'efficientamento energetico e la riqualificazione degli immobili residenziali e introdotto finanziamenti per il potenziamento del trasporto pubblico locale.
- **Deliberazione ARERA 727/2022/R/EEL** del 27.12.2022 Definizione della regolazione dell'autoconsumo diffuso. ai sensi del D.Lgs 199/21 e D.Lgs 210/21, che prevede che le Autorità di Sistema Portuale possano costituire una o più CER in coerenza con il Documento di Pianificazione Energetica e Ambientale.
- **Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici**, approvato il 28.12.2022, elaborato per dare attuazione alla Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici.
- **DPCM 7.07.2022** Aggiornamento del Programma Nazionale di Misure della Strategia per l'ambiente Marino (MSFD).

In ambito portuale, i principali riferimenti normativi sono:

- **Legge 28 gennaio 1994, n.84, "Riordino della legislazione in materia portuale"**, disciplina l'ordinamento e le attività portuali, i compiti e le funzioni delle Autorità di sistema portuale (AdSP), degli uffici territoriali portuali e dell'autorità marittima.
- **D.Lgs 4 Agosto 2016, n.169** "Riorganizzazione, razionalizzazione e semplificazione della disciplina concernente le Autorità portuali di cui alla legge 28 gennaio 1994, n. 84, in attuazione dell'articolo 8, comma 1, lettera f), della legge 7 agosto 2015, n. 124".

- **D.Lgs 17 ottobre 2016, n. 201**, che recepisce la Direttiva 2014/89/UE, che istituisce un quadro per la pianificazione dello spazio marittimo. Il Decreto prevede che la pianificazione dello spazio marittimo venga attuata attraverso piani di gestione, che individuano la distribuzione spaziale e temporale delle pertinenti attività e dei pertinenti usi delle acque marine, presenti e futuri.
- **D.Lgs 16 dicembre 2016, n.257**, che recepisce la Direttiva 2014/94/UE, sulla realizzazione di una infrastruttura per i combustibili alternativi.
- **D.M. 16 giugno 2017 n. 300** del “Linee Guida per la Valutazione degli Investimenti in Opere Pubbliche, nei settori di competenza del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti”, emanate dal MIT in attuazione del D.Lgs 228/2011. Il Decreto introduce degli strumenti di valutazione economica ex ante ed ex post delle infrastrutture di trasporto marittime.
- **Linee Guida per la redazione dei PRdSP** pubblicate a giugno 2017 dal MIT ha pubblicato La redazione dei PRdSP deve essere preceduta dalla elaborazione del Documento di Indirizzo della Pianificazione (DIP) che definisce il complesso degli obiettivi che dovranno essere raggiunti dalle scelte strategiche del PRdSP, definisce i contenuti del rapporto ambientale preliminare e costituisce lo strumento a supporto del raggiungimento di pre-intese con le Amministrazioni Comunali interessate.
- **Legge 136/2018** con cui è emendata la denominazione e la competenza territoriale dell’AdSP, modificandola in Autorità di sistema portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio (AdSP MTMI), con competenza sui porti di Gioia Tauro, Crotona, Corigliano Calabro, Taureana di Palmi e Vibo Valentia. L’AdSP MTMI è istituita il 18 giugno 2021
- **Decreto 17 dicembre 2018, n. 408**, “Linee Guida per i Documenti Energetico Ambientali dei Sistemi Portuali (DEASP)”, in attuazione dell’articolo 4bis della L. n.84/1994.
- **Piano Strategico Nazionale della Portualità e della Logistica (PSNPL)**, approvato con D.P.C.M, per il miglioramento della competitività del sistema portuale e logistico, agevolazione della crescita dei traffici, promozione dell’intermodalità nel traffico merci, riforma della governance portuale.
- **Legge 28 febbraio 2020, n. 8**, “Disposizioni urgenti in materia di proroga di termini legislativi, di organizzazione delle pubbliche amministrazioni, nonché di innovazione tecnologica”. Viene introdotta una specifica norma sul “Cold Ironing”. Al fine di favorire la riduzione dell’inquinamento ambientale nelle aree portuali mediante la diffusione delle tecnologie elettriche, l’Autorità di Regolazione per Energia reti e ambiente (ARERA), introdurrà una specifica tariffa per la fornitura di energia elettrica erogata da impianti di terra alle navi ormeggiate in porto dotate di impianti elettrici con potenza installata nominale superiore a 35 kW.
- **Legge 11 settembre 2020, n. 120**, “Misure urgenti per la semplificazione e l’innovazione digitale.” La legge ha introdotto delle semplificazioni delle componenti tariffarie dell’energia elettrica per alimentare le navi mediante impianti di Cold Ironing.
- **DL 77/2021, art 6 bis**, introduzione del Piano nazionale dei dragaggi sostenibili – PNDS, che ha la finalità di consentire lo sviluppo dell’accessibilità marittima e della resilienza delle infrastrutture portuali ai cambiamenti climatici e la manutenzione degli invasi e dei bacini idrici.

1.2. Le linee guida per la redazione dei documenti di pianificazione energetico ambientale dei sistemi portuali

1.2.1. I contenuti

Con decreto n. 408 del 17 dicembre 2018 del Direttore generale per il clima e l'energia del Ministero dell'ambiente, della tutela del territorio e del mare, di concerto con il Direttore generale per la vigilanza sulle autorità portuali, le infrastrutture portuali ed il trasporto marittimo e per vie d'acqua interne del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, sono state approvate le «Linee guida per la redazione dei documenti di pianificazione energetica-ambientale dei sistemi portuali»[1] - ai sensi dell'art. 4-bis della legge 28 gennaio 1994, n. 84. Queste forniscono gli indirizzi utili alla redazione dei documenti di pianificazione energetica-ambientale dei sistemi portuali, con l'obiettivo di ridurre i consumi di combustibili fossili e, quindi, le emissioni di CO₂, al fine di migliorare così la qualità ambientale dei porti e delle aree limitrofe, di salvaguardare la salute e il benessere dei lavoratori e della popolazione, nonché di aumentare la competitività dei sistemi portuali. Con la pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale del decreto in questione, sono state rese operative le Linee Guida per i Documenti Energetico Ambientali dei Sistemi Portuali (DEASP). Le Linee Guida rappresentano il primo atto per orientare e favorire le politiche infrastrutturali e gli stessi investimenti verso la riconversione alla sostenibilità di un settore tradizionalmente ad alto impatto ambientale. Si sottolinea che il DEASP è formalmente indipendente dalla pianificazione generale del Sistema Portuale, e viene adottato/approvato direttamente dall'Autorità di Sistema Portuale, senza necessità di approvazione da parte di enti collegati o sovraordinati: come sopra richiamato, il comma 2 dell'art. 4 bis del D.lgs. n. 169/2016, infatti, recita: *“le Autorità di Sistema Portuale promuovono la redazione del documento di pianificazione energetica e ambientale del sistema Portuale”*. Tale elaborato, quindi, non è un Piano, bensì un supporto tecnico che l'Autorità di Sistema Portuale promuove anche indipendentemente dal sistema della Pianificazione Portuale, pur rispettandone i principi, e prevedendone l'adozione autonomamente da parte degli organi della stessa Autorità.

Nel rapporto tra il DEASP ed i PRP va sottolineato che il primo si riferisce maggiormente alla situazione reale dei porti di competenza dell'Autorità di Sistema, mentre i secondi ne prevedono lo sviluppo futuro, modificando anche la destinazione d'uso di aree ed immobili in ragione di quanto programmato in tal senso dal DPSS anche in considerazione delle esigenze ed obiettivi dei collegamenti infrastrutturali di ultimo miglio. Resta inteso che, qualora l'attuazione delle previsioni di ciascun piano regolatore dei porti di competenza della AdSP modificasse sostanzialmente l'assetto studiato dal DEASP, quest'ultimo dovrà essere conseguentemente adeguato.

1.2.2. Gli obiettivi e la struttura

Come disposto dalla Legge 84/94 (art. 4-bis, comma 3) il DEASP: *“Definisce indirizzi strategici per l’implementazione di specifiche misure al fine di migliorare l’efficienza energetica e di promuovere l’uso di energie rinnovabili in ambito portuale”*. Ne deriva che il suo ambito di riferimento si limita al settore energetico, avendo *“il fine di perseguire adeguati obiettivi, con particolare riferimento alla riduzione delle emissioni di CO₂”*, ma, di riflesso, vengono positivamente coinvolti tutti i parametri ambientali che trovano giovamento dal miglioramento dell’efficienza energetica e dall’uso delle energie rinnovabili, come la riduzione dell’inquinamento atmosferico, di quello acustico, etc. Il comma 3 specifica i contenuti che deve avere il DEASP, così riassumibili:

1. Individuazione degli obiettivi di sostenibilità energetico-ambientale del porto;
2. Individuazione degli interventi e delle misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi;
3. Preventiva valutazione di fattibilità tecnico-economica, anche mediante analisi costi- benefici; appare evidente l’opportunità che una tale analisi venga effettuata utilizzando le tecniche maggiormente adatte al caso specifico, ma necessariamente estese al cosiddetto “Costo Globale”, in modo da restituire, anche in termini socioeconomici, i risultati dei benefici ambientali. Come meglio specificato nel Cap.5, tale valutazione potrà essere estesa sia all’insieme degli interventi previsti nel DEASP, sia a ciascuno di essi, qualora se ne ravvisi l’opportunità, ovvero sia richiesto da specifiche previsioni normative;
4. Programmazione degli interventi, anche parziali, in un arco temporale prefissato, individuando gli obiettivi da raggiungere.

L’individuazione degli obiettivi e il monitoraggio dei risultati degli interventi realizzati richiedono una preventiva messa a punto di uno strumento di verifica, in modo da:

- Effettuare una fotografia della situazione esistente;
- Individuare le criticità;
- Assumere gli obiettivi energetico-ambientali confrontando questa situazione con le esigenze del territorio e con le migliori pratiche;
- Individuare eventuali obiettivi parziali in un arco di tempo prefissato;
- Monitorare i risultati raggiunti.

Appare opportuno legare tale verifica ad una metodologia riconosciuta e standardizzata, in modo da facilitare l’uniformità di questa fase tra i diversi Sistemi Portuali. Si è ritenuto utile utilizzare, a questo scopo, la metodologia della “Carbon Footprint” del Sistema Portuale, così come definita dalla norma UNI ISO 14064 [3], per la cui descrizione si rimanda al Capitolo 3. Il presente documento è strutturato secondo l’indice proposto all’interno delle Linee Guida che prevede i seguenti capitoli:

- Premessa in cui riportare i presupposti normativi oltre che la visione complessiva della sostenibilità nelle aree portuali come elemento della competitività del sistema;
- Relazione Generale che in forma sintetica descriva:
 - lo stato di fatto sotto il profilo morfologico /funzionale, istituzionale e programmatorio
 - gli interventi e le misure previste con riferimento sia al Sistema Portuale sia ai porti facenti parte del sistema;
 - le fasi attuative degli interventi e delle misure previste e la stima di massima dei costi;

- Fotografia iniziale delle emissioni di CO₂ del Sistema Portuale, redatta secondo la metodologia della “Carbon Footprint”;
- Scheda di aggiornamento annuale da utilizzare per aggiornare il documento sulla base delle eventuali misure ed interventi attuati e dei risultati di riduzione di CO₂ ottenuti;
- Contenuti tecnici con indicazione dei possibili interventi e misure che consentano di ridurre l’impegno di energia primaria a parità di servizi offerti, privilegiando le tecnologie maggiormente rispettose dell’ambiente;
- Valutazione di fattibilità con analisi costi benefici che tenga conto della valutazione delle esternalità e della monetizzazione dei costi-benefici ambientali;
- Eventuali elaborati grafici.

1.2.3. Il processo metodologico di formazione del DEASP

Le Linee Guida affrontano, in modo generale, la metodologia di formazione dei contenuti del DEASP. Punto di partenza è la fotografia della situazione esistente, in termini di emissioni di CO₂, attraverso la valutazione della “Carbon Footprint” del Sistema Portuale (cfr. Capitolo. 3), secondo quanto previsto dalla norma UNI 14064. Tale fotografia andrà letta alla luce del Documento di Programmazione Strategica di Sistema (DPSS) sui PRdSP (sostituiti dai PRP), relativamente al tema delle emissioni di CO₂, consentendo così l’individuazione di obiettivi integrati generali, con evidenziazione delle eventuali priorità. Tali obiettivi e priorità saranno formalizzati dall’Autorità del Sistema Portuale, in modo da fornire indicazioni precise per le fasi di redazione successive. Vengono quindi individuate le misure e gli interventi utili a raggiungere gli obiettivi assegnati, anche attraverso la valutazione della loro fattibilità, prendendo in esame gli elementi più strettamente connessi all’obiettivo energetico-ambientale previsto, evitando analisi eccessivamente vaste che renderebbero lo strumento ridondante e inefficace. Per quanto riguarda l’estensione temporale del DEASP, gli interventi e le misure possibili per la riduzione delle emissioni necessitano di un tempo adeguato, sia per le autorizzazioni relative, sia per la valutazione degli effetti, operando però in un settore in rapidissima evoluzione tecnologica, che incide anche sull’evoluzione dei costi. Da ciò deriva che il DEASP, strumento snello e operativo, non soggetto ad approvazioni sovraordinate, dovrà essere vagliato ed eventualmente aggiornato almeno ogni tre anni (durata assegnata ai DPP delle opere dei Ministeri), con la possibilità di adeguamenti intermedi se necessari. L’approfondimento di tale aggiornamento dipenderà dall’entità dei cambiamenti intervenuti nel triennio, da riportare in maniera sintetica nella scheda di aggiornamento, fino all’effettuazione di una nuova valutazione della “Carbon Footprint”, nel caso siano stati attuati interventi e misure significativi.

Nel redigere il presente documento, sono stati organizzati alcuni incontri e seminari con gli operatori portuali, oltre che con l’AdSP, al fine di raccogliere i dati necessari all’elaborazione del DEASP e conoscerne le specificità. In particolare, si sono incontrati gli operatori dei Porti di Gioia Tauro, Crotone e Vibo Valentia.

Di seguito si riporta uno schema delle fasi da seguire per l’elaborazione del DEASP.

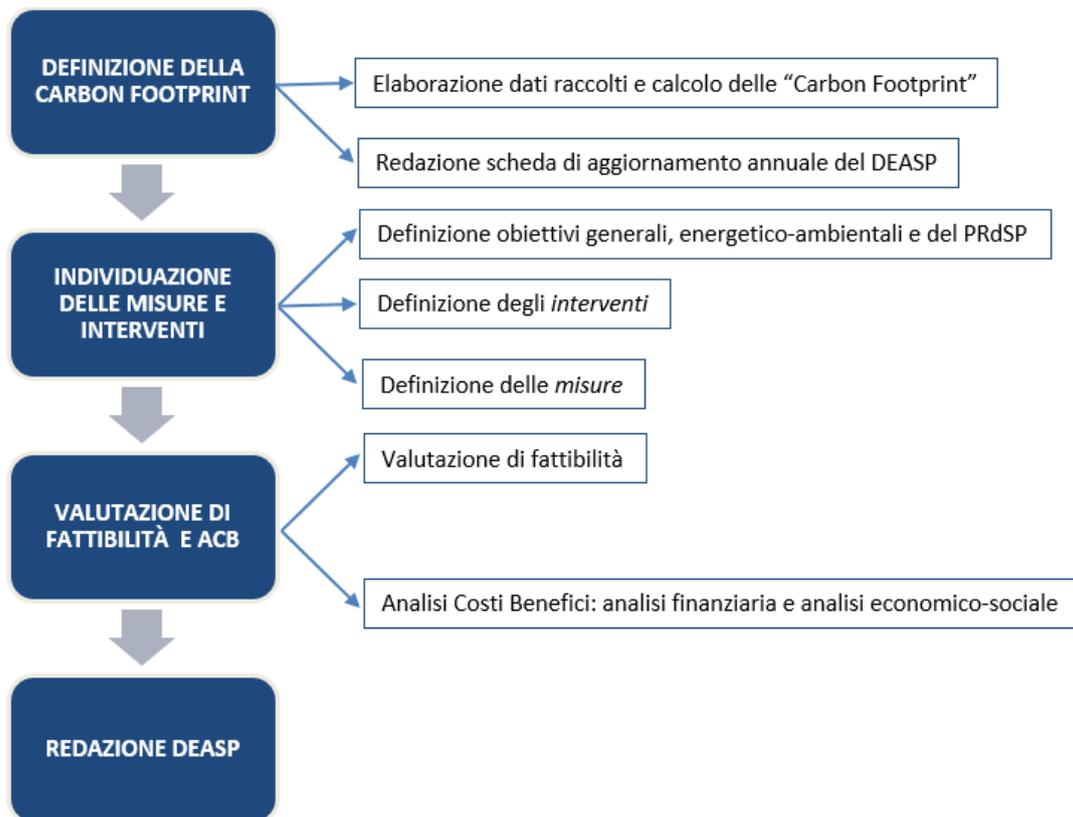


Figura 1: Rappresentazione schematica delle fasi da seguire per l'elaborazione del DEASP

2. RELAZIONE GENERALE

2.1. Lo stato di fatto

In seguito all'entrata in vigore del decreto legislativo n.169 del 2016 (GU 31 agosto 2016) sono state istituite 16 Autorità di Sistema Portuale (AdSP) cui viene affidato un ruolo strategico di indirizzo, programmazione e coordinamento del sistema dei porti della propria area.



Figura 2: Le Autorità di Sistema Portuale.



Di queste, l'area demaniale in gestione all'AdSP dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio comprende 5 porti, dislocati nella Regione Calabria e in 4 città capoluogo, indicati al punto 12 dell'Allegato A (s) della Legge 84/1994 quali, Porto di Gioia Tauro, Corigliano Calabro, Crotona, Taureana di Palmi, Vibo Valentia.



Figura 3: I porti dell'AdSP dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio.

2.1.1. Il Porto di Gioia Tauro

Il **Porto di Gioia Tauro** è il più grande terminal per il transhipment presente in Italia e uno dei più importanti hub del traffico container nel bacino del Mediterraneo. Si trova nella Regione Calabria e si affaccia sul Basso Tirreno, in posizione baricentrica rispetto ai corridoi delle rotte intercontinentali che solcano il bacino del Mediterraneo, nonché in posizione mediana lungo la direttrice Suez - Gibilterra. È un porto classificato di II categoria, classe I di rilevanza economica internazionale, ed è dotato d'infrastrutture e mezzi che consentono di accogliere le navi transoceaniche in transito nel Mediterraneo e in grado di movimentare qualsiasi categoria merceologica. La circoscrizione portuale ricade nei Comuni di Gioia Tauro e di San Ferdinando [14] [15] [17] [19].



Figura 4: Porto di Gioia Tauro.

2.1.1.1. Descrizione stato di fatto morfologico e funzionale

La costruzione del Porto di Gioia Tauro ha avuto inizio nella prima metà degli anni '70 nell'ambito del progetto speciale per la realizzazione delle infrastrutture sul territorio della provincia di Reggio Calabria. Originariamente era destinato ad essere un porto a servizio degli insediamenti industriali pianificati dall'Autorità di Governo, che prevedevano la realizzazione in Calabria del V Centro Siderurgico Italiano. Ciò ha determinato il suo dimensionamento e le caratteristiche strutturali. Alla fine degli anni '70 erano già state realizzate le opere portuali principali, ma all'inizio degli anni '80 si è arrestato il programma dei lavori per la crisi del comparto siderurgico. Lo scalo è stato quindi riconvertito da porto industriale a polifunzionale con l'esigenza di rimodulare i programmi di infrastrutturazione, l'assetto operativo e i piani di sviluppo. La disponibilità di grandi spazi a ridosso delle banchine portuali, l'ampiezza degli accosti e la profondità dei fondali hanno aperto la strada al nuovo assetto funzionale del porto. La prevalenza della tipologia del traffico container si è affermata alla fine degli anni '80 ed il particolare favore conferitogli dalla sua posizione geografica ne hanno orientato la futura caratterizzazione quale scalo di transhipment di contenitori e merci unitizzate in genere. L'attività operativa ha avuto inizio nel 1995 e si è sviluppata fino a far assumere allo scalo il ruolo leader nel settore del transhipment che ad oggi lo contraddistingue [14] [15] [17] [19].

Dal punto di vista **morfologico** si configura come un porto canale con una superficie complessiva di 620 ha di cui 440 destinati al terminal e 180 allo specchio acqueo. L'imboccatura, situata a sud, ha un'apertura di 300 metri sul livello medio mare ed è ad essa contiguo il bacino di evoluzione circolare, di diametro pari a 750 metri. Il Porto è situato in posizione mediana lungo il litorale dell'omonimo golfo con esposizione dell'imboccatura ad ovest con una superficie dello specchio acqueo interno ubicata parallelamente alla costa. In direzione nord si sviluppa il canale portuale della lunghezza di circa 3,4 e larghezza minima in un solo punto pari a 219 m. Il canale nel primo tratto ha una larghezza costante di 250 m e nel secondo tratto larghezza variabile con dimensione minime di 250m. Il bacino di evoluzione nord ha un diametro di 400 m.

Considerando la **viabilità**, la Piana di Gioia Tauro, ove si trova il porto, è attraversata longitudinalmente in direzione nord-sud dalla Statale n. 18 e dall'Autostrada A3 Salerno – Reggio Calabria, quest'ultima costituisce l'asse portante delle comunicazioni Nord-Sud e ricopre un ruolo di primaria importanza per il collegamento dell'area di Gioia Tauro con il resto d'Italia. La Strada Statale n. 18 Tirrenica da Praia a Mare a Reggio Calabria è il più antico asse di collegamento della zona. L'area è attraversata, inoltre, in direzione est-ovest anche dalla Statale 111 e dalla Statale 281. Il Porto di Gioia Tauro è servito dalla linea ferroviaria costiera tirrenica, Battipaglia-Reggio Calabria lungo la quale sono presenti alcuni importanti scali di snodo ferroviario.

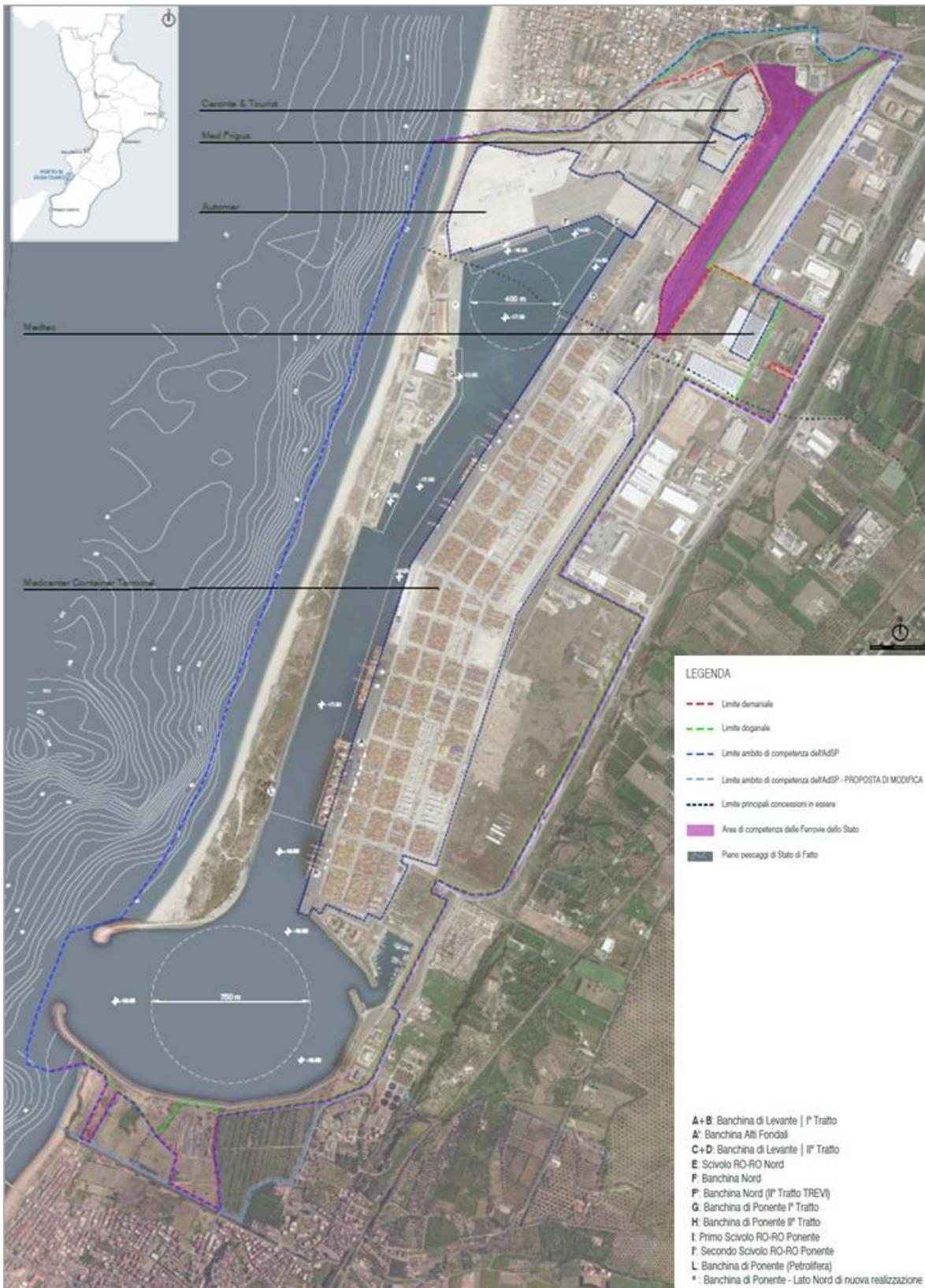


Figura 5: Limite demaniale e doganale del Porto di Gioia Tauro. Stato attuale.

Dal punto di vista **naturale e paesaggistico**, il Porto di Gioia Tauro ricade nell’Ambito Paesaggistico Territoriale Regionale APTR 3 – Piana di Gioia Tauro, descritta come *“una delle tre principali aree pianeggianti della Regione, la seconda per estensione e in quanto tale è una delle più importanti aree a vocazione agricola. L’agricoltura, ed in particolare la coltivazione dell’olivo e delle arance, ha storicamente rappresentato l’attività principale e più caratteristica dell’area, anche se oggi il ruolo più importante tende ad essere legato alla presenza del grande Porto di Gioia Tauro, il principale porto container d’Europa ed uno dei motori dello sviluppo per l’intera Calabria. Il sistema territoriale della Piana interessa il territorio dell’omonima pianura creata dal corso dei fiumi Metramo e Mesima e delimitata lungo la costa a sud dal massiccio del Monte S. Elia ed a nord dal Monte Poro, mentre verso l’interno è circondata dalla catena aspromontana”*.

L’area portuale è, inoltre, soggetta ai seguenti vincoli:

- **vincolo paesaggistico:** Immobili ed Aree di Interesse Pubblico 180062 “Area Panoramica Costiera Tirrenica – Rosarno San Ferdinando”, D.M. 12/12/1967;
- **vincolo “Territori costieri”** (Rif. art. 142 del d.lgs. n. 42/2004), per tutta la fascia costiera dell’area di sviluppo ZES;
- **vincolo “Fiumi”** per la fascia a ridosso del lato a sud dell’area di sviluppo ZES;
- **vincolo da Piano Stralcio Assetto Idrogeologico** per il lato sud dell’area di sviluppo ZES che è lambito da una zona di attenzione in corrispondenza del Fiume Budello;
- **vincolo da Piano Stralcio Erosione Costiera** per la fascia esterna del porto che rientra nelle aree a rischio (P4 – a pericolosità elevata);
- **Piano di Gestione Aree a Rischio Alluvioni**, fascia in corrispondenza del Fiume Budello interessata da alluvioni.

Dal punto di vista **funzionale** il Porto di Gioia Tauro dispone di 5505 m di banchine di cui 3.391 metri ricavate lungo il lato di Levante, 814 metri lungo il lato nord e 1300 metri lungo il lato di ponente a cui di recente si è aggiunto un nuovo tratto di banchina costituito dal completamento della banchina di ponente lato nord della lunghezza complessiva di 380 m. A sud è ubicata una darsena destinata all’ormeggio delle imbarcazioni adibite ai servizi portuali, dotata di banchine della lunghezza di 243 metri. L’area portuale nella sua configurazione attuale presenta la seguente articolazione:

Terminal container

Si estende lungo l’intero sviluppo della banchina di Levante del porto, per una lunghezza di circa 3,4 km. Dispone di piazzali per lo stoccaggio e per la movimentazione dei container pari a 1 milione e 500 mila m², in concessione alla Med Center Terminal Container. L’area include uno scalo ferroviario dedicato con tre aste di carico ciascuna della lunghezza di 750m e vari edifici di servizio.

Terminal auto

Si tratta di un terminal destinato al trasbordo auto, che si estende lungo il lato nord del canale, in concessione ad AutoMar S.p.A, con una superficie di piazzali di 270.000 m² per la movimentazione, stoccaggio e distribuzione di veicoli e annessi lavorazioni. Il terminal fruisce di 370 m di banchina Lo-Lo, di due accosti Ro-Ro e di raccordo ferroviario.

Area logistica e interporto

L'area della logistica afferisce alla funzione commerciale non terminalistica, riferendosi all'attività di logistica, interportuale, di stoccaggio, manipolazione e movimentazione, svolte nel retroporto. Alla funzione commerciale non terminalistica interportuale e logistica vengono assegnate le aree nel comparto nord, non direttamente prospicienti la banchina, quindi senza attività di sbarco e imbarco.

Area ZES – Zona Economica Speciale

L'area ZES del Porto di Gioia Tauro è costituita dalle aree demaniali marittime, dalle opere portuali e dagli antistanti spazi acquei compresi nel tratto di costa che si estende dall'inizio del lungomare del Comune di San Ferdinando alla radice del molo frangiflutti sud del porto (DM 4 agosto 1998). Sono esclusi gli specchi acquei e il totale dell'area inclusa nella perimetrazione ZES corrisponde a 402 ha. Il piano strategico ZES Calabria come agevolazioni e incentivazioni identifica i seguenti principali strumenti a supporto delle ZES:

- Credito di imposta (L. 208/2015);
- Contratti di sviluppo (Accordo MISE, 2-017, D.G.R. 93/2018);
- Legge 181/89 (D.G.R. 423/2016, D.G.R. 95/2018);
- Fondo Artigianato (D.G.R. 580/2017).

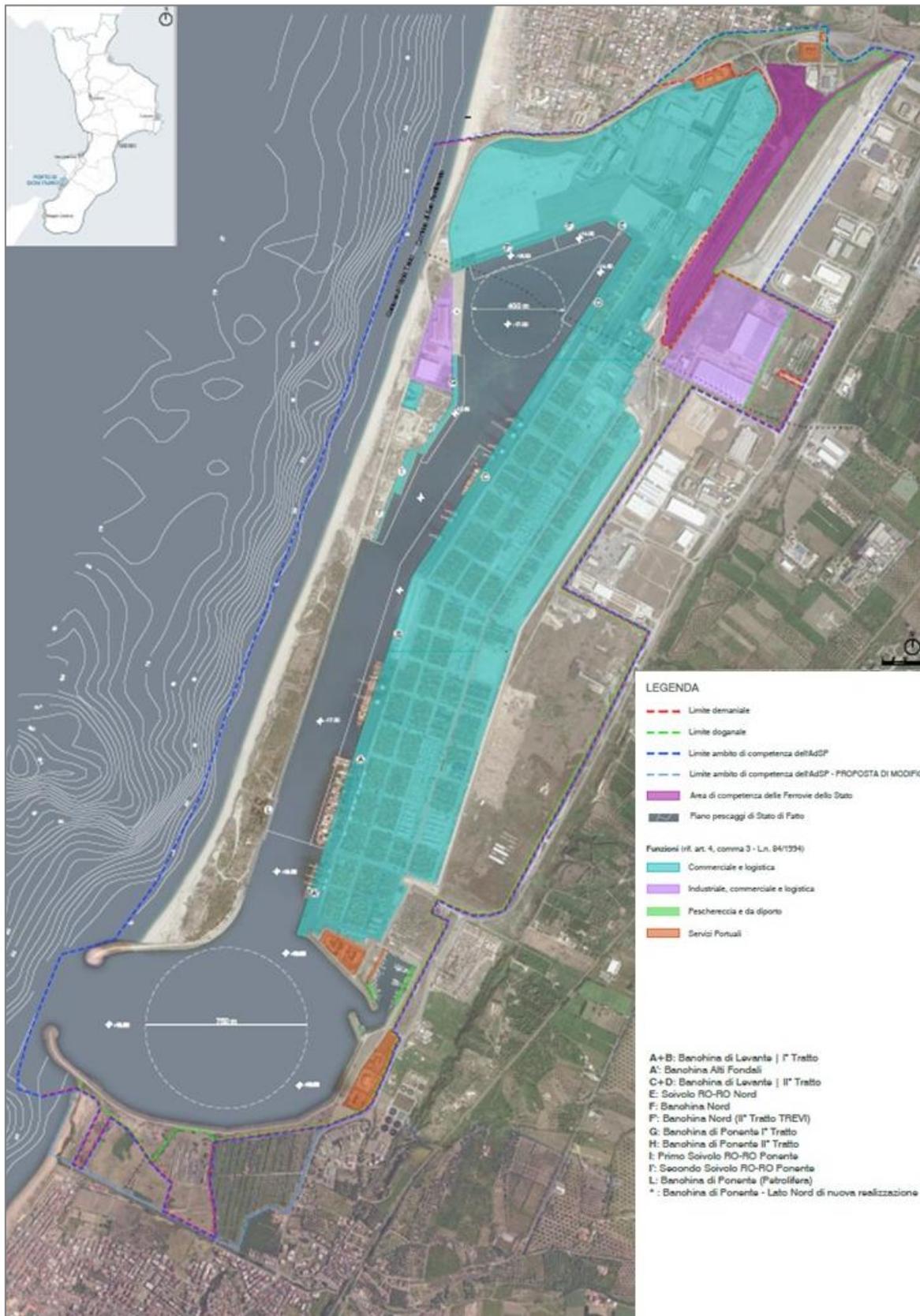


Figura 6: Funzioni allo stato attuale del Porto di Gioia Tauro.

2.1.1.2. Descrizione stato di fatto istituzionale e programmatico

2.1.1.2.1. I Concessionari

All'interno del Porto di Gioia Tauro operano diverse imprese e per la presente analisi sono stati coinvolti 4 operatori. La tabella seguente riporta la sintesi dei concessionari coinvolti, raggruppati per funzioni e categorie, quali quella commerciale e industriale/cantieristica.

FUNZIONE E CATEGORIA	Concessionari
	numero
Terminal commerciale	3
Industriale	1
Totale	4

Tabella 1: Concessionari coinvolti nell'analisi del Porto di Gioia Tauro.

2.1.1.3. Strumenti pianificatori

Tra gli strumenti pianificatori che influiscono sullo sviluppo del Porto di Gioia Tauro c'è il **Piano Strutturale Comunale (PSC)**, definitivamente approvato nell'aprile del 2007, che costituisce uno strumento di pianificazione territoriale a livello comunale che definisce lo statuto del territorio e le strategie, generali e d'area, di governo del territorio, in coerenza con la pianificazione sovraordinata regionale e provinciale. Secondo il PSC, il Porto di Gioia Tauro ricade nell'ambito "Porto Industriale". Inoltre, la pianificazione del Porto di Gioia Tauro è coerente agli strumenti di pianificazione di livello sovracomunale quali:

- Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico (QTRP); che ha valore di piano urbanistico-territoriale con valenza paesaggistica;
- Piano Assetto Idrogeologico (PAI);
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP).

È in corso la definizione del Documento di Pianificazione Strategica di Sviluppo Portuale (DPSS) dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio, che recepisce e dettaglia a livello sistemico il quadro programmatico di riferimento fornendo indirizzi ai singoli PRP su strategie, azioni e politiche sistemiche nel medio-lungo periodo. Di seguito si riporta una descrizione circa gli strumenti pianificatori portuali attualmente vigenti [16].

Lo strumento di pianificazione portuale attualmente vigente è costituito dal **Piano Regolatore Territoriale ASI** (Decreto n.29/2003 del 02.05.2003 riguardo il PRT approvato con DPGR n.42 del 02.08.1972 per come variato con DPGR n.411 del 25.06.1997) che, ai sensi dell'art. 27 della Legge 84/1994, assume efficacia di **Piano Regolatore Portuale esistente**. Dopo l'istituzione dell'Autorità Portuale, avvenuta con Decreto Presidenziale n.29/03 del 02/05/2003, il Piano Regolatore Territoriale è stato adottato come Piano regolatore portuale di Gioia Tauro per le aree demaniali marittime rientranti nella circoscrizione territoriale dell'Autorità stessa.

Il Piano Regolatore Territoriale è stato integrato da 4 **Adeguamenti Tecnici Funzionali (ATF)**, poi confluiti nella planimetria di Piano regolatore portuale del 2010, quali:

- ATF n. 1, precedente all'anno 2000, con cui si prevede il completamento della banchina Alti Fondali;
- ATF n. 2, approvato con voto Consiglio superiore dei Lavori Pubblici n. 444 del 19.12.2002, con cui si modifica il canale di accesso e dell'imboccatura portuale con rotazione di 30° ed allargamento della stessa di 50 m;
- ATF n. 3, approvato con voto Consiglio superiore dei Lavori Pubblici n. 288 del 15.12.2004, con cui si approfondiscono i fondali portuali interni;
- ATF n. 4, approvato con voto Consiglio superiore dei Lavori Pubblici n. 48 del 21.06.2022, in cui si prevede la resecazione delle banchine di ponente tratti G-H-I e banchina Nord e dragaggi antistanti a -17.00 m.

Allo stato attuale, con il completamento degli interventi previsti nella programmazione 2007-2013 e 2014-2020, è stata rafforzata l'infrastruttura portuale di Gioia Tauro. Il Piano Operativo Triennale 2023-2025 dell'AdSP MTMI si riferisce alle attività previste nel Porto e si colloca in termini di continuità all'interno del processo di infrastrutturazione portuale [24].

Le opere, a terra e a mare, programmate sono indicate di seguito:

- Resecazione delle banchine di ponente, tratti G-H-I;
- Completamento dei lavori di urbanizzazione;
- Elettrificazione delle banchine Ro-Ro;
- Ristrutturazione delle banchine Ro-Ro tratto E, e realizzazione del banchinamento tergo del II Ro-Ro
- Lavori di approfondimento e consolidamento del canale portuale lungo la banchina di Levante, tratti A-B-C;
- Riqualificazione ed automatizzazione degli scarichi di prima pioggia lungo le banchine A, B, C;
- Intervento di urbanizzazione della "cittadella delle ispezioni".

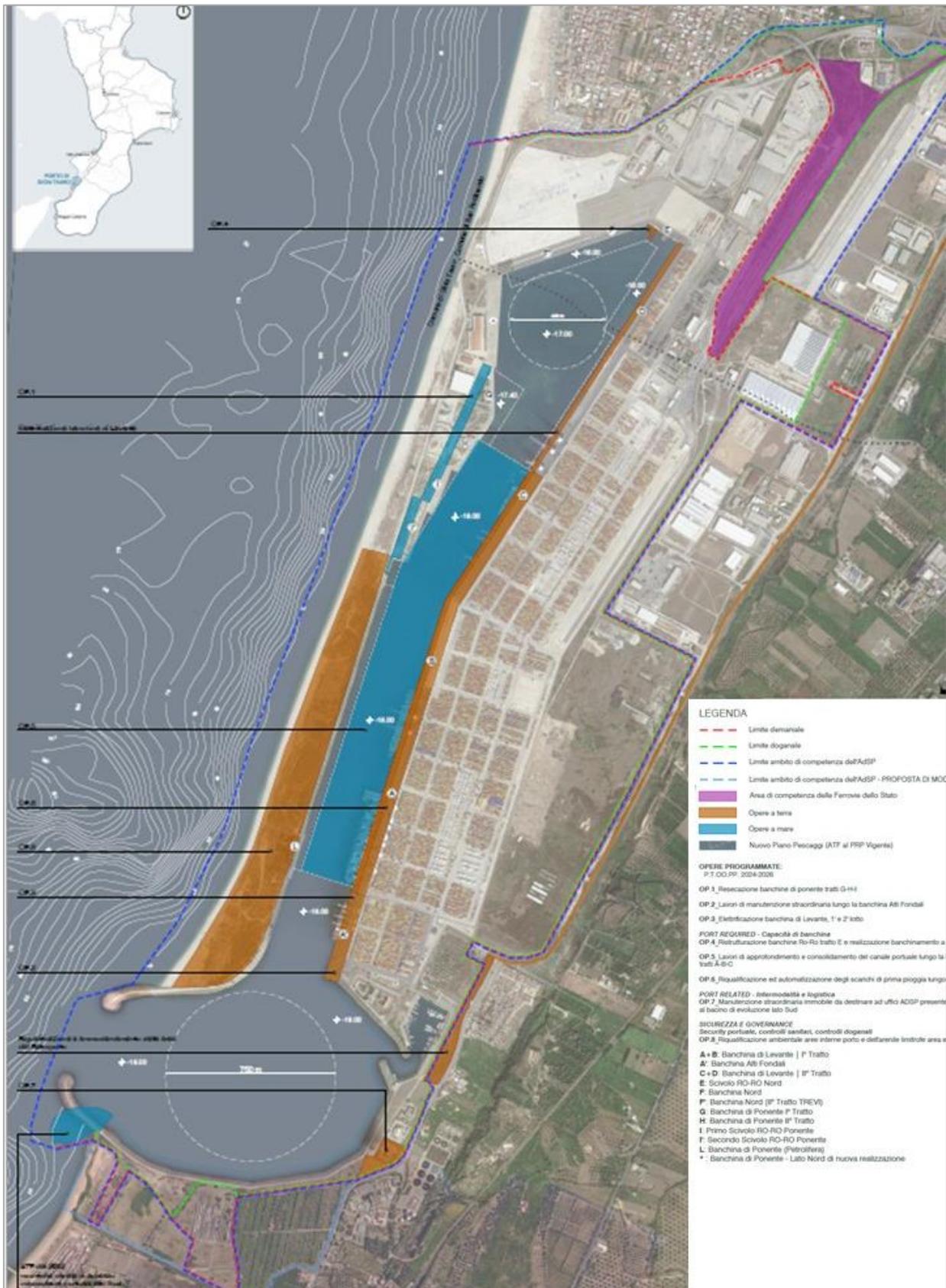


Figura 8: Opere, a terra e a mare, programmate per il Porto di Gioia Tauro - POT 2023-2025 [24].

2.1.2. Il Porto di Corigliano Calabro

Il Porto di **Corigliano Calabro** è di categoria II, classe II di rilevanza economica nazionale, situato nell'omonimo golfo. È stato interamente realizzato nell'entroterra e presenta un ampio bacino di evoluzione. Analogamente al Porto di Gioia Tauro, venne realizzato per dare impulso all'industrializzazione dell'intera Regione e avrebbe dovuto essere destinato all'industria petrolchimica. Attualmente svolge una limitata funzione commerciale/industriale, mentre è sviluppata l'attività della pesca. La scarsa affluenza dei traffici attualmente diretti nel porto contrasta con le dimensioni fisiche dell'infrastruttura, che può contare su una superficie di piazzali di oltre 750.000 m² [14] [18] [19].



Figura 9: Vista del Porto di Corigliano Calabro.

2.1.2.1. Descrizione stato di fatto morfologico e funzionale

L'area del porto è definita dalle "aree demaniali marittime e dalle opere portuali comprese entro i limiti individuati a nord dalla foce del torrente Malfrancato ed a sud dalla foce del torrente Missionante" (DM 29 dicembre 2006). L'area portuale presenta delle aree ZES, esclusi gli specchi acquei, con superfici che si estendono per 52 ha.

Dal punto di vista **morfologico**, l'infrastruttura portuale inclusiva dello specchio acqueo, si estende su una superficie complessiva di 1.300.000 m² e si articola in un bacino di evoluzione, 7 banchine e 2 darsene disposte in parallelo secondo la linea di costa. Il porto è protetto dalle opere foranee, il molo nord e il molo

sud, che delimitano l'imboccatura rivolta a nord-est. Il molo Nord di sopraflutto è radicato a sud della foce del torrente Malfrancato. I suddetti moli si prolungano verso l'interno racchiudendo l'ampio bacino di evoluzione, che si estende per una superficie di 60 ha. Dal punto di vista tecnico – dimensionale, il porto presenta una larghezza dell'imboccatura di 180 metri; un bacino di evoluzione di diametro operativo di 600 metri; una larghezza della seconda imboccatura, di separazione del bacino di evoluzione dalle darsene e delimitata dal pennello interno e dalla massiciata antistante la stazione marittima, di 200 metri. La "darsena est – di levante" è racchiusa dalle banchine 1, 2 e 3, mentre la "darsena ovest di ponente" è racchiusa dalle banchine 5, 6 e 7. La notevole ampiezza dell'avamposto assicura rifugio, in caso di maltempo, e consente un atterraggio rapido e diretto.



Figura 10: Limite demaniale del Porto di Corigliano Calabria. Stato attuale.

Dal punto di vista della **viabilità** il porto è direttamente collegato alla SS 106 Ionica mediante uno svincolo autonomo, mentre l'autostrada A2 Salerno - Reggio Calabria è raggiungibile attraverso lo svincolo di Sibari della S.S. 106. Lo snodo ferroviario più vicino è quello di Corigliano Scalo al quale il porto non è collegato da alcun binario, cosa che rappresenta un elemento penalizzante per il suo sviluppo, unitamente alla carenza di dotazioni impiantistiche che risultano essere sottodimensionate o assenti.

Dal punto di vista **naturale e paesaggistico**, l'area portuale è soggetta ai seguenti vincoli:

- **vincoli paesaggistici:** quasi la totalità dell'area di sviluppo ZES è sottoposta al vincolo "Territori Costieri" (rif. Art. 142 del d.lgs. n. 42/2014). In corrispondenza del lato nord dell'area di sviluppo ZES

c'è una fascia soggetta al vincolo "Corsi d'Acqua", in corrispondenza del Torrente Malfrancato (rif. Art. 142 del d.lgs. n. 42/2014);

- **vincoli Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico:** è presente un'area molto limitata, in corrispondenza del bordo posto a nord-est, a rischio R4;
- **vincoli Piano Stralcio per l'Erosione Costiera:** il lato posto ad est dell'area di sviluppo ZES è l'ambito dalle aree del PSEC (P3-aree a pericolosità elevata);
- **piano Gestione Aree Rischio Alluvioni:** rispetto al PGRA, coordinato a livello di distretto idrografico, si rilevano due fasce di aree interessate da alluvioni, individuate secondo le specifiche definite a livello nazionale, in corrispondenze dei lati opposti dell'area di sviluppo ZES.

Dal punto vista **funzionale**, l'area portuale è caratterizzata da 7 banchine e sono presenti la funzione cantieristica – nautica, quella commerciale, quella da diporto nautico e pesca e i servizi portuali generali. L'area si articola nelle seguenti banchine:

- banchina 1, della lunghezza di 750 metri destinata all'ormeggio di navi da carico in operazioni commerciali. L'andamento della banchina non è rettilineo per tutta la sua lunghezza, vi è un primo tratto di 700 metri ed un secondo tratto lungo 50 metri;
- banchina 2, della lunghezza di 180 metri di cui 35 metri interessati da uno scivolo, adibito all'eventuale ormeggio di traghetti e navi Ro-Ro;
- banchina 3, della lunghezza di 420 metri;
- banchina 4, della lunghezza di 180 metri;
- banchina 5, della lunghezza di 420 metri di cui 100 metri destinati al naviglio di Stato;
- banchina 6, della lunghezza di 70 metri destinata al naviglio di Stato;
- banchina 7, della lunghezza di 450 metri.

Tutte le banchine sono alte 3 metri s.l.m., tranne le banchine 6 e 7 che sono alte 1,5 metri s.l.m. L'area portuale presenta due darsene, est e ovest (Darsena 01 e Darsena 02) di stazionamento e di evoluzione, che si aprono dal bacino di evoluzione, attraverso una bocca di 180 m aperta verso sud.

Darsena est

La darsena est, larga 180 m, è delimitata dalle banchine 1, 2, 3. La profondità del fondale raggiunge i 12 m s.l.m.m. Questa darsena e le relative strutture sono destinate ai traffici commerciali e industriali.

Darsena ovest

La darsena ovest, larga 180 m, è delimitata dalle banchine 5, 6 e 7 e presenta un pescaggio variabile tra 12 e - 7 m s.l.m.m. Questa darsena ospita le unità da pesca e il naviglio dello Stato.

La banchina n. 4, di raccordo tra le due darsene, è lunga 180 m ed è utilizzata, all'occorrenza, dalle unità da pesca.

Per quanto concerne gli scambi commerciali, occorre sottolineare che il Porto di Corigliano Calabro ospita un limitato traffico di rinfuse solide alimentari e non, che, nel corso degli anni precedenti alla pandemia da Covid-19, è cresciuto passando da circa 200.000 t nel 2015 a circa 400.000 t nel 2019 e che negli anni 2020 – 2021

si è stabilizzato intorno a 200.000 t. Questo traffico interessa la darsena est che presenta caratteristiche fisiche e strutturali idonee ad uso commerciale - industriale [14] [18] [19].

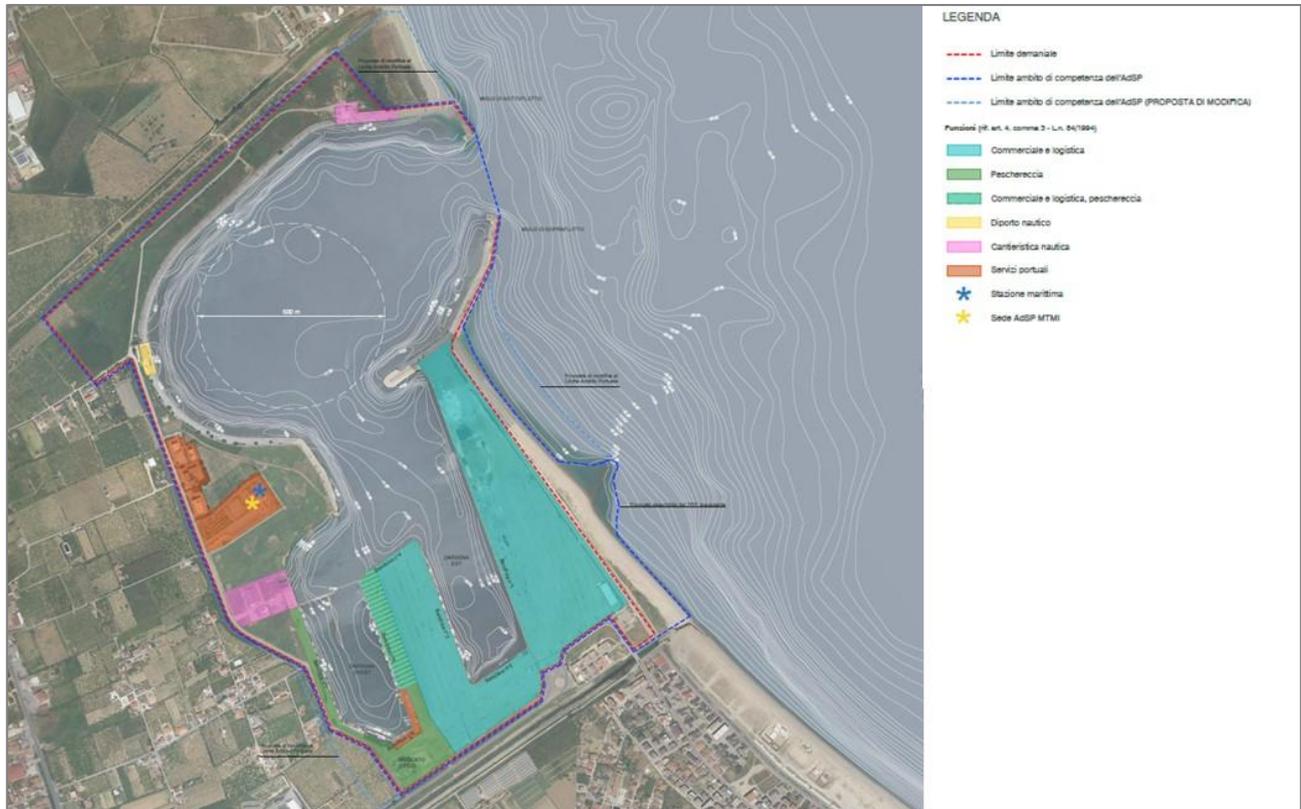


Figura 11: Funzioni attuali del Porto di Corigliano Calabro

2.1.2.2. Descrizione stato di fatto istituzionale e programmatico

2.1.2.2.1. I Concessionari

All'interno del Porto di Corigliano Calabro operano diverse imprese e per la presente analisi è stato coinvolto 1 operatore, nello specifico della funzione commerciale.

FUNZIONE E CATEGORIA	Concessioni
	numero
Terminal commerciale	1
Totale complessivo	1

Tabella 2: Concessionari coinvolti nell'analisi del Porto di Corigliano Calabro.

2.1.2.3. Strumenti pianificatori

È in corso la definizione del Documento di Pianificazione Strategica di Sviluppo Portuale (DPSS) dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio, che recepisce e dettaglia a livello sistemico il quadro programmatico di

riferimento fornendo indirizzi ai singoli PRP su strategie, azioni e politiche sistemiche nel medio-lungo periodo.

Per quanto riguarda la pianificazione portuale, gli atti di cui si ha notizia sono:

- il Piano di massima del Porto di Sibari approvato dalla III Sezione del Ministero dei Lavori Pubblici con voto n. 2173 del 12/11/1964;
- il Porto di Sibari – Variante 2.4/1971 n. 439 al Piano Regolatore del porto, approvata dalla III Sezione del Ministero dei Lavori Pubblici con voto n. 1083 del 23/06/1971;
- la Proposta di variante al vigente piano regolatore portuale – Porto di Sibari, approvata dalla III Sezione del Ministero dei Lavori Pubblici con voto n. 52 del 19/01/1972.

Successivamente, numerosi progetti di variante sono stati predisposti durante i lavori di costruzione del porto, iniziati nel 1967 e interrotti nel 1971 a causa dell'instabilità dei terreni. Attualmente è vigente il **Piano Regolatore Portuale** del 1971 e corrisponde alla porzione di strumento ricadente entro il limite della circoscrizione portuale e doganale [18].



Figura 12: Piano Regolatore Portuale Vigente del Porto di Corigliano Calabro.

Il Piano Operativo Triennale 2023-2025 dell'AdSP MTMI si riferisce alle attività previste nel Porto e gli interventi mirano a migliorare la funzionalità.

Le opere, a terra e a mare, programmate per il porto sono indicate di seguito [24]:

- Rifacimento degli arredi portuali delle banchine;

- Lavori di risanamento del paramento verticale delle testate dei moli Nord e Sud;
- Riqualificazione della banchina Pescatori e realizzazione della vasca di allaggio.



Figura 13: Opere a terra e a mare programmate per il Porto di Corigliano Calabro - POT 2023-2025 [24].



2.1.3. Il Porto di Crotona

Il **Porto di Crotona**, classificato con D.M. 04.12.1976 nella I classe della II categoria dei porti nazionali, è costituito da due bacini distinti non comunicanti tra di loro. Il minore, situato nella zona E-SE della Città, è il più antico, denominato *Porto Vecchio*, e quello principale situato nella zona nord della Città, denominato *Porto Nuovo* [14] [19].



Figura 14: Vista del Porto di Crotona.

2.1.3.1. Descrizione stato di fatto morfologico e funzionale

L'area del Porto di Crotona è definita dalle "aree demaniali marittime e dalle opere portuali comprese entro i limiti individuati a nord dalla foce del fiume Esaro e a sud dal molo Sanità incluso" (DM 29 dicembre 2006). È presente una zona ZES inclusa nell'area portuale che corrisponde a 26 ha.

Dal punto di vista **morfologico**, il sistema portuale di Crotona si configura come un porto a bacino, costituito da due bacini realizzati in diverse epoche, contigui, ma non comunicanti tra loro, quali il "Porto Vecchio" e il "Porto Nuovo".

Il Porto Vecchio racchiude uno specchio d'acqua di 66.400 m², entro i 1.200 metri di banchina ricavati lungo le calate interne e la scogliera esterna. Dispone di fondali di 5 metri ed offre sicuro ormeggio ad unità di piccolo tonnellaggio. Il bacino accoglie prevalentemente unità da diporto e pescherecci della locale marineria da pesca.

Il "Porto Nuovo" è invece situato a nord della Città. Lo specchio acqueo è protetto da due moli: di sopraflutto e sottoflutto. Il Porto Nuovo racchiude uno specchio d'acqua di 1.105.000 m² con fondali dai 6 ai 12 metri. È protetto a levante dal molo di sopraflutto della lunghezza di 1.725 metri, e a ponente dal molo di sottoflutto costituito da tre bracci della lunghezza complessiva di 920 metri. Il canale di accesso al porto è largo 220 metri e l'imboccatura è ben protetta da tutti venti. Le banchine "Giunti", "Foraneo", "Riva", "Spezzato" e "Sottoflutto" sono dotate di calate della superficie complessiva di 143.500 m².



Figura 15: Limite demaniale e doganale del Porto di Crotona. Stato attuale.

Dal punto di vista **infrastrutturale**, la viabilità extraurbana è costituita essenzialmente dalla S.S. Jonica n. 106 che percorre la costa orientale calabrese da Taranto a Reggio Calabria. In prossimità della Città di Crotona, la strada statale svolge rispetto alla Città il ruolo di "circonvallazione a monte" con due svincoli: uno meridionale, lontano dal centro cittadino e dal porto, l'altro settentrionale assai prossimo all'uno e all'altro, raccordato da una breve bretella che porta direttamente al porto e ai quartieri settentrionali della Città. A nord della Città esiste una seconda bretella che corre lungo la costa e, superato l'Esaro, si ricongiunge alla 106 bis nel punto in cui questa raggiunge il Porto Nuovo. Per quanto riguarda l'ambito strettamente portuale risulta adeguato il collegamento del Porto Nuovo con la viabilità extraurbana. In corrispondenza alla bretella della S.S. 106 bis, che collega la Statale Jonica al Porto Nuovo si trova il parco ferroviario della Stazione di Crotona. L'aeroporto Sant'Anna di Crotona si trova a circa 10 km dal porto.

Dal punto di vista **naturale e paesaggistico** si evidenzia che l'area su cui sorge il Porto di Crotona interessa una ampia fascia pianeggiante di territorio, compresa tra il litorale e la collina su cui sorge il centro storico a sud, e tra il litorale e i nuovi quartieri cittadini a nord. Geograficamente l'area appartiene al medio-alto litorale della Calabria ionica, sulla destra idraulica della foce del fiume Esaro, a nord del promontorio di Capo Colonna. In senso geomorfologico e sedimentologico l'area appartiene all'ambiente transizionale costiero deltizio, costruito nel tempo dalla complessa combinazione di processi fluviali e marini che operano in un'area di foce. L'area portuale è soggetta ai seguenti vincoli:

- **vincolo paesaggistico:** l'area di sviluppo ZES lungo la fascia costiera è soggetta al vincolo "Territorio costieri" (Rif. Art. 142 del d.lgs. n. 42/2014). L'angolo posto a nord-ovest è soggetto al vincolo "Corsi d'Acqua" (Rif. Art. 142 del d.lgs. n. 42/2014);
- **Piano Stralcio Assetto Idrogeologico:** parte dell'area di sviluppo ZES ricade in zona a rischio R2.

Sotto il profilo **funzionale** il Porto di Crotona presenta quasi esclusivamente l'attività che riguarda l'arrivo di merce alla rinfusa per l'alimentazione delle centrali di biomasse presenti sul territorio di Crotona. L'assetto funzionale è individuato dal Piano Regolatore Portuale che distingue un sotto ambito "Porto Operativo" e un ambito di "Interazione Città-Porto". Nel Porto Nuovo si trovano, secondo il PRP, le funzioni: commerciale e logistica, industriale e quella cantieristica nautica. All'interno del Porto Nuovo è, inoltre, prevista la funzione crocieristica principalmente con lo scopo di creare le condizioni infrastrutturali ed i servizi di accoglienza necessari per consolidare Crotona quale stabile scalo intermedio, ma significativo di itinerari crocieristici. Nel Porto Vecchio si trovano le funzioni peschereccia, turistica e da diporto e cantieristica nautica.

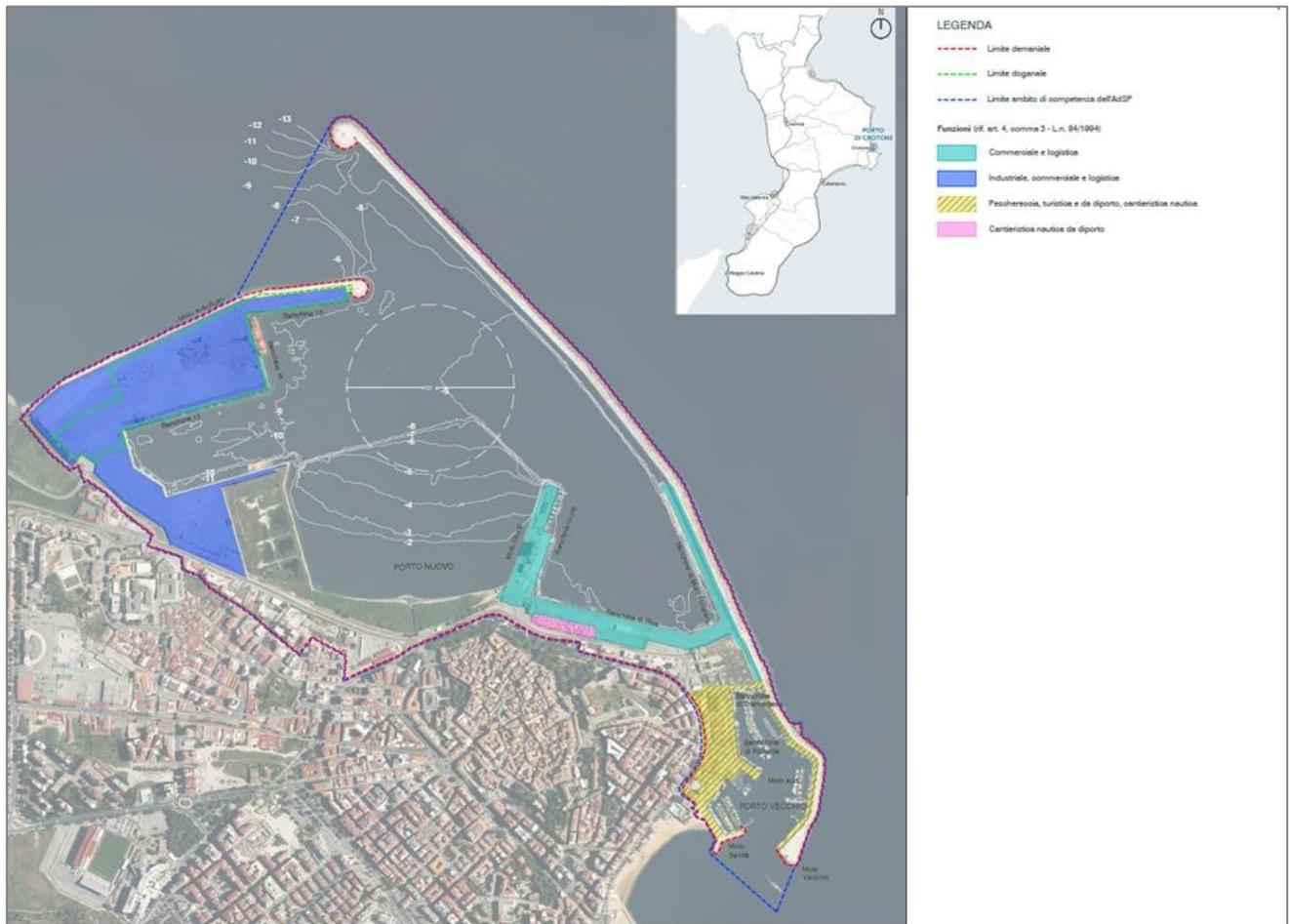


Figura 16: Funzioni attuali del Porto di Crotona.

2.1.3.2. Descrizione stato di fatto istituzionale e programmatico

2.1.3.2.1. I Concessionari

All'interno del Porto di Crotona operano diverse imprese e per la presente analisi sono stati coinvolti 16 operatori. La tabella seguente riporta la sintesi dei concessionari coinvolti, raggruppati per funzioni e categorie, quali quella commerciale, energetica, industriale, industriale/cantieristica, turistica ricreativa, diporto, e di interesse generale.

FUNZIONE E CATEGORIA	Concessionari
	numero
Cantieristica navale	1
Industriale	1
Nautica da diporto	2
Servizi piattaforme off-shore	1
Servizi portuali	6
Terminal commerciale	3
Terminal energetico	1
Terminal turistico	1
Totale	16

Tabella 3: Concessionari coinvolti nell'analisi del Porto di Crotona

2.1.3.3. Strumenti pianificatori

Lo sviluppo del Porto di Crotona è determinato da diversi strumenti pianificatori, tra cui il **P.R.G. del Comune di Crotona** approvato con DDG n. 18086 del 17.12.2003, che inquadra l'area del Porto Nuovo all'interno degli Ambiti Edificati come Area di Trasformazione; il **Documento preliminare del Piano Strutturale Comunale**, adottato con DCC n. 9-2018, che inquadra il porto all'interno del "Territorio non urbanizzabile e a trasformazione limitata: Aree del demanio marittimo interessate dal Piano Comunale di Spiaggia" e all'interno del "Territorio urbanizzato da co-pianificazione: Area portuale".

È in corso la definizione del Documento di Pianificazione Strategica di Sviluppo Portuale (DPSS) dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio, che recepisce e dettaglia a livello sistemico il quadro programmatico di riferimento fornendo indirizzi ai singoli PRP su strategie, azioni e politiche sistemiche nel medio-lungo periodo. Di seguito si riporta una descrizione circa gli strumenti pianificatori portuali attualmente vigenti.

La pianificazione portuale è nello specifico definita dal **Piano Regolatore Portuale** approvato con Decreto Ministeriale n. 3198/2383 del 16.09.1975. Anteriormente alla data di entrata in vigore della legge 84/94, il Ministero dei Lavori Pubblici e dei Trasporti ha elaborato un documento di pianificazione di interventi che – in base alla norma transitoria prevista dalla medesima legge – mantiene efficacia fino all'adozione del nuovo PRP. Del Piano Regolatore Portuale attualmente vigente, è stata attuata solamente la realizzazione di moli e darsene interne al cosiddetto Porto Nuovo. È stato approvato l'Adeguamento Tecnico Funzionale ATF del 25.02.2022 (Prot 90/2021) che prevede le seguenti opere:

- banchina di marginamento cassa di colmata e spiaggia delle Forche;
- chiusura cassa di colmata con piazzali;
- piazzali spiaggia delle Forche;
- area di rigenerazione urbana – servizi portuali – Stazione Marittima.

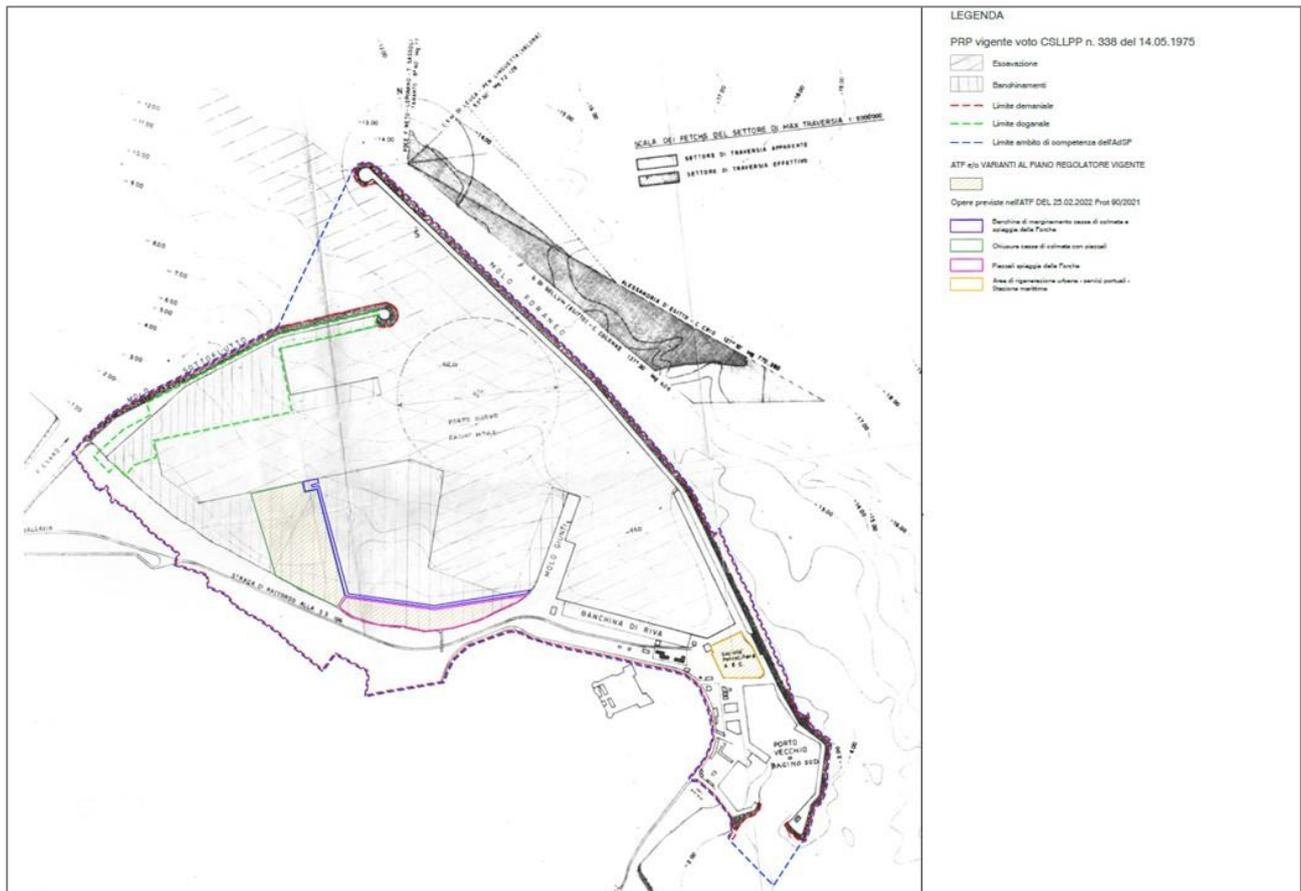


Figura 17: Piano Regolatore Portuale vigente del Porto di Crotona.

Il Piano Operativo Triennale 2023-2025 dell'AdSP MTMI si riferisce alle attività previste nel porto e si colloca all'interno del processo di definizione degli ATF e gli interventi mirano a migliorare la funzionalità.

Le opere, a terra e a mare, programmate sono indicate nella tavola seguente [24]:

- Intervento di adeguamento strutturale della via di corsa dei binari – banchina 13 – e rifacimento dell'asfalto;
- Riqualificazione e recupero funzionale delle aree e della viabilità di accesso al Porto vecchio di Crotona;
- Lavori di ripristino degli impianti di illuminazione dei molti sopraflutti foranei – 2 lotto.



Figura 18: Opere, a terra e a mare, programmate per il Porto di Crotona - POT 2023-2025 [24].

2.1.4. Il Porto di Vibo Valentia

Il Porto di **Vibo Valentia** (Vibo Marina) prende il nome dalla frazione del Comune di Vibo Valentia in cui è localizzato, è anche noto come Porto di Santa Venere ed è situato lungo il litorale tirrenico nel Golfo di S. Eufemia. Il tratto di costa interessato dall'insediamento portuale è compreso tra capo Cozzo e il Promontorio di Pizzo. È un porto di categoria II, classe II ed è caratterizzato da una doppia funzione, quella commerciale e quella turistica. È interessato da discreti flussi commerciali strettamente connessi alle attività produttive ed agli insediamenti industriali presenti sul territorio della provincia vibonese. Si trova nella parte meridionale del Golfo di S. Eufemia ed è protetto a ponente da un molo foraneo a gomito e a levante da un molo di sottoflutto a due bracci completamente banchinato [14] [19] [21].



Figura 19: Vista del Porto di Vibo Valentia.

2.1.4.1. Descrizione stato di fatto morfologico e funzionale

L'area del porto è definita da verbale di delimitazione del Demanio Marittimo e comprende le aree delimitate, ad ovest, dal fosso Schipani e a est dalla banchina Fiume. È presente una Zona Economica Speciale ZES che si estende per 15 ha.

Dal punto di vista **morfologico** si configura come un porto a bacino di antiche origini, composto da un molo di sopraflutto di 1.167 metri e un molo di sottoflutto di 550 m, di cui 520 m sono banchinati. Il molo sopraflutto è costituito da vari segmenti:

- i primi dalla radice, denominati Pola, Tripoli e Bengasi sono riservati alle operazioni commerciali;

- gli ultimi due verso il largo, denominati calata Papandrea e calata Buccarelli, sono riservati alle operazioni di scarico delle petroliere.

Il molo sottoflutto è costituito da due segmenti banchinati all'interno del porto, denominati Generale Malta e molo Cortese. La fascia di riva interna al bacino portuale in fregio alle Vie Emilia e C. Colombo non è dotata di banchine, ad esclusione del tratto di 80 m della banchina Fiume, delle strutture della stazione navale della Guardia di Finanza e di alcune opere private realizzate sull'arenile per permettere la ricezione di piccoli natanti da diporto [20].

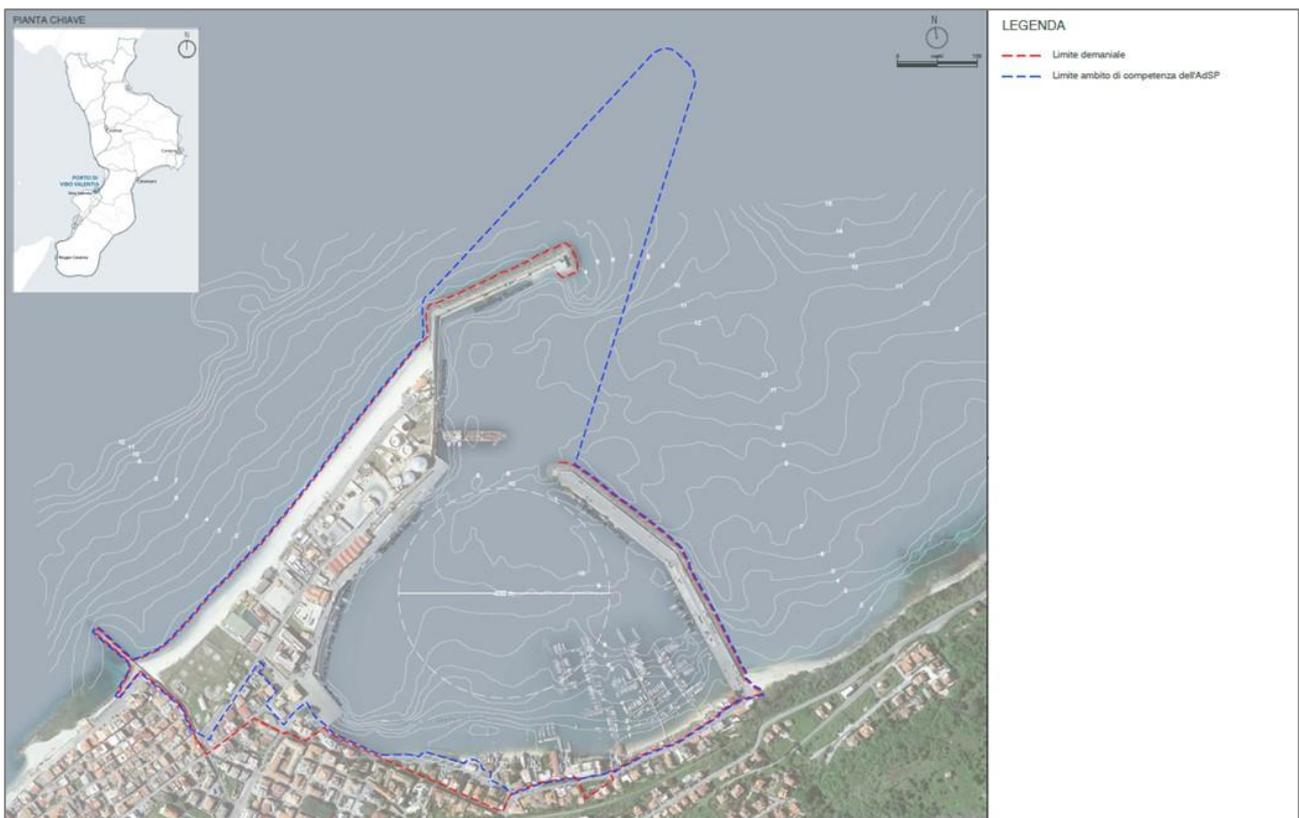


Figura 20: Limite demaniale del Porto di Vibo Valentia. Stato attuale.

Dal punto di vista della **viabilità**, quella primaria a servizio del Porto di Vibo Valentia è la A2 Mediterranea Reggio Calabria - Salerno con il casello di Pizzo Calabro che permette il collegamento sia verso la Campania, il Nord Italia ed il Centro Italia sia verso Reggio Calabria e Villa San Giovanni, quest'ultimo è il porto per accedere ai traghetti diretti in Sicilia. Ulteriori collegamenti viari sono la SS 18 Tirrenica, che permette di raggiungere i principali centri abitati dell'area meridionale della Calabria. Il collegamento stradale avviene attraverso la S.P. 12 interessata dal traffico di mezzi pesanti diretti agli stabilimenti e ai depositi costieri di carburante. Il collegamento ferroviario tra l'area portuale e la stazione ferroviaria di Vibo Marina, pur esistendo, non risulta oramai utilizzato.

Dal punto di vista **naturale e paesaggistico**, l'area portuale di Vibo Valentia è soggetta ai seguenti vincoli:

- **vincoli Paesaggistici:** l'area di sviluppo ZES, sul lato esposto a sud-est, presenta una zona sottoposta a vincolo "Territori costieri", (rif. Art. 142 del d.lgs. n. 42/2014);

- **vincoli Ambientali:** sui fondali prospicienti l'area portuale è presente il Vincolo Ambientale Rete Natura 2000 - ZSC IT9340092 "Fondali di Pizzo Calabro". Sui fondali prospicienti l'area portuale è presente il Vincolo Naturalistico-Aree Protette - Parco Marino Regionale "Fondali Capocozzo";
- **vincoli Piano Stralcio Erosione Costiera:** la fascia costiera dell'area di sviluppo ZES rientra nelle aree a pericolosità elevata del PSEC;
- **Piano Gestione Aree Alluvioni:** rispetto al PGRA, coordinato a livello di distretto idrografico, si rileva una piccola parte dell'area ZES, posta a sud, interessata da alluvioni, individuata secondo le specifiche definite a livello nazionale.

Sotto il profilo **funzionale** il Porto di Vibo Valentia è interessato da flussi commerciali. Il traffico commerciale in arrivo è costituito principalmente da carburanti destinati ai depositi costieri e agli stabilimenti presenti nella zona di Vibo Marina, mentre il traffico in partenza è rappresentato essenzialmente da prodotti industriali provenienti dalla limitrofa area industriale. Oltre alle attività commerciali, all'interno del porto esiste un movimento di imbarcazioni da diporto che usufruiscono dei servizi essenziali, quali accoglienza e rifornimento di carburante. Tale movimento, nel periodo estivo, raggiunge elevati livelli di presenze e rappresenta un aspetto rilevante per il settore turistico provinciale. Il porto è interessato da rilevanti flussi passeggeri diretti e provenienti dalle Isole Eolie.

Il porto è caratterizzato dalle seguenti aree e banchine:

- **Banchine Papandrea e Buccarelli:** rispettivamente di 258 e 238 m, destinate all'accosto di navi petroliere, per la discarica di benzina e gasolio per depositi costieri;
- **Banchina Bengasi:** lunga 354 m e destinata all'accosto di navi da carico e al deposito temporaneo delle merci stesse;
- **Banchina Fiume:** lunga 83 m e destinata alle operazioni di imbarco e sbarco passeggeri da motonavi che effettuano crociere giornaliere verso le Isole Eolie;
- **Deposito costiero "Meridionale Petroli Srl",** di collegamento dalla Banchina Buccarelli;
- **Banchina Tripoli,** lunga 83 m in cui è situata la stazione di bunkeraggio.

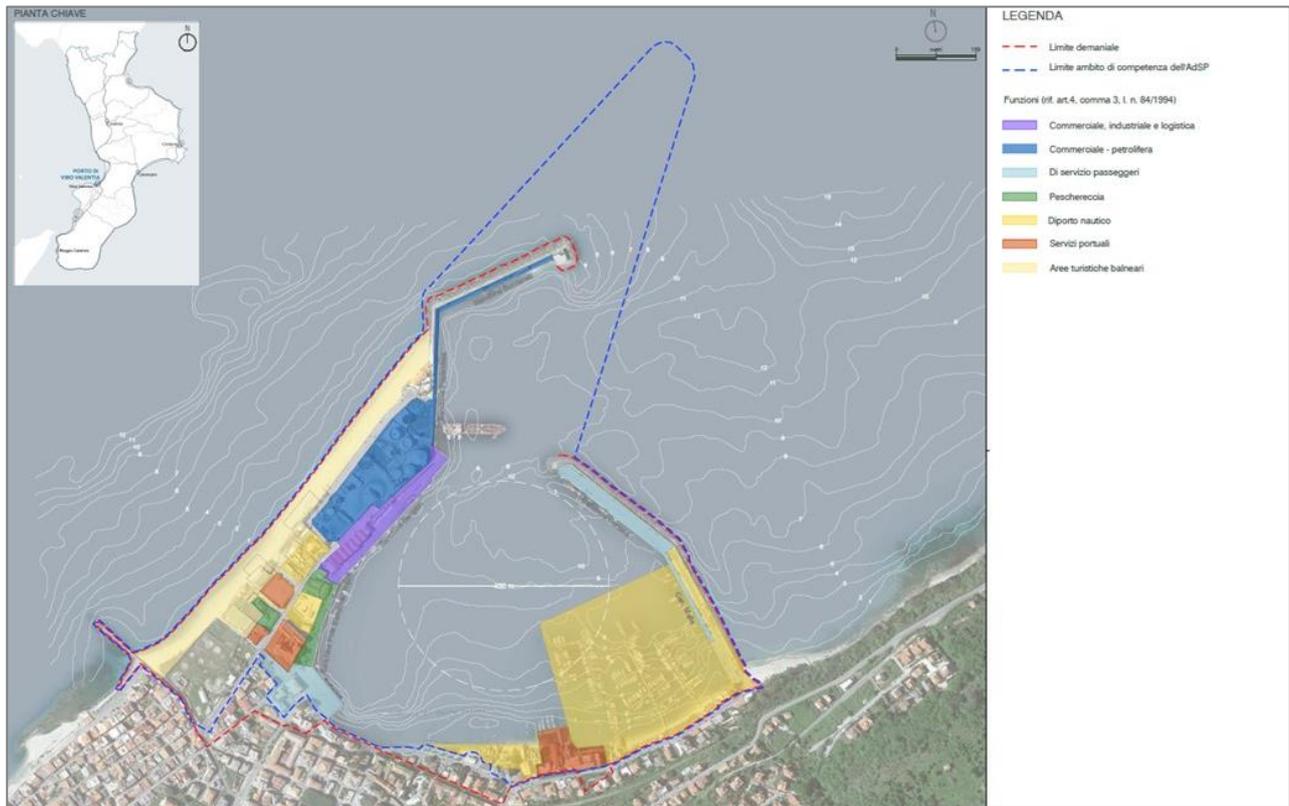


Figura 21: Funzioni allo stato attuale del Porto di Vibo Valentia.

2.1.4.2. Descrizione stato di fatto istituzionale e programmatico

2.1.4.2.1. I Concessionari

All'interno del Porto di Vibo Valentia operano diverse imprese e per la presente analisi sono stati coinvolti 14 operatori. La tabella seguente riporta la sintesi dei concessionari coinvolti, raggruppati per funzioni e categorie, quali quella industriale, energetica, industriale/cantieristica, turistica ricreativa, diporto, peschereccia e di interesse generale.

FUNZIONE E CATEGORIA	Concessionari
	numero
Attività peschereccia	1
Cantieristica navale	2
Nautica da diporto	2
Servizi portuali	2
Terminal energetico	2
Terminal turistico	2
Industriale	1
Totale	12

Tabella 4: Concessionari coinvolti nell'analisi del Porto di Vibo Valentia.

2.1.4.3. Strumenti pianificatori

Lo sviluppo del Porto di Vibo Valentia è determinato da diversi strumenti pianificatori, tra cui la Variante al **Piano Regolatore Generale Comunale** di Vibo Valentia, approvata con D.C.C. n. 37 del 25/05/88; il **Piano Strutturale Comunale** di Vibo Valentia, adottato con delibera di C.C. del 5/12/2014, n. 84 e contro dedotto e modificato con delibera di C.C. del 27/06/2017, n. 55.

È in corso la definizione del Documento di Pianificazione Strategica di Sviluppo Portuale (DPSS) dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio, che recepisce e dettaglia a livello sistemico il quadro programmatico di riferimento fornendo indirizzi ai singoli PRP su strategie, azioni e politiche sistemiche nel medio-lungo periodo. Di seguito si riporta una descrizione circa gli strumenti pianificatori portuali attualmente vigenti.

Per quanto riguarda la pianificazione portuale, nel 1978 venne redatto il nuovo **Piano Regolatore del Porto** approvato dalla Capitaneria di Porto di Vibo Marina con nota del 2.3.1978, dal Consiglio Comunale con Delibera n.36 del 29.04.1978, dal Consiglio Superiore dei LL.PP con voto n. 109 del 15.3.1978 e definitivamente con Decreto Ministeriale LL.PP n. 1292 del 05.05.1982. Il Piano individua l'assetto complessivo del Porto di Vibo Valentia tramite la definizione delle componenti funzionali caratterizzanti, quali quella commerciale, relativa allo svolgimento delle operazioni portuali, quella passeggeri, relativa all'esercizio dei servizi di assistenza ai traghetti, quella dei servizi portuali, della pesca, del diporto, quella turistica e quella delle opere marittime di protezione. Il Piano regolatore portuale prevede un'articolazione in due zone, a sud quella del Porto vecchio, destinata al diporto nautico e alla pesca, e a nord l'area formata da due darsene delimitate su tre lati da banchina, destinate, invece, alle attività commerciali ed industriali.

L'Ambito del Porto di Vibo Valentia Marina è diviso nei seguenti due sotto-ambiti:

- sotto-ambito **porto operativo**;
- sotto-ambito **interazione città-porto**.

Per ognuna delle Aree Territoriali omogenee che articolano il Piano vengono definite le destinazioni d'uso ammissibili e gli indici urbanistici.

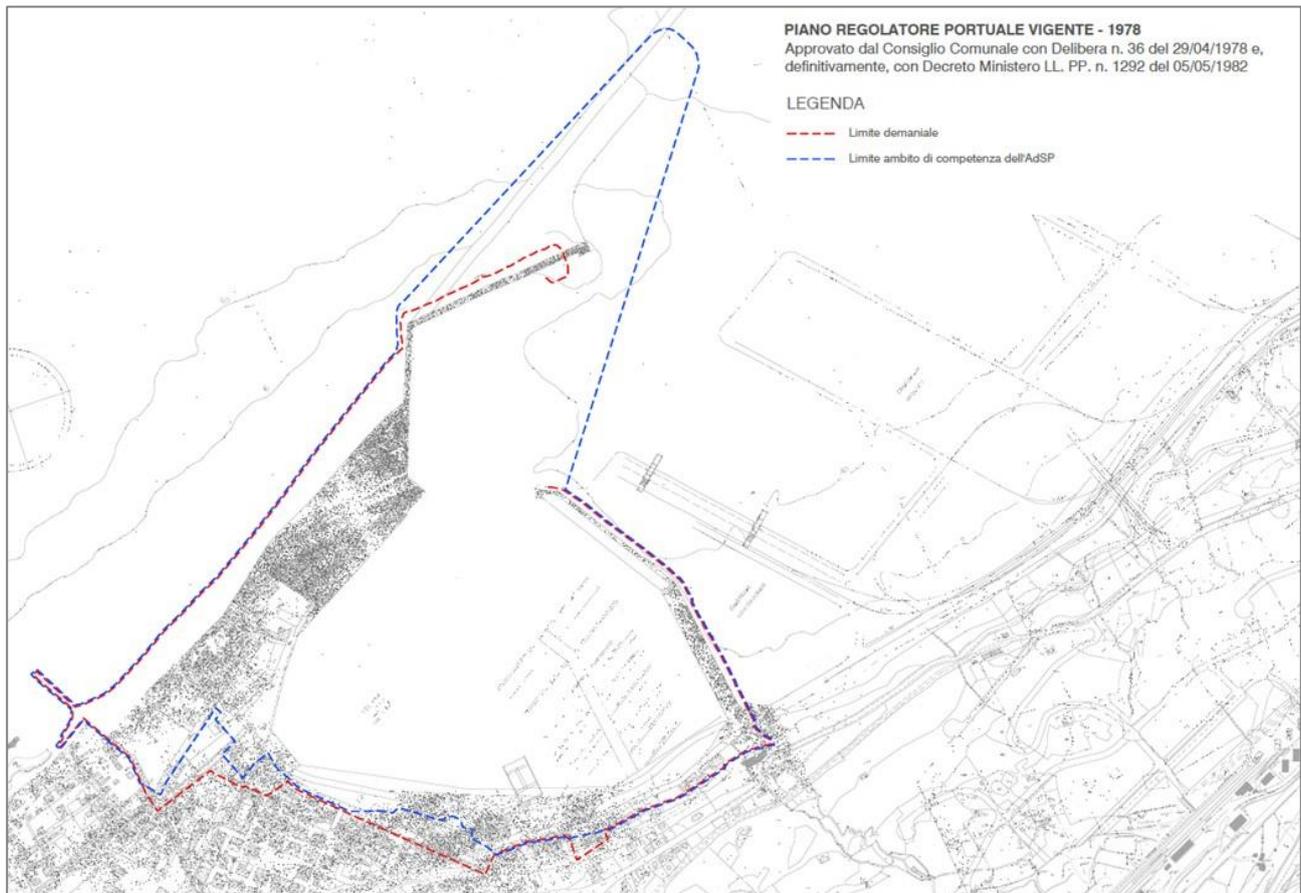


Figura 22: Piano Regolatore Portuale vigente del Porto di Vibo Valentia

Il Piano Operativo Triennale 2023-2025 dell'AdSP MTMI si riferisce alle attività previste nel porto e si colloca all'interno del processo di definizione degli ATF e gli interventi mirano a migliorare la funzionalità. Risulta programmata un'opera per il porto, ovvero i lavori di risanamento e consolidamento delle banchine Pola e Tripoli [24].

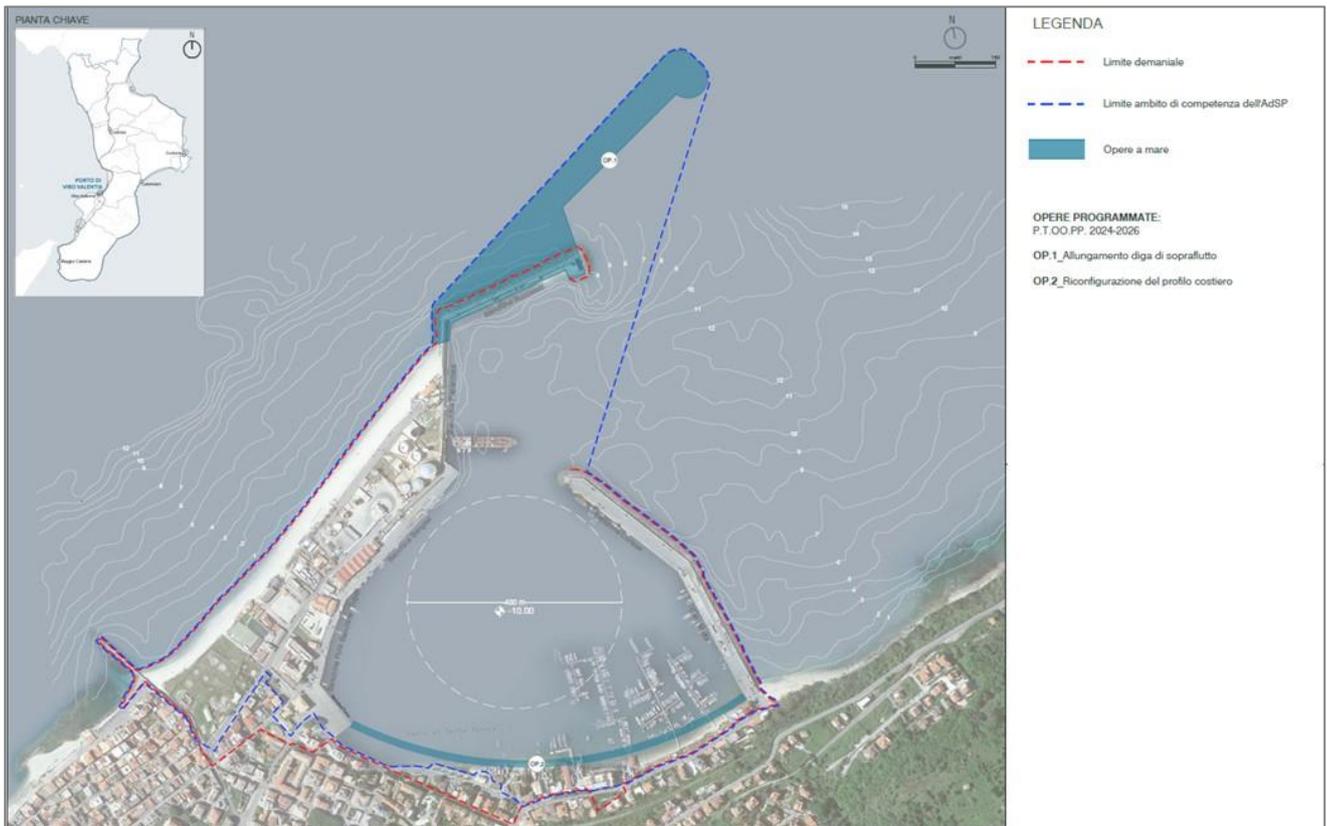


Figura 23: Opere programmate per il Porto di Vibo Valentia – POT 2023-2025 [24].

2.1.5. Il Porto di Taureana di Palmi

Il Porto di **Taureana di Palmi**, che prende il nome dalla omonima frazione, è situato all'estremità nord della rada di Tonnara, a due miglia dal Porto di Gioia Tauro. Il porto è classificato nella I categoria quale porto rifugio, ai sensi del R.D. 02/04/1892 n° 868, e nella II categoria – IV classe con funzioni di rada commerciale.



Figura 24: Vista del Porto di Taureana di Palmi.

2.1.5.1. Descrizione stato di fatto morfologico e funzionale

Il Porto di Taureana di Palmi ricade su aree di proprietà del demanio marittimo e la superficie occupata si estende per 86.750 m² di suolo e 40.000 m² di specchio acqueo.

Dal punto di vista **morfologico** si configura come un porto rifugio. Lo specchio acqueo interno è di 40.000 m² con fondali differenti: ha un pescaggio di 5 m all'imboccatura e lungo i banchinamenti del molo di sopraflutto, e di 3,5 m nel tratto dedicato all'alaggio e varo delle imbarcazioni (darsena e scivolo) e lungo le rimanenti banchine per poi digradare fino allo zero in corrispondenza dell'arenile non ancora banchinato.

Il porto è posto in posizione baricentrica rispetto ai tre nuclei storici locali, Taureana, Tonnara, e Pietrenere, e si presta ad essere la piazza comune sul mare, ma le condizioni orografiche di contorno, specie l'alta costa, limitano questa possibilità. Le opere portuali esistenti sono il molo di sopraflutto, realizzato in prosecuzione del braccio di molo già esistente, per una lunghezza di 298 m, orientato parallelamente alle isobate e alla linea di costa; il molo di sottoflutto lungo 235 m, che ha un andamento nel primo tratto ortogonale alla costa



per poi svilupparsi parallelamente alle isobate in direzione sud-nord, curvando nel tratto terminale in direzione sud-est-nord-ovest.

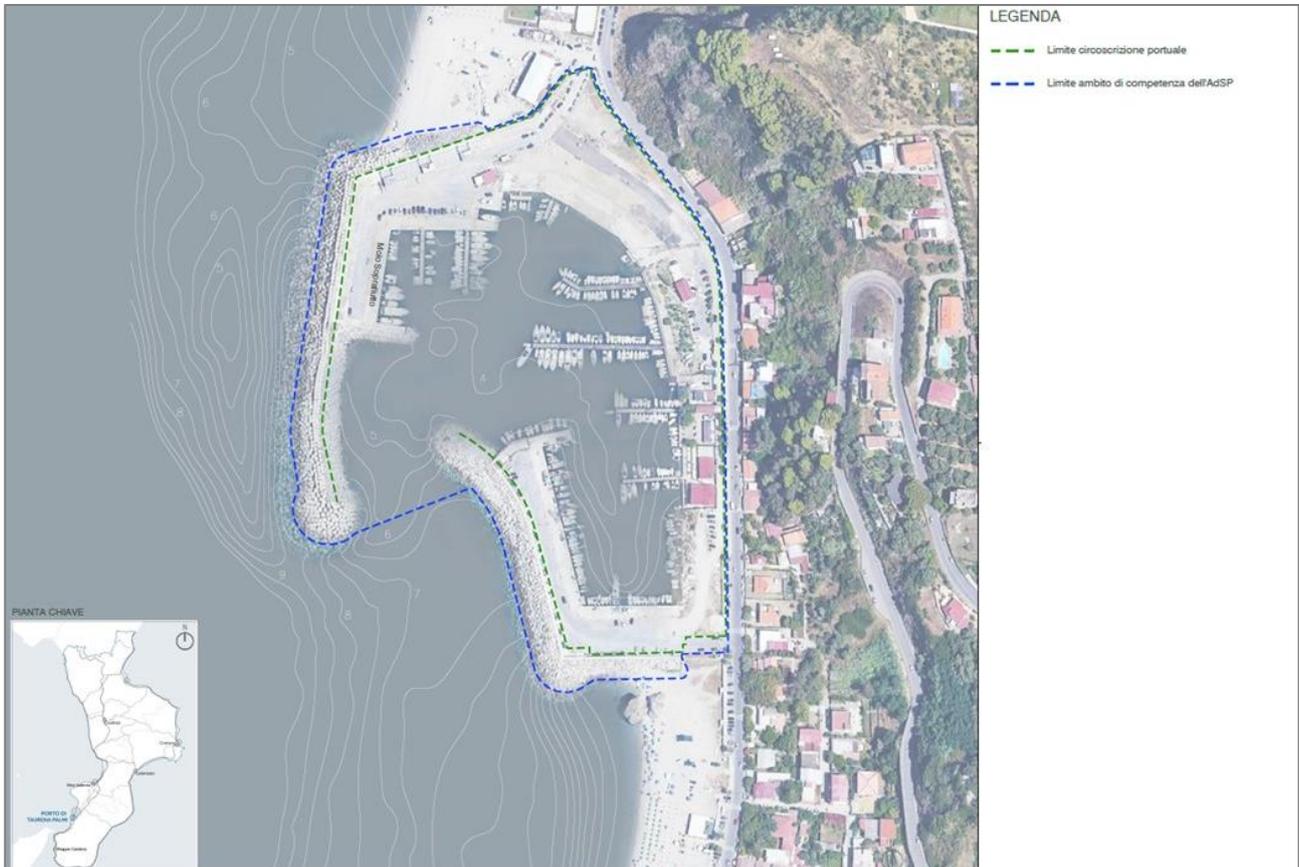


Figura 25: Limite portuale del Porto di Taureana di Palmi. Stato attuale.

Dal punto di vista della **viabilità**, il porto è raggiungibile via strada seguendo la viabilità lungo la costa a partire dalla SS 18 Tirrenica, dopo il centro abitato di Gioia Tauro. Da qui è poi possibile raggiungere anche il casello di Gioia Tauro sulla A2 Mediterranea. Il Porto di Taureana Palmi è privo di un collegamento alla rete ferroviaria.

Dal punto di vista **naturale e paesaggistico**, l'area portuale di Taureana di Palmi è soggetta ad un vincolo paesaggistico, quale l'area costiera 300 m, da DM 27/06/1985.

Sotto il profilo **funzionale** il Porto di Taureana di Palmi è turistico/peschereccio.

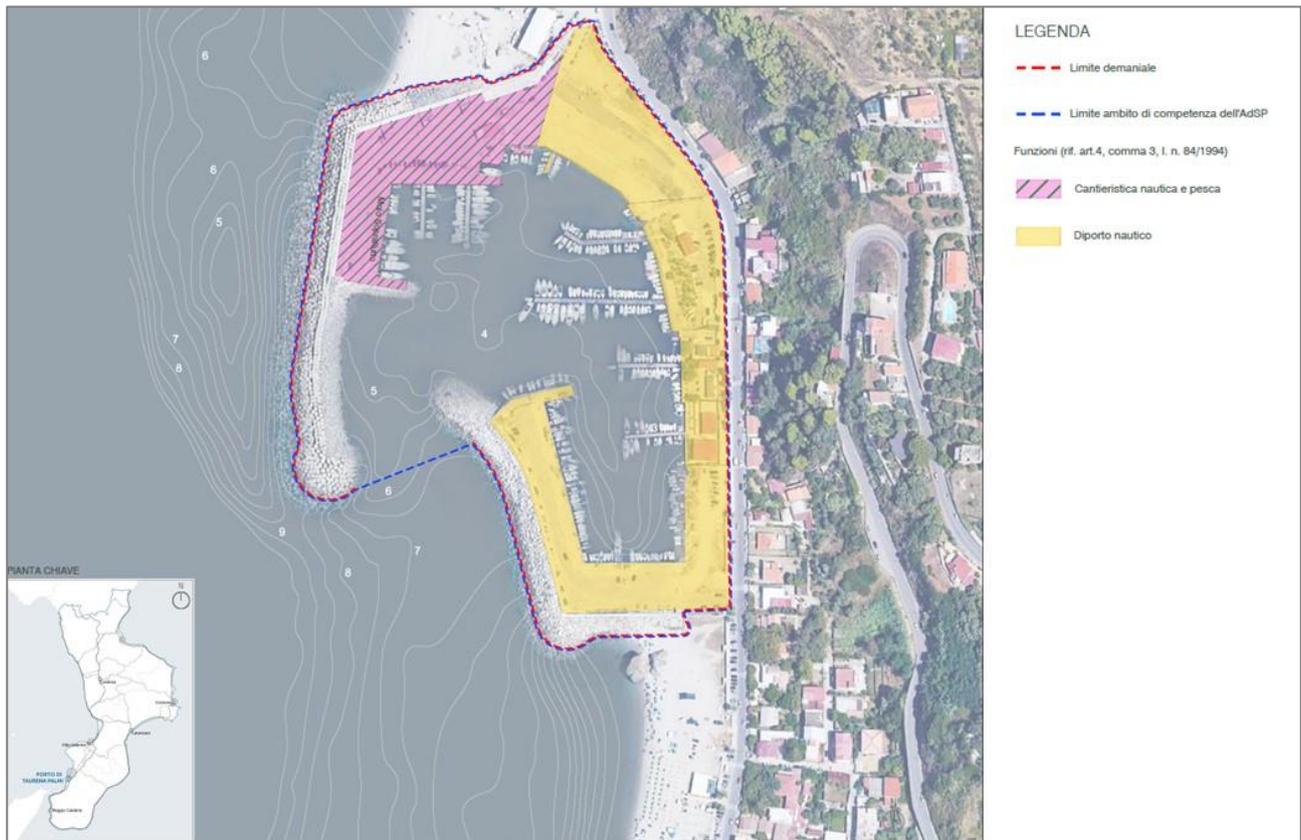


Figura 26: Funzioni allo stato attuale del Porto di Taureana di Palmi.

2.1.5.2. Descrizione stato di fatto istituzionale e programmatico

2.1.5.2.1. I Concessionari

All'interno del Porto di Taureana di Palmi operano diverse imprese e per la presente analisi sono stati considerati 3 operatori, riportati di seguito e raggruppati per funzioni quali quella da diporto e peschereccia.

FUNZIONE E CATEGORIA	Concessionari
	numero
Nautica da diporto	3
Attività peschereccia	1
Totale	4

Tabella 5: Concessionari coinvolti nell'analisi del Porto di Taureana di Palmi

2.1.5.3. Strumenti pianificatori

Lo sviluppo del Porto di Taureana di Palmi è determinato da diversi strumenti pianificatori, tra cui il **Piano Strutturale Comunale** di Palmi approvato con D.C.C. n. 16 del 10/03/2017.

L'ossatura territoriale della zona è piuttosto scarsa, specie nelle zone interne, pertanto l'offerta turistica dell'entroterra, nonostante l'ubicazione geografica del sito e la presenza di importanti infrastrutture di comunicazione, è carente sia dal punto di vista ricettivo sia sotto il profilo delle attrezzature da tempo libero. La soluzione è quella di attrezzare le zone costiere poste a monte e a valle del porto in modo da prevedere che la struttura portuale rientri in un più ampio contesto di riorganizzazione del territorio, teso sia ad ottimizzare gli effetti dei processi di sviluppo socio-economico sia a contenere e governare le modifiche ambientali già in atto, a cominciare da quelle subite dalla linea di costa.

È in corso la definizione del Documento di Pianificazione Strategica di Sviluppo Portuale (DPSS) dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio, che recepisce e dettaglia a livello sistemico il quadro programmatico di riferimento fornendo indirizzi ai singoli PRP su strategie, azioni e politiche sistemiche nel medio-lungo periodo.

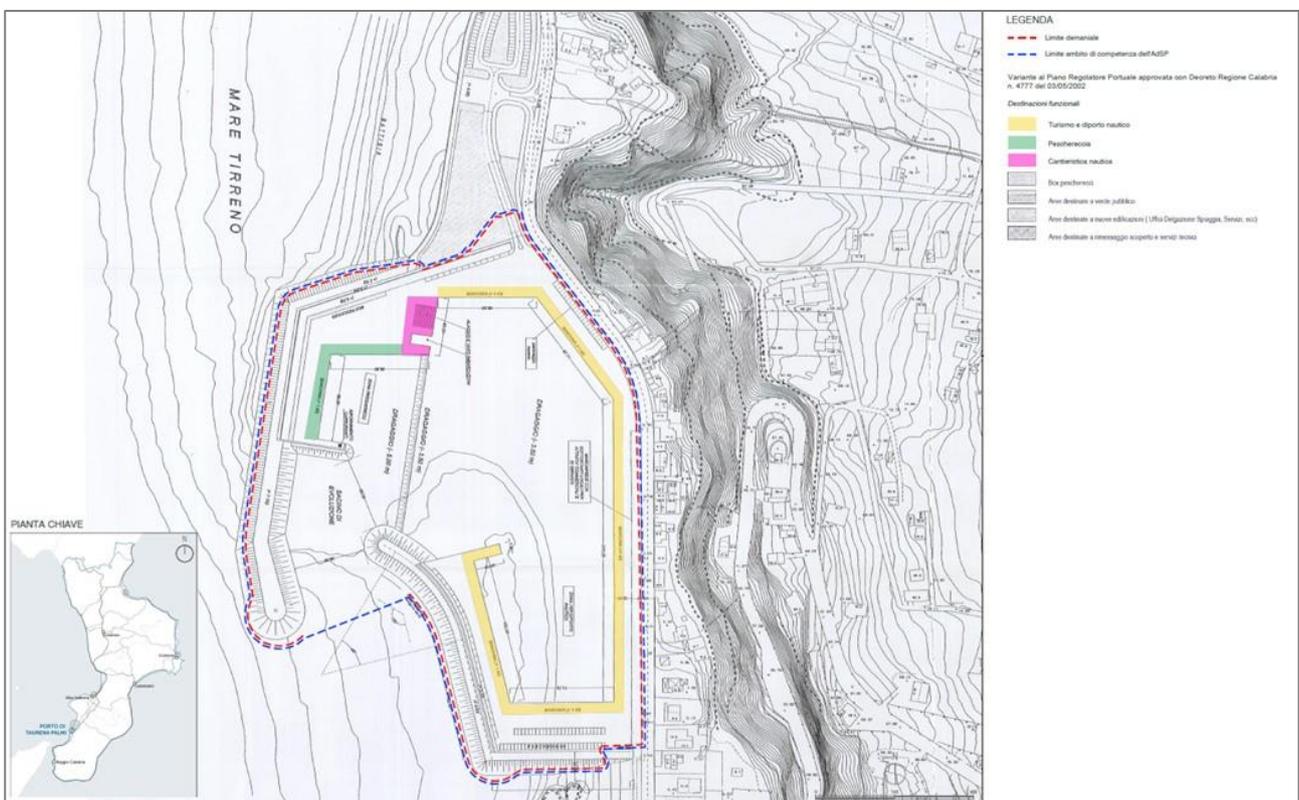


Figura 27: Piano Regolatore Portuale vigente del Porto di Taureana di Palmi

Il Piano Operativo Triennale 2023-2025 dell'AdSP MTMI si riferisce alle attività previste nel porto e si colloca all'interno della manutenzione del patrimonio infrastrutturale esistente. Le opere programmate tengono conto della necessità di riqualificare le strutture, contribuendo ad aumentare la dotazione dei servizi all'interno del Porto e a migliorare il relativo water front.

Le opere programmate sono indicate di seguito [24]:

- Lavori di completamento delle banchine di riva;
- Realizzazione di un'area pedonale con passeggiata a quota della strada e, sotto quota stradale, servizi destinati ai diportisti.

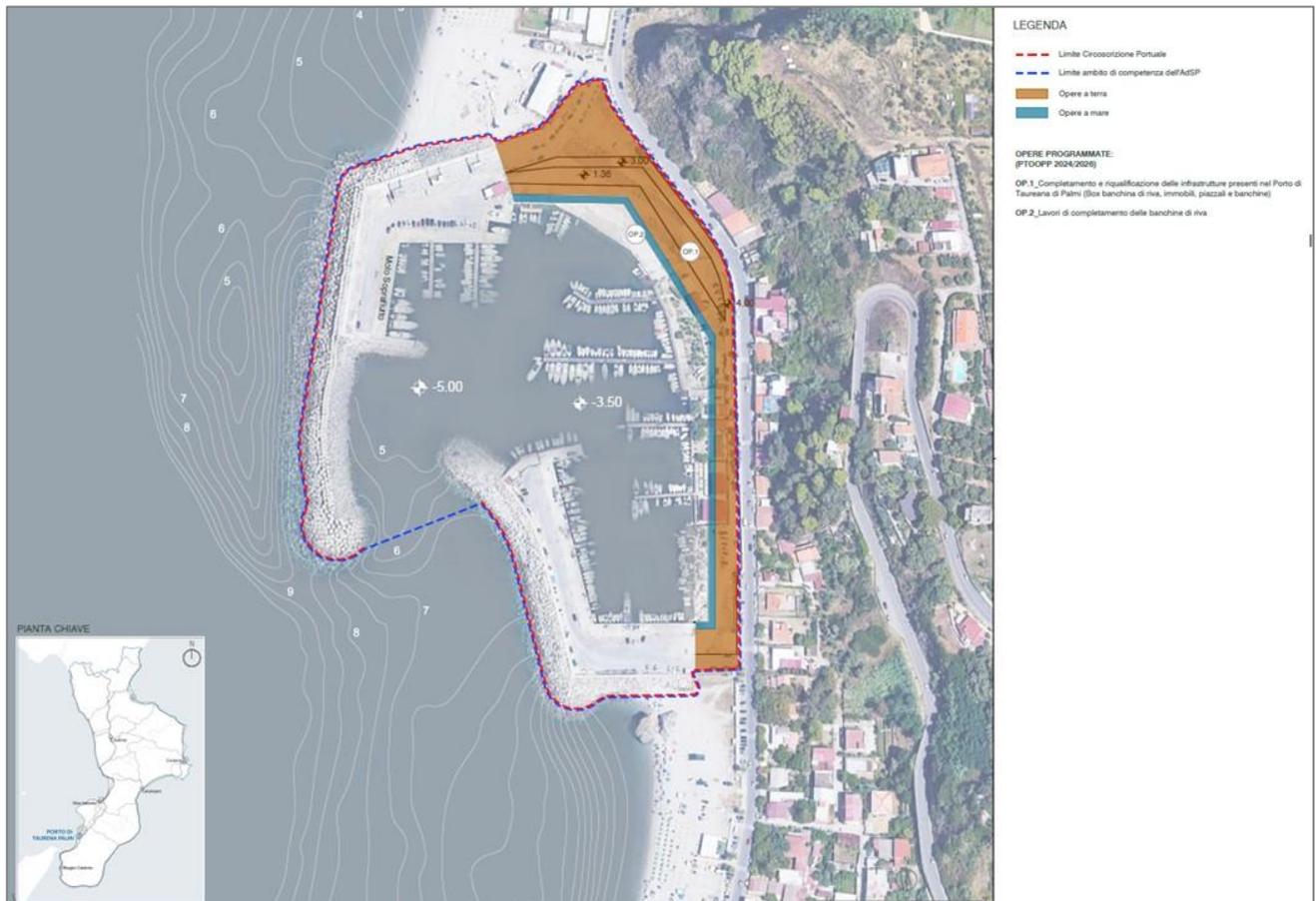


Figura 28: Opere a terra e a mare programmate per il Porto di Taureana di Palmi – POT 2023-2025 [24].

2.2. I contenuti del DEASP

In questa Sezione si riassumono in forma sintetica gli interventi e le misure che verranno invece descritti con maggiore dettaglio nel Capitolo 5 con riferimento al Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio composto dai Porti di Gioia Tauro, Corigliano Calabro, Crotona, Vibo Valentia e Taureana di Palmi.

Gli interventi e le misure riportate nel DEASP hanno l'obiettivo di ridurre l'impronta ecologica dell'intero Sistema Portuale riducendone i consumi e le emissioni di gas climalteranti e inquinanti, e possono essere raggruppate in tre tipologie:

1. **Interventi** proposti da un soggetto privato (concessionario), pubblico (AdSP) o pubblico-privato che prevedono la realizzazione di opere o infrastrutture attraverso l'attivazione di investimenti;
2. **Misure** proposte dall'AdSP che non prevedono la realizzazione diretta di opere o infrastrutture, ma l'introduzione di nuove regole, accordi o meccanismi di incentivazione utili ad attivare meccanismi virtuosi di risparmio energetico e riduzione delle emissioni di CO₂ o di gas inquinanti;
3. **Altri interventi**, interventi che sono in corso di realizzazione o già pianificati dall'Autorità di Sistema Portuale che si ritengono rilevanti per il miglioramento dell'efficienza generale funzionale e logistica dei porti del Sistema Portuale e che pertanto non rientrano nelle categorie degli interventi energetico-ambientali definite.

Gli interventi e le misure sono in fase di definizione e verranno elencati nelle tabelle sottostanti per tipologia e per priorità sulla base dei risultati delle analisi costi efficacia e di fattibilità economica-sociale che saranno riportate nel Capitolo 6. Gli interventi, suddivisi tra quelli promossi da privato e quelli promossi da pubblico, e le misure sono dettagliate nel Capitolo 5.

PRIORITÀ	INTERVENTI PROMOSSI DA PRIVATO O PUBBLICO	AREA PORTUALE
INTERVENTI CON ANALISI COSTI-EFFICACIA		
1	Installazione di un impianto fotovoltaico da 6 kWp – Yachting Kroton Club	Porto di Crotona
2	Ripristino degli impianti di illuminazione dei moli sottoflutti e molo foraneo	Porto di Crotona
3	Completamento lavori di urbanizzazione - Realizzazione di un parco fotovoltaico	Porto di Gioia Tauro
4	Realizzazione delle pensiline fotovoltaiche presso sede dell'AdSP	Porto di Gioia Tauro
5	Manutenzione dell'impianto di illuminazione e torri faro	Porto di Corigliano Calabro
6	Manutenzione dell'impianto di illuminazione nella zona Interporto	Porto di Gioia Tauro
7	Riqualificazione dell'impianto di illuminazione	Porto di Vibo Valentia
8	Riqualificazione ed ammodernamento del retroporto	Porto di Gioia Tauro

PRIORITÀ	INTERVENTI PROMOSSI DA PRIVATO O PUBBLICO	AREA PORTUALE
INTERVENTI CON ANALISI COSTI-BENEFICI		
1	Elettificazione delle banchine Ro-Ro, segmento D2, del Porto commerciale	Porto di Gioia Tauro
2	Elettificazione della banchina di Levante – Lotto 1	Porto di Gioia Tauro
3	Elettificazione della banchina Bengasi	Porto di Vibo Valentia
4	Elettificazione del tratto della banchina di Riva della banchina molo foraneo	Porto di Crotona
5	Elettificazione del tratto della banchina crocieristica	Porto di Corigliano Calabro

Tabella 6: Elenco interventi contenuti nel DEASP

	DESCRIZIONE	AREA PORTUALE
MISURE	Promozione e costituzione di Comunità Energetiche Rinnovabili (CER) in ambito portuale	Porti del Sistema Portuale
	Implementazione di un sistema di monitoraggio delle performance energetico-ambientali dei Porti del Sistema Portuale	Porti del Sistema Portuale
	Misure rivolte ai Concessionari portuali - Implementazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili (FER)	Porti del Sistema Portuale
	Misure rivolte ai Concessionari portuali - Implementazione di interventi di efficientamento energetico degli edifici e dei processi	Porti del Sistema Portuale
	Misure rivolte ai Concessionari portuali - Approvvigionamento di energia elettrica con Garanzia di Origine	Porti del Sistema Portuale

Tabella 7: Elenco misure contenute nel DEASP

	DESCRIZIONE	AREA PORTUALE
ALTRI INTERVENTI	Urbanizzazione area ex ENEL	Porto di Gioia Tauro
	Realizzazione Cittadella delle Ispezioni e della struttura polifunzionale di controllo frontaliero PCF integrata con PED/PDI	Porto di Gioia Tauro
	Realizzazione Port Community System	Porti di Gioia Tauro, Crotona e Corigliano Calabro
	Potenziamento delle infrastrutture energetiche per l'utilizzo dell'elettricità	Porto di Gioia Tauro
	Realizzazione di analisi anemologica tramite installazione di palo prova per misure direzione e velocità del vento	Porto di Gioia Tauro
	Lavori di completamento delle banchine di Riva	Porto di Taureana di Palmi

DESCRIZIONE	AREA PORTUALE
Realizzazione sulla banchina portuale riservata ai pescherecci di colonnine servizi per la distribuzione idrica ed elettrica	Porto di Corigliano Calabro
Potenziamento del sistema elettrico dell'azienda Medcenter Container Terminal (MCT)	Porto di Gioia Tauro

Tabella 8: Elenco degli altri interventi contenuti nel DEASP

2.3. Le fasi attuative

Si riporta in forma sintetica il programma di attuazione degli interventi e delle misure contenute nel DEASP dove ad ogni voce dell'elenco degli interventi, precedentemente elencati, è stato aggiunto l'anno previsto di realizzazione e la quantità di emissioni di CO_{2eq} evitata. Alle misure non è stato possibile associare una data di realizzazione/implementazione in quanto dovranno essere oggetto di un successivo approfondimento e di relative approvazioni ed attuazioni che si potranno concretizzare negli anni di validità del DEASP. Per quanto riguarda gli "Altri interventi" non è stata quantificata la riduzione delle emissioni di CO_{2eq} conseguibile, essendo interventi finalizzati al miglioramento dell'efficienza generale funzionale e logistica dei porti del Sistema Portuale.

Il dettaglio delle misure ed interventi è rimandato al Capitolo 5, per quanto riguarda la descrizione tecnica i costi e i tempi di realizzazione, e al Capitolo 6 per la loro efficacia economica.

ID	INTERVENTO	ANNO	EMISSIONI DI CO _{2eq} EVITATE [t]
1	Manutenzione dell'impianto di illuminazione pubblica nella zona Interporto - Porto di Gioia Tauro	2022	10
2	Manutenzione dell'impianto di illuminazione e torri faro Porto di Corigliano Calabro	2022	147
3	Realizzazione pensiline fotovoltaiche presso sede dell'AdSP- Porto di Gioia Tauro	2023	17
4	Trasformazione a LED dell'impianto di illuminazione piazzale- Automar S.p.A	2023	299
5	Installazione di un impianto fotovoltaico da 6 kWp - Yachting Kroton Club	2023	2
6	Ripristino degli impianti di illuminazione dei moli sottoflutti e molo foraneo - Porto di Crotona	2024	124
7	Riquilibratura dell'impianto di illuminazione- Porto di Vibo Valentia	2024	10
8	Installazione di un impianto FV a terra da 100 kW e sistema di accumulo - Automar S.p.A	2024	39
9	Installazione di un impianto fotovoltaico da 650 kW - Med Frigus	2025	244

ID	INTERVENTO	ANNO	EMISSIONI DI CO _{2eq} EVITATE [t]
10	Riqualificazione ed ammodernamento del retroporto – Predisposizione dell’impianto di illuminazione e di videosorveglianza – Porto di Gioia Tauro	2026	26
11	Completamento lavori di urbanizzazione - Realizzazione di un parco fotovoltaico – Porto di Gioia Tauro	2026	453
12	Elettrificazione delle banchine Ro-Ro, segmento D2, del Porto commerciale – Porto di Gioia Tauro	2026	2.800
13	Elettrificazione della banchina di Levante Porto di Gioia Tauro	2030	72.300
14	Elettrificazione del tratto della banchina crocieristica Porto di Corigliano Calabro	2030	1.000
15	Elettrificazione del tratto della banchina di Riva della banchina molo foraneo – Porto di Crotone	2030	1.400
16	Elettrificazione della banchina Bengasi Porto di Vibo Valentia	2030	1.400
TOTALE			80.271

Tabella 9: Sintesi degli interventi previsti dal DEASP

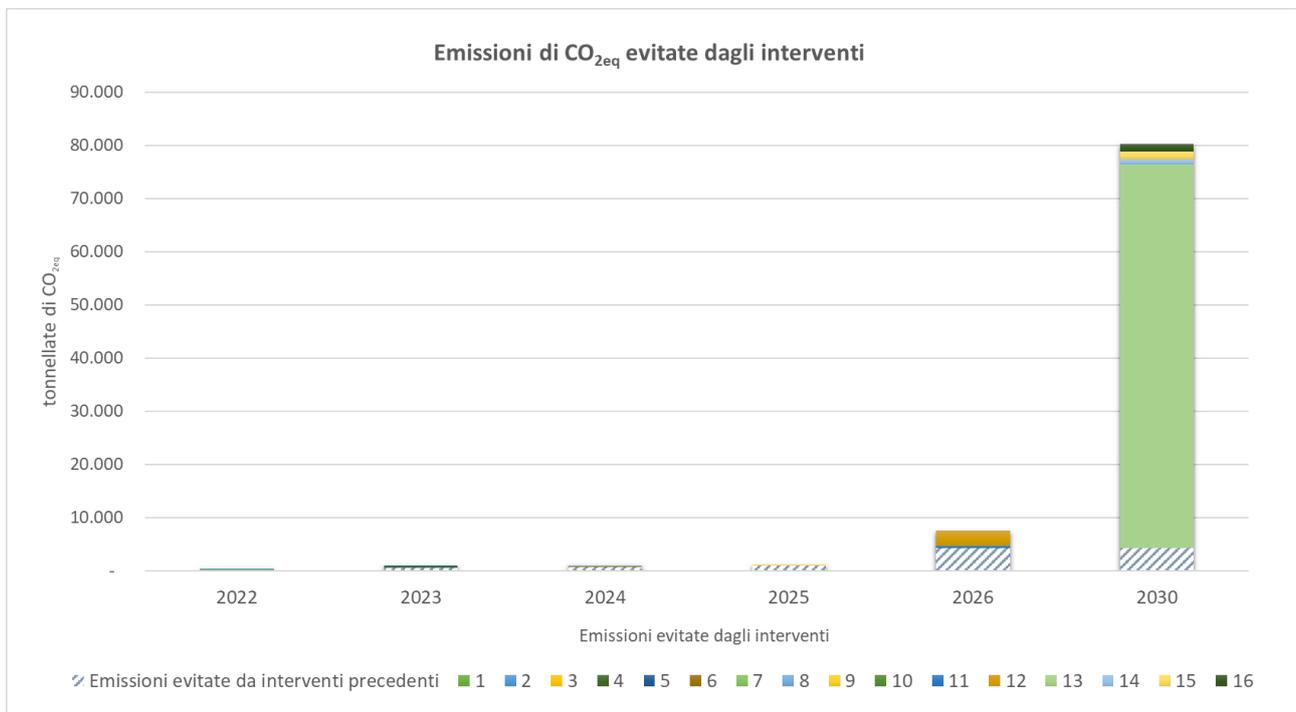


Figura 29: Riduzione delle emissioni a seguito della realizzazione degli interventi pianificati



Le misure suggerite dal DEASP potranno essere attuate dall'Autorità Portuale a seguito di successivi approfondimenti durante gli anni di operatività del DEASP. Non è al momento possibile stimare esattamente l'anno di tali attuazioni, per cui la sua valutazione è stata considerata come somma di tutti gli effetti di un singolo anno.

ID	MISURA	EMISSIONI DI CO _{2eq} EVITATE [t]
1	Implementazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili (FER)	3.700
2	Approvvigionamento di energia elettrica con Garanzia di Origine	9.000
TOTALE		12.700

Tabella 10: Sintesi delle misure previste dal DEASP

3. FOTOGRAFIA INIZIALE: DEFINIZIONE DELLA “CARBON FOOTPRINT”

Le Linee Guida definiscono come “Fotografia iniziale” la prima fase della redazione del DEASP, che ha come obiettivo quello di definire lo stato emissivo in termini di CO₂ equivalenti dei porti facenti parte del Sistema Portuale, secondo la metodologia della “Carbon Footprint”, che fa riferimento alla norma UNI ISO 14064 e ai relativi protocolli attuativi specifici. Questo metodo di calcolo è utile al fine di poter visualizzare i dati raccolti in modo aggregato ed organico.

Il calcolo delle emissioni di GHG è funzionale all’obiettivo di valutare l’impatto ambientale del Sistema Portuale, individuarne le cause principali e pianificare misure di riduzione, orientate al contenimento del fabbisogno energetico della Comunità Portuale e all’implementazione di sistemi basati sull’utilizzo di fonti rinnovabili.

La “Carbon Footprint” deve garantire il rispetto dei seguenti principi, al fine di conformarsi alla UNI ISO 14064 [3]:

- **Pertinenza:** il risultato finale della valutazione deve rappresentare, sia per l’AdSP sia per tutti gli utenti, una base comprensibile ed affidabile per le successive decisioni;
- **Completezza:** la completezza del rapporto sulla “Carbon Footprint” deve comprendere tutte le sorgenti delle emissioni dell’AdSP all’interno dei confini prestabiliti. Si devono riportare e giustificare tutti i passaggi importanti ed eventuali esclusioni;
- **Coerenza:** la coerenza nell’applicazione della metodologia è importante per ottenere una comparazione significativa delle informazioni relative ai gas serra nel corso degli anni. Si deve documentare in maniera trasparente ogni cambiamento (nei dati, nei confini, nei fattori, ecc.);
- **Trasparenza:** tutte le questioni relative al rapporto della “Carbon Footprint” devono essere documentate in modo effettivo e coerente, basato sulla verifica. Eventuali assunzioni o previsioni si devono rendere pubbliche e devono essere indicate le fonti utilizzate per i dati e le metodologie;
- **Accuratezza:** la quantificazione delle emissioni di gas serra deve essere quanto più possibile realistica, ossia il livello di incertezza deve essere ridotto quanto possibile.

La definizione della “Carbon Footprint” dell’Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio prevede le seguenti fasi:

1. Definizione dei confini organizzativi;
2. Definizione dei confini operativi;
3. Definizione dell'anno base;
4. Calcolo dell'inventario dei GHG.

Il presente Capitolo illustra le ipotesi e le assunzioni metodologiche operate per la definizione dei confini organizzativi e operativi, lo sviluppo dell’inventario, la quantificazione delle emissioni e la valutazione dell’incertezza associata al calcolo della “Carbon Footprint”.

3.1. I Confini Organizzativi

La norma UNI ISO 14064-1, richiamata dalle Linee Guida ministeriali, definisce come prima fase quella di delimitare i confini organizzativi, i quali servono a determinare le operazioni comprese nell’inventario di GHG. Nel caso specifico si è deciso di definirli secondo il criterio della **relazione funzionale**, tenendo presente ed allineandosi alle determinazioni delle circoscrizioni territoriali portuali e ambiti portuali degli scali di competenza dell’AdSP Mari Tirreno Meridionale e Ionio.

Nel presente DEASP sono quindi considerate sia le emissioni dovute ad attività su cui l’AdSP ha un controllo finanziario e/o operativo, sia quelle dei principali soggetti operanti nell’ambito delle funzioni connesse alle attività specifiche dei porti, come il trasporto marittimo.

Le Linee Guida ministeriali precisano di prendere in esame solo le emissioni dovute ad attività specifiche dei porti, escludendo quelle delle attività industriali che non siano in relazione con il trasporto marittimo, anche se localizzate all’interno del porto. Tuttavia, nel presente documento si è deciso di analizzare e includere anche i consumi e le sorgenti emissive relative alle attività di cantieristica navale o altre attività industriali che hanno con il porto una stretta relazione funzionale (ad esempio concessioni di banchine).

Le funzioni incluse all’interno del presente documento sono indicate nelle tabelle seguenti, sulla base delle Linee Guida ministeriali.

Funzioni obbligatorie indicate nelle Linee Guida
Edifici dell’Autorità di Sistema Portuale e di altre autorità ed enti pubblici
Gestione e manutenzione di parti comuni in ambito portuale
Terminali marittimi passeggeri
Terminali marittimi industriali e commerciali: <i>Terminal rinfuse liquide (navi cisterna: petroliere, chimichiere, gassiere e altri prodotti liquidi)</i> <i>Terminal rinfuse solide</i> <i>Terminal gasieri (gas compressi, etc.)</i> <i>Terminal Ro-Ro (navi per il trasporto di rimorchi, autocarri e autoarticolati)</i> <i>Terminal container</i> <i>Altri terminal commerciali (navi da carico generale, carichi speciali)</i>
Altri edifici portuali di Concessionari diversi da quelli presenti nei terminal
Mobilità stradale di servizio interna al porto
Natanti commerciali e di servizio, in fase di ormeggio (in banchina o a mare)
Natanti commerciali e di servizio in fase di manovra e navigazione nel porto

Tabella 11: Elenco delle funzioni obbligatorie considerate nell’ambito del calcolo della “Carbon Footprint”



Funzioni facoltative indicate nelle Linee Guida

Banchine dedicate a porto turistico

Banchine dedicate alla pesca

Traffico passeggeri privato in ambito portuale (terminal Ro-Ro)

Trasporto merci stradale di collegamento col porto (dentro e fuori il porto)

Tabella 12: Elenco delle funzioni facoltative considerate nell'ambito del calcolo della "Carbon Footprint".

Funzioni aggiuntive

Cantieristica navale

Attività industriali ricadenti nell'ambito portuale

Tabella 13: Elenco delle funzioni aggiuntive considerate nell'ambito del calcolo della "Carbon Footprint".

Il documento si riferisce all'intero Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio (di seguito "Sistema Portuale"), inteso come l'insieme dell'AdSP, in qualità di Ente, e dei soggetti, diversi dall'AdSP, che operano all'interno delle aree portuali e che hanno con l'Autorità un rapporto contrattuale o funzionale.

3.2. I Confini Operativi

La definizione dei Confini Operativi del DEASP comprende l'identificazione delle emissioni e delle rimozioni di GHG associate alle operazioni dell'AdSP e dei Concessionari e la suddivisione delle emissioni e delle rimozioni di GHG per categoria, in emissioni dirette, indirette da consumo energetico e altre emissioni indirette.

Le emissioni di GHG vengono quindi suddivise in tre ambiti (scope) di seguito descritti, coerentemente con quanto indicato dalla norma ISO 14064-1:

- **Ambito 1:** emissioni dirette di GHG sotto il controllo organizzativo dell'AdSP e tutte le emissioni dei soggetti, diversi dall'AdSP, che operano all'interno delle aree portuali e che hanno con l'Autorità un rapporto contrattuale o funzionale;
- **Ambito 2:** emissioni indirette di GHG provenienti dal consumo di elettricità prelevata dalla rete nazionale, dall'acquisto di calore e vapore, importati e consumati dal Sistema Portuale;
- **Ambito 3 (facoltativo):** emissioni indirette non appartenenti all'Ambito 2, generate ad esempio dai viaggi per raggiungere il posto di lavoro e i viaggi di lavoro degli impiegati, il trasporto dei prodotti, dei materiali o delle persone, la produzione di materie prime. Nell'ambito del DEASP dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio, tali emissioni non sono state considerate; ciò non esclude possano essere incluse nelle fasi successive di monitoraggio e aggiornamento del DEASP procedendo, per coerenza metodologica, al ricalcolo della baseline.

Tali ambiti sono descritti in numerose linee guida nazionali ed europee e rientrano nella metodologia del calcolo dell'inventario delle emissioni. A tal proposito è necessario classificare le relazioni di influenza e controllo da parte dell'Autorità del Sistema Portuale di ogni Concessionario insediato entro l'area portuale. In particolare, la "Carbon Footprint" richiesta dalle Linee Guida per la redazione del DEASP non tiene conto di tutte le attività descritte nelle categorie della guida IPCC [2], ma valuta solamente quelle che meglio caratterizzano un'area portuale. Le Linee Guida del DEASP chiedono di analizzare esclusivamente alcuni ambiti che rappresentano le emissioni dirette ed indirette, come sopra indicato, suddivise in Ambito 1 (emissioni dirette), Ambito 2 (emissioni indirette), Ambito 3 (emissioni indirette facoltative), spiegate in dettaglio nella tabella seguente e nel capitolo "Calcolo dell'inventario dei GHG".

A ciascuna delle funzioni (obbligatorie, facoltative e aggiuntive) identificate nelle Linee Guida ministeriali si associano gli ambiti sopra-descritti, definendo i Confini Operativi del presente documento.

<i>Funzioni obbligatorie indicate nelle Linee Guida</i>	<i>Ambito</i>
Edifici dell'Autorità di Sistema Portuale e di altre autorità ed enti pubblici	1 (emissioni dirette) 2 (emissioni indirette)
Gestione e manutenzione di parti comuni in ambito portuale	1 (emissioni dirette) 2 (emissioni indirette)
Terminali marittimi passeggeri	1 (emissioni dirette) 2 (emissioni indirette)
Terminali marittimi industriali e commerciali: <i>Terminal rinfuse liquide (navi cisterna: petroliere, chimichiere, gassiere e altri prodotti liquidi)</i> <i>Terminal rinfuse solide</i>	1 (emissioni dirette) 2 (emissioni indirette)

Funzioni obbligatorie indicate nelle Linee Guida	Ambito
Terminal gasieri (gas compressi, etc.) Terminal Ro Ro (navi per il trasporto di rimorchi, autocarri e autoarticolati) Terminal container Altri terminal commerciali (navi da carico generale, carichi speciali)	
Altri edifici portuali di Concessionari diversi da quelli presenti nei terminal	1 (emissioni dirette) 2 (emissioni indirette)
Mobilità stradale di servizio interna al porto	1 (emissioni dirette)
Natanti commerciali e di servizio, in fase di ormeggio (in banchina o a mare)	1 (emissioni dirette) 2 (emissioni indirette)
Natanti commerciali e di servizio in fase di manovra e navigazione nel porto	1 (emissioni dirette)

Tabella 14: Ambiti di emissione associati alle funzioni obbligatorie

Funzioni facoltative indicate nelle Linee Guida	Ambito
Banchine dedicate a porto turistico	1 (emissioni dirette) 2 (emissioni indirette)
Banchine dedicate alla pesca	1 (emissioni dirette) 2 (emissioni indirette)
Traffico passeggeri privato in ambito portuale (terminal Ro-Ro)	1 (emissioni dirette) 2 (emissioni indirette)
Trasporto merci stradale di collegamento col porto (dentro e fuori il porto)	1 (emissioni dirette)

Tabella 15: Ambiti di emissione associati alle funzioni facoltative

Funzioni aggiuntive	Ambito
Cantieristica navale	1 (emissioni dirette) 2 (emissioni indirette)
Attività industriali ricadenti nell'ambito portuale	1 (emissioni dirette) 2 (emissioni indirette)

Tabella 16: Ambiti di emissione associati alle funzioni aggiuntive

3.3. L'anno base

La valutazione delle emissioni di GHG è riferita ad un periodo base specifico, generalmente coincidente con l'anno solare o finanziario più recente, per cui sono disponibili e verificabili i dati dell'Inventario.

Seguendo la definizione della "Carbon Footprint" si è scelto di analizzare l'anno 2022 in quanto è quello utile più recente per il quale vi è una disponibilità uniforme di dati e informazioni necessarie per tutti i 12 mesi.

L'individuazione e la formalizzazione dei Confini Operativi garantiscono la coerenza dell'inventario e la comparabilità temporale tra i diversi anni. Qualora negli anni successivi si riscontrassero modifiche dei Confini Operativi, del trasferimento di sorgenti di GHG dentro o fuori i Confini Operativi o modifiche nella quantificazione dei GHG, che comportano significativi cambiamenti nel valore delle emissioni di GHG calcolate, sarà implementata una procedura di ricalcolo per l'anno base di riferimento che tenga conto di tali variazioni.

3.4. Calcolo dell'inventario dei GHG

3.4.1. Identificazione delle sorgenti di GHG e metodologia di raccolta dati

Identificazione delle sorgenti di GHG

La norma UNI ISO 14064-1 richiede di esplicitare le sorgenti di GHG incluse nei Confini Operativi, precedentemente definiti e considerate nel calcolo della "Carbon Footprint". Nella tabella sottostante sono riportate, per ogni funzione considerata e per ambito, le sorgenti GHG presenti nei Porti di Gioia Tauro, Crotona, Vibo Valentia, Corigliano Calabro e Taureana di Palmi.

Funzioni obbligatorie indicate nelle L.G.	Ambito	SORGENTI GHG
Edifici dell'Autorità di Sistema Portuale e di altre autorità ed enti pubblici	1	• Combustibili fossili per veicoli aziendali
	2	• Energia elettrica importata dalla rete
Gestione e manutenzione di parti comuni in ambito portuale	1	• Combustibili fossili per mezzi operativi/stradali
	2	• Energia elettrica importata dalla rete
Terminali marittimi passeggeri	1	• Combustibili fossili navi in area portuale
	2	• Energia elettrica importata dalla rete
Terminali marittimi industriali e commerciali	1	• Combustibili fossili per mezzi operativi/stradali • Combustibili fossili per navi in area portuale
	2	• Energia elettrica importata dalla rete
Altri edifici portuali di Concessionari diversi da quelli presenti nei terminal	1	• Combustibili fossili per climatizzazione immobili
	2	• Energia elettrica importata dalla rete
Mobilità stradale di servizio interna al porto	1	• Combustibili fossili per mezzi stradali
Natanti commerciali e di servizio, in fase di ormeggio (in banchina o a mare)	1	• Combustibili fossili navi in area portuale
	2	• Energia elettrica importata dalla rete
Natanti commerciali e di servizio in fase di manovra e navigazione nel porto	1	• Combustibili fossili navi in area portuale

Tabella 17: Definizione delle sorgenti GHG nei confini operativi e funzionali nell'ambito delle funzioni obbligatorie

Funzioni facoltative indicate nelle L.G.	Ambito	SORGENTI GHG
Banchine dedicate a porto turistico	1	• Combustibili fossili navi in area portuale
Trasporto merci stradale e ferroviario di collegamento col porto (dentro e fuori il porto)	1	• Combustibili fossili per veicoli su gomma e rotaia
Banchine dedicate alla pesca	2	• Energia elettrica importata dalla rete

Tabella 18: Definizione delle sorgenti GHG nei confini operativi e funzionali nell'ambito delle funzioni facoltative

Funzioni aggiuntive	Ambito	SORGENTI GHG
Cantieristica navale	2	• Energia elettrica importata dalla rete
Attività industriali ricadenti nell'ambito portuale	2	• Energia elettrica importata dalla rete

Tabella 19: Definizione delle sorgenti GHG nei confini operativi e funzionali nell'ambito delle funzioni aggiuntive

Definizione della metodologia di quantificazione delle emissioni di GHG

La metodologia di quantificazione utilizzata per il calcolo dei GHG è basata sui dati relativi alle attività svolte in ambito portuale a cui sono stati associati i fattori di emissione che soddisfino i requisiti di accuratezza, coerenza e riproducibilità, come richiesto dalla norma UNI ISO 14064-1, minimizzando l'incertezza ad essi associata.

I dati di attività possono fare riferimento alle quantità, generate o utilizzate, che descrivono le attività che generano GHG, espresse in termini di energia (MJ o kWh), ore (h) o chilometri (km).

Nella presente analisi, i dati di attività appartengono alle tre tipologie illustrate nello schema seguente.

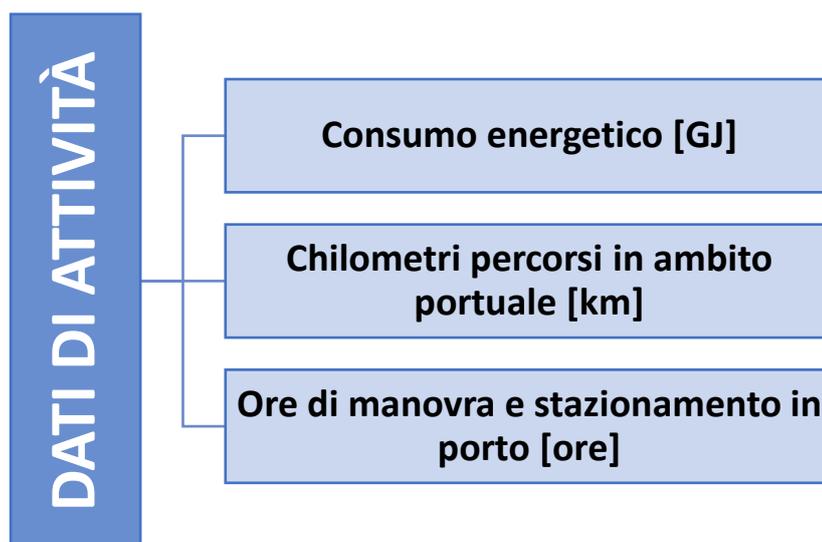


Figura 30: Schema dei dati di attività analizzati

In particolare, i dati di attività espressi in chilometri e in ore sono stati utilizzati per descrivere le funzioni di cui non è stato possibile reperire il dato relativo ai consumi energetici. I chilometri percorsi sono stati utilizzati per quantificare le emissioni associate alla funzione relativa al “*Trasporto stradale e ferroviario di collegamento col porto (dentro e fuori il porto)*”, mentre i dati di attività espressi in ore di manovra e stazionamento sono stati utilizzati per caratterizzare le funzioni relative ai “*Natanti commerciali e di servizio, in fase di ormeggio (in banchina o a mare)*” ed ai “*Natanti commerciali e di servizio in fase di manovra e navigazione nel porto*”. Si sottolinea che il contributo energetico ed emissivo del traffico ferroviario è riferito esclusivamente al Porto di Gioia Tauro.

Si precisa che, dopo una valutazione dei dati disponibili, si è deciso di limitare la rendicontazione dei gas serra alle emissioni di anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄) e protossido di azoto (N₂O), in quanto quelle dei gas fluorurati (HFC, PFC, SF₆), presenti negli impianti di condizionamento, non sono al momento tecnicamente ed economicamente misurabili. Per ottenere questi valori sarebbe necessario modificare i contratti con i manutentori degli edifici affinché rilevino i dati in ogni sito con gli stessi criteri.

I dati delle attività considerate sono stati ripartiti nei due ambiti (scope) definiti precedentemente e, sulla base di tale suddivisione, sono stati applicati i fattori di emissione nazionali riportati nel “*National Inventory Report 2022* [4], redatto dall’ISPRA, in accordo con quanto previsto nell’ambito della Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici delle Nazioni Unite (UNFCCC).

I fattori di emissione individuati sono utilizzati nella metodologia di quantificazione individuata per la stima delle emissioni di GHG, che si basa sulla moltiplicazione dei dati di attività, relativi alle sorgenti di GHG, per i suddetti fattori di emissione di ogni GHG. Le emissioni di gas serra sono successivamente convertite nell’unità di misura adottata nell’inventario di GHG, le tonnellate di CO₂ equivalenti, mediante l’utilizzo dei relativi valori di GWP, definiti nel “*IPCC Sixth Assessment Report, 2021 (AR6)*” [7].

Si riporta di seguito per maggiore chiarezza la formula utilizzata:

$$\text{Emissione CO}_{2\text{eq}} [\text{t}] = \text{Dato di attività} * [EF_{\text{CO}_2} * GWP_{\text{CO}_2} + EF_{\text{CH}_4} * GWP_{\text{CH}_4} + EF_{\text{N}_2\text{O}} * GWP_{\text{N}_2\text{O}}]$$

Dove:

- *Dato di attività*: è la quantità, generata o utilizzata, che descrive l'attività relativa ai GHG, espressa in termini di energia (MJ o kWh), ore (h) o chilometri (km);
- *EF*: è il fattore che correla dati di attività ad emissioni o rimozioni di GHG;
- *GWP*: valori di GWP a 100 anni espressi in [kgCO₂/kgGHG].

Si riporta di seguito un approfondimento relativo alla metodologia utilizzata per la stima dei consumi e delle emissioni di GHG associate alle fasi di manovra e stazionamento delle navi negli ambiti portuali del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio.

L’*EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019*, aggiornato al 2021 [22], nel Capitolo dedicato alla navigazione, descrive dettagliatamente le principali fonti di emissione associate al traffico navale ed il contributo emissivo dovuto alle attività connesse. La navigazione per via d'acqua provoca emissioni di anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄) e protossido di azoto (N₂O), così come monossido di carbonio (CO), composti organici volatili non metanici (NMVOC), anidride solforosa (SO₂), particolato (PM) e ossidi di azoto (NO_x). Le emissioni dei gas di scarico legate al traffico navale derivano da:

- motori utilizzati come motori di propulsione principale;
- motori ausiliari utilizzati per fornire potenza e servizi all'interno delle navi.

La stima delle emissioni di CO_{2eq} associate al traffico navale all’interno del Sistema Portuale è stata effettuata con un approccio bottom-up seguendo la metodologia europea di riferimento descritta nell’ “*EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook*” (EMEP/EEA, 2019) [22] per la stima degli inquinanti aeriformi del trasporto navale (EMEP/EEA Capitolo 1.A.3.d), che riprende la metodologia MEET (Methodology for Estimate

air pollutant Emissions from Transport), sviluppata da Carlo Trozzi e Rita Vaccaro, nell'ambito di un progetto finanziato dalla Commissione Europea. Tale metodologia propone tre modalità di stima delle emissioni navali: attraverso le statistiche di combustibili venduti (Tier 1), attraverso i consumi di combustibili utilizzati dalle navi per tipologia di motore (Tier 2) o in base alla potenza installata dei motori e al tempo speso in ciascuna fase di viaggio dalla singola nave, quali stazionamento, manovra e crociera (Tier 3). La scelta del metodo dipende principalmente dal tipo di informazioni disponibili per descrivere l'attività di navigazione.

In questo caso, sulla base dei dati reperiti, si è scelto di utilizzare la **metodologia Tier 3** che, partendo dal tonnellaggio (Gross Tonnage o Stazza Lorda) e dalla tipologia della nave, consente di ricavare la potenza installata dei motori, principale e ausiliari, della nave e, successivamente, dalle ore dedicate alle attività in porto viene calcolato il consumo energetico e le emissioni inquinanti nelle specifiche fasi, manovra, stazionamento e navigazione. In questo caso sono state considerate le fasi di stazionamento e manovra, che interessano direttamente l'area portuale.

La metodologia utilizzata ricorre ad un sistema di classificazione per descrivere gli inquinanti considerati, la tipologia di navi, i combustibili utilizzati e le modalità operative distintive della nave. Queste classificazioni sono riportate nelle tabelle seguenti, come descritte all'interno del documento del MEET nella Sezione "Calculating transport emissions and energy consumption" e dell'EMEP/EEA nel capitolo 1.a.3.d sulla navigazione.

Codice	Nome
NO_x	Nitrogen oxides
SO₂	Sulphur oxides
CO	Carbon monoxide
VOC	Volatile organic compounds
PM	Particulate matter
CO₂	Carbon dioxide

Tabella 20: Classificazione degli inquinanti

Codice	Nome
SB	Solid Bulk
LB	Liquid Bulk
GC	General Cargo
CO	Container
PC	Passenger/Ro-Ro/Cargo
PA	Passenger
HS	High speed ferries
SS	Sail ships
TU	Tugs

Tabella 21: Classificazione delle navi

Codice	Nome
BFO	Bunker fuel oil
MDO	Marine diesel oil
MGO	Marine gas oil
GF	Gasoline fuel

Tabella 22: Classificazione dei combustibili

Codice	Nome
C	Cruising
M	Manoeuvring
H	Hotelling
T	Tanker offloading
A	Auxiliary generators

Tabella 23: Fasi operative della nave

La metodologia consente di calcolare la potenza installata del motore principale della nave, a partire dalla stazza lorda (GT) e dalla tipologia, e di quello ausiliario a partire da quello principale, attraverso le funzioni riportate nella seguente tabella

Ship categories	2010 world fleet	1997 world fleet	Mediterranean Sea fleet (2006)
Liquid bulk ships	14,755*GT ^{0,6082}	29,821*GT ^{0,5552}	14,602*GT ^{0,6278}
Dry bulk carriers	35,912*GT ^{0,5276}	89,571*GT ^{0,4446}	47,115*GT ^{0,504}
Container	2,9165*GT ^{0,8719}	1,3284*GT ^{0,9303}	1,0839*GT ^{0,9617}
Generai Cargo	5,56482*GT ^{0,7425}	10,539*GT ^{0,6760}	1,2763*GT ^{0,9154}
Ro Ro Cargo	164,578*GT ^{0,4350}	35,93*GT ^{0,5885}	45,7*GT ^{0,5237}
Passenger	9,55078*GT ^{0,7570}	1,39129*GT ^{0,9222}	42,966*GT ^{0,6035}
Fishing	9,75891*GT ^{0,7527}	10,259*GT ^{0,6919}	24,222*GT ^{0,5916}
Other	59,049*GT ^{0,5485}	44,324*GT ^{0,5300}	183,18*GT ^{0,4028}
Tugs	54,2171*GT ^{0,6420}	27,303*GT ^{0,7014}	

Tabella 24: Potenza installata del motore principale della nave in funzione della stazza lorda (Gross Tonnage GT) [26] [27]

Ship categories	2010 world fleet	Mediterranean Sea fleet (2006)
Liquid bulk ships	0,30	0,35
Dry bulk carriers	0,30	0,39
Container	0,25	0,27
Generai Cargo	0,23	0,35
Ro Ro Cargo	0,24	0,39
Passenger	0,16	0,27
Fishing	0,39	0,47
Other	0,35	0,18
Tugs	0,1	

Tabella 25: Stima del rapporto medio dei motori ausiliari / motori principali per tipo di nave [26] [27].

Per stimare la potenza effettivamente impiegata dai motori nelle diverse fasi di attività portuali (stazionamento e manovra) vengono applicati specifici coefficienti moltiplicativi (LF load factor). L'emissione associata ad una singola nave è quindi data dalla somma del contributo emissivo del motore principale e del motore ausiliario per i rispettivi tempi di utilizzo in porto nelle fasi di stazionamento e manovra.

Phase	% load of MCR Main Engine	% time all Main Engine operating	% load of MCR Auxiliary Engine
Cruise	80	100	30
Manoeuvring	20	100	50
Hotelling (except tankers)	20	5	40
Hotelling (tankers)	20	100	60

Tabella 26: Carico % stimato di MCR del motore principale e ausiliario per diverse attività navali. Fonte: Entec.

Le funzioni riportate nella Tabella 24 sono aggiornate prendendo in considerazione l'evoluzione tecnologica che ha caratterizzato la flotta navale in circolazione a livello globale tra il 1997 (anno di riferimento della prima analisi 'Methodologies for estimating air pollutant emissions from ships') ed il 2010 (anno di riferimento dell'aggiornamento della precedente metodologia).

Tipologia di nave	Main engine power (kW)	
	1997 fleet	2010 fleet
Solid Bulk	8.032	4.397
Liquid Bulk	6.695	6.543
General Cargo	2.657	2.555
Container	22.929	14.871
Passenger/Ro-Ro/Cargo	7.898	4.194
Passenger	3.885	10.196
Tugs	2.059	2.033
Fishing	837	734
Other	2.778	2.469

Tabella 27: Potenza media stimata dei motori principali per tipologia di navi

I dati reperiti per la presente analisi hanno consentito di effettuare l'analisi degli inquinanti emessi nella fase di manovra e di stazionamento, per la quale si hanno dati puntuali per le singole navi presenti nei porti del Sistema Portuale MTMI. Per ciascuna nave che effettua una toccata nei porti del Sistema Portuale vengono stimate le emissioni, moltiplicando il tempo da essa impiegato in ciascuna fase di navigazione (stazionamento e manovra) per la potenza dei motori e per gli specifici fattori di emissione, e il consumo di combustibile, espressi in massa per unità di energia consumata dal motore.

Per quanto concerne i dati relativi al numero di navi, alla loro tipologia ed al periodo di stazionamento in banchina e manovra all'interno del porto, questi sono stati richiesti direttamente alla Capitanerie di Porto degli ambiti portuali considerati.

Raccolta dati delle attività relative alle sorgenti di GHG

I dati relativi alle attività direttamente gestite e controllate dall'AdSP, o svolte da soggetti contrattualmente legati ad essa, che hanno luogo all'interno dei Confini Organizzativi e Operativi descritti in precedenza, sono stati raccolti mediante la somministrazione di un questionario. In accordo con l'AdSP, la raccolta dei dati ha coinvolto esclusivamente i soggetti operanti all'interno delle aree portuali e identificati come quelli più rilevanti sotto il profilo energetico ed ambientale, rispetto alle attività svolte. Tale questionario ha consentito di raccogliere le principali informazioni energetiche ed ambientali relative a immobili, processi industriali e attività di movimentazione merci e passeggeri svolte dall'AdSP, dagli operatori e dai Concessionari che operano all'interno degli ambiti portuali considerati nell'analisi, ovvero i Porti di Gioia Tauro, Corigliano Calabro, Crotone, Taureana di Palmi e Vibo Valentia.

Si riporta di seguito l'elenco dei Concessionari considerati, raggruppati per tipologie di attività portuali svolte che, per semplificazione e chiarezza, sono diverse rispetto alle funzioni definite dalle Linee Guida del MIT e precedentemente utilizzate per definire i confini organizzativi ed operativi del DEASP. La tabella, oltre ai nominativi dei Concessionari, associa le funzioni dei confini operativi con le attività portuali identificate.

<i>Funzioni obbligatorie indicate nelle Linee Guida</i>	<i>Attività portuale</i>	<i>Soggetto o Concessionario</i>	<i>Area portuale</i>
Edifici dell'Autorità di Sistema Portuale e di altre autorità ed enti pubblici	Autorità portuale	AdSP MTMI	Gioia Tauro Corigliano Calabro Crotone Taureana di Palmi Vibo Valentia
Gestione e manutenzione di parti comuni in ambito portuale	Autorità portuale	AdSP MTMI	Gioia Tauro Corigliano Calabro Crotone Taureana di Palmi Vibo Valentia
		Servizi portuali	Gioia Tauro
	Servizi portuali	Ausimare S.r.l	Crotone
		Autonautica Tricoli S.a.s	Crotone
		Gruppo Ormeggiatori	Crotone
		Piloti del Porto	Crotone
		Poseidon S.r.l	Crotone
Marifare	Crotone		

<i>Funzioni obbligatorie indicate nelle Linee Guida</i>	<i>Attività portuale</i>	<i>Soggetto o Concessionario</i>	<i>Area portuale</i>
		Calabria di Navigazione S.r.l	Vibo Valentia
		Ditta Colloca	Vibo Valentia
Terminali marittimi passeggeri	Terminal turistico	Port Operation Holding	Crotone
		Comerci Navigazione S.r.l	Vibo Valentia
		Savadori Navigazione	Vibo Valentia
Terminali marittimi industriali e commerciali	Terminal commerciale	Automar S.p.a	Gioia Tauro
		MCT - Medcenter Container Terminal	Gioia Tauro
		Caronte&Tourist Logistics	Gioia Tauro
		Omisud S.r.l	Crotone
		Recycling S.r.l	Crotone
		De Santis Bunkeraggio	Crotone
	Terminal energetici	Maresud S.r.l	Corigliano
		Carmar S.r.l	Crotone
		ENI S.p.A	Vibo Valentia
		Meridionale Petroli S.r.l	Vibo Valentia
Altri edifici portuali di Concessionari diversi da quelli presenti nei terminal	Servizi portuali	Servizi Portuali	Gioia Tauro
		Ausimare S.r.l	Crotone
		Autonautica Tricoli S.a.s	Crotone
		Gruppo Ormeggiatori	Crotone
	Porti per la nautica da diporto	Ditta Colloca	Vibo Valentia
		Lega Navale Crotone	Crotone
		Yachting Kroton Club a.s.d	Crotone
		Azzurra S.r.l	Vibo Valentia
		Stella del Sud	Vibo Valentia
Mobilità stradale di servizio interna al porto	Principalmente connessa alle diverse attività di Concessionari e terminalisti operanti in ambito portuale.		Gioia Tauro Crotone Vibo Valentia
Natanti commerciali e di servizio, in fase di ormeggio (in banchina o a mare)	Terminal commerciale	Automar S.p.A	Gioia Tauro
		MCT - Medcenter Container Terminal	Gioia Tauro
		Caronte&Tourist Logistics	Gioia Tauro
		Omisud S.r.l	Crotone
		Recycling S.r.l	Crotone
		De Santis Bunkeraggio	Crotone
	Terminal energetici	Maresud S.r.l	Corigliano
		Carmar S.r.l	Crotone
		ENI S.p.A	Vibo Valentia

<i>Funzioni obbligatorie indicate nelle Linee Guida</i>	<i>Attività portuale</i>	<i>Soggetto o Concessionario</i>	<i>Area portuale</i>
	Servizi portuali	Meridionale Petroli S.r.l	Vibo Valentia
		Servizi Portuali	Gioia Tauro
		Ausimare S.r.l	Crotone
		Autonautica Tricoli S.a.s	Crotone
		Gruppo Ormeggiatori	Crotone
		Piloti del Porto	Crotone
		Poseidon S.r.l	Crotone
		Calabria di Navigazione S.r.l	Vibo Valentia
		Ditta Colloca	Vibo Valentia
Natanti commerciali e di servizio in fase di manovra e navigazione nel porto	Terminal commerciale	Automar S.p.A	Gioia Tauro
		MCT - Medcenter Container Terminal	Gioia Tauro
		Caronte&Tourist Logistics	Gioia Tauro
		Omisud S.r.l	Crotone
		Recycling S.r.l	Crotone
		De Santis Bunkeraggio	Crotone
		Maresud S.r.l	Corigliano
	Terminal energetici	Carmar S.r.l	Crotone
		ENI S.p.A	Vibo Valentia
	Servizi portuali	Meridionale Petroli S.r.l	Vibo Valentia
		Servizi portuali	Gioia Tauro
		Ausimare S.r.l	Crotone
		Autonautica Tricoli S.a.s	Crotone
		Gruppo Ormeggiatori	Crotone
		Piloti del Porto	Crotone
Poseidon S.r.l		Crotone	
Calabria di Navigazione S.r.l		Vibo Valentia	
Ditta Colloca	Vibo Valentia		

Tabella 28: Concessionari e relative attività associati alle funzioni obbligatorie

<i>Funzioni facoltative indicate nelle Linee Guida</i>	<i>Attività portuale</i>	<i>Soggetti/Concessionari</i>	<i>Area portuale</i>
Banchine dedicate a porto turistico	Porto per nautica da diporto	Lega Navale Crotone	Crotone
		Yachting Kroton Club a.s.d	Crotone
		Azzurra S.r.l	Vibo Valentia
		Stella del Sud	Vibo Valentia
		Charter Line S.a.s	Taureana di Palmi
		Associazione Nautica Albatros	Taureana di Palmi
		Associazione Sportiva Dilettantistica "Marea"	Taureana di Palmi
Trasporto merci stradale e ferroviario di collegamento col porto (dentro e fuori il porto)	Principalmente connesso alle diverse attività di Concessionari e operatori operanti in ambito portuale.		Gioia Tauro Corigliano Calabro Crotone Taureana di Palmi Vibo Valentia
Banchine dedicate alla pesca	Peschereccia	Marpesca Group S.r.l	Vibo Valentia
		Associazione Pescatori della Tonnara	Taureana di Palmi

Tabella 29: Concessionari e relative attività associati alle funzioni facoltative

<i>Funzioni aggiuntive</i>	<i>Attività portuale</i>	<i>Soggetti/Concessionari</i>	<i>Area Portuale</i>
Cantieristica navale	Cantieristica navale	Nautica S.a.s	Crotone
		La Carena S.r.l	Vibo Valentia
		Roberto Pisani S.r.l	Vibo Valentia
Attività industriali ricadenti nell'ambito portuale	Industriale	Med Frigus	Gioia Tauro
		Ciliberto S.p.A	Crotone

Tabella 30: Concessionari e relative attività associati alle funzioni aggiuntive

3.4.2. Valutazione dei consumi energetici

Nel Capitolo precedente è stata descritta la metodologia di riferimento per la quantificazione delle emissioni di GHG, basata sui dati di consumo energetico finale relativi alle attività svolte all'interno dei Confini Operativi individuate per le aree portuali. In particolare, sono stati considerati i consumi energetici finali riferiti all'anno 2022, relativi ai vettori termici ed elettrici, ed al traffico delle navi e dei mezzi dei soggetti elencati nella tabella precedente, ritenuti i più rilevanti dal punto di vista energetico e ambientale.

I dati di consumo energetico relativi alle attività considerate sono stati raggruppati negli Ambiti definiti dalle Linee Guida del MATTM, in relazione alla tipologia di sorgente di GHG corrispondente. Nell'UNI ISO 14064-1 i consumi sono identificati come "attività", che moltiplicati per i fattori di emissione generano le emissioni di GHG (gas serra). All'interno di ogni Ambito sono state poi effettuate analisi più dettagliate in base alla tipologia di vettori energetici utilizzati ed alla tipologia di attività portuale.

Separatamente viene presentata l'analisi sui consumi energetici delle attività di cantieristica navale ed industriale, in quanto individuate come "funzioni aggiuntive" all'interno dei Confini Organizzativi ed Operativi del presente documento.

3.4.2.1. Ambito 1 – Consumi energetici che generano emissioni dirette del Sistema Portuale

Nel presente Paragrafo sono illustrati i consumi di energia che generano emissioni nell'Ambito 1, in particolare provenienti da sorgenti fisse (es. centrali termiche) o mobili (autovetture, attrezzature, mezzi navali). Tali emissioni derivano dalla combustione di gasolio, gas naturale, benzina, olio combustibile a basso tenore di zolfo (BTZ) prodotta da tutti quei Concessionari che operano all'interno dell'area portuale e che hanno con l'Autorità un rapporto contrattuale, svolgendo funzioni connesse al trasporto marittimo. All'interno di tale Ambito sono stati inclusi i flussi navali delle imbarcazioni di proprietà e di passaggio operanti nei bacini acquei del Sistema Portuale qui analizzato.

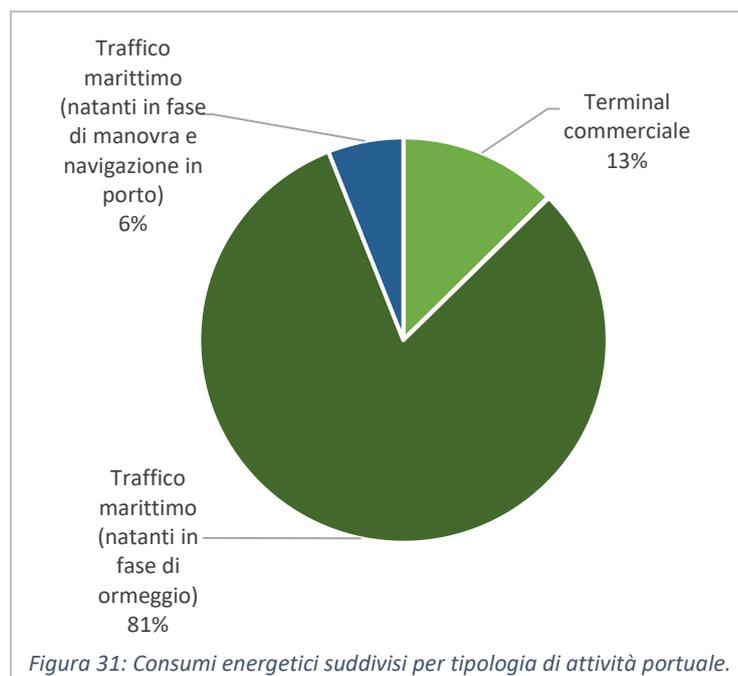
La contabilizzazione dei consumi è stata realizzata convertendo le quantità di gas naturale, gasolio, benzina, GPL, olio a basso tenore di zolfo, espressi in MWh.

Di seguito si riportano i risultati dell'analisi sui consumi energetici riferiti all'intero Sistema Portuale e suddivisi per singolo porto, al netto di quelli relativi alle attività della cantieristica navale e industriale (funzioni aggiuntive), analizzati separatamente e riportati nel capitolo 3.4.2.3. Si precisa, inoltre, che i consumi energetici riferiti al Porto di Taureana di Palmi ricadono nell'Ambito 2, pertanto analizzati nel capitolo 3.4.2.2.

Ambito 1- Analisi consumi energetici del Sistema Portuale

AMBITO 1	Gas naturale	Gasolio	Benzina	Olio BTZ	Totale	Totale
Tipologia di attività portuale	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[%]
AdSP	-	22	37	-	59	0%
Terminal commerciale	-	98.433	-	-	98.433	13%
Terminal energetico	-	5	-	-	5	0%
Terminal turistico	-	-	-	-	-	-
Servizi portuali	-	48	7	-	55	0%
Porti per nautica da diporto	2	19	19	-	40	0%
Attività peschereccia	-	-	-	-	-	-
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	-	686	-	-	686	0,1%
Traffico ferroviario (dentro e fuori porto)	-	289	-	-	289	0%
Traffico marittimo (natanti in fase di ormeggio)	-	-	-	638.928	638.928	81%
Traffico marittimo (natanti in fase di manovra e navigazione in porto)	-	-	-	46.957	46.957	6%
Totale	2	99.502	63	685.885	785.452	100%
Totale [%]	0%	13%	0%	87%	100%	

Tabella 31: Consumi energetici per uso di combustibili fossili nel Sistema Portuale.



Il grafico rappresenta la distribuzione percentuale dei consumi energetici riferiti alle tipologie di attività portuali del Sistema Portuale (al netto di quella cantieristica navale e industriale).

Emerge che è predominante il consumo relativo al traffico marittimo in fase d'ormeggio, responsabile dell'**81% dei consumi totali dell'Ambito 1**. Risulta rilevante anche il contributo del terminal commerciale, responsabile del 13% dei consumi del Sistema Portuale. L'attività della manovra in porto, effettuata dalle navi, incide per il 6%.

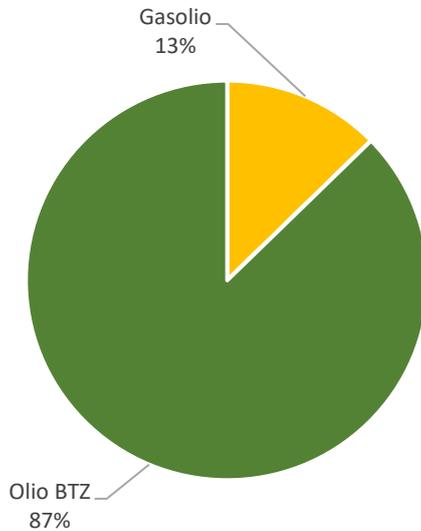


Figura 32: Consumi energetici suddivisi per vettore.

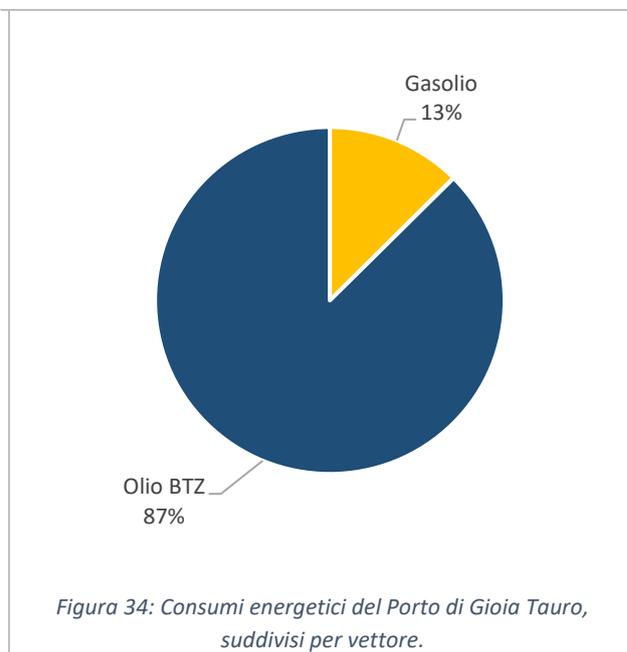
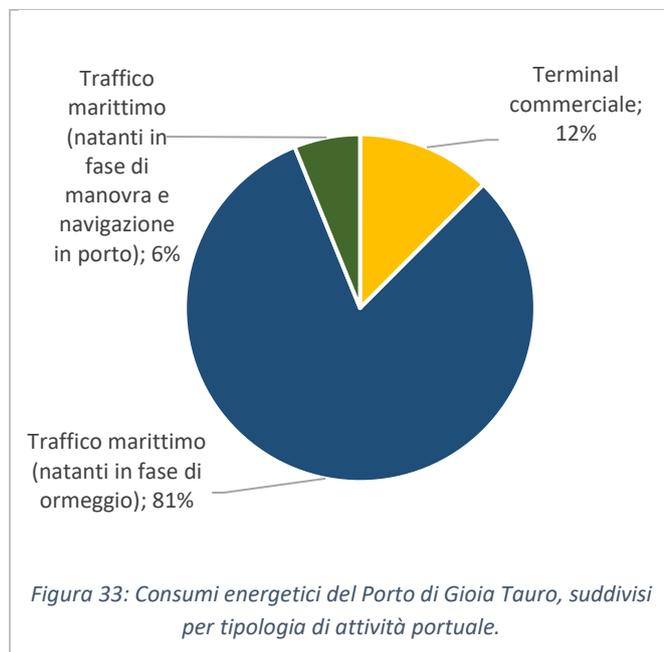
Il grafico mostra la distribuzione percentuale dei vettori energetici utilizzati nel Sistema Portuale, da cui emerge la predominanza dell'olio a basso tenore di zolfo legato principalmente all'attività di alimentazione delle navi in fase di ormeggio e manovra all'interno delle aree portuali, incidendo per **l'87% del consumo complessivo**.

Il gasolio incide per il 13% dei consumi complessivi, principalmente utilizzato per il trasporto stradale e per i mezzi e le attrezzature da banchina all'interno dei terminal commerciali. Meno rilevante è l'utilizzo di gas naturale e benzina, che non incidono in modo significativo sul bilancio energetico del Sistema Portuale.

Ambito 1 - Analisi consumi energetici del Porto di Gioia Tauro

AMBITO 1	Gas naturale	Gasolio	Benzina	Olio BTZ	Totale	Totale
Tipologia di attività portuale	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[%]
AdSP	-	22	37	-	59	0%
Terminal commerciale	-	94.562	-	-	94.562	12%
Terminal energetico	-	-	-	-	-	-
Terminal turistico	-	-	-	-	-	-
Servizi portuali	-	-	-	-	-	-
Porti per nautica da diporto	-	-	-	-	-	-
Attività peschereccia	-	-	-	-	-	-
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	-	686	-	-	686	0,1%
Traffico ferroviario (dentro e fuori porto)	-	289	-	-	289	0%
Traffico marittimo (natanti in fase di ormeggio)	-	-	-	620.304	620.304	81%
Traffico marittimo (natanti in fase di manovra e navigazione in porto)	-	-	-	46.351	46.351	6%
Totale	-	95.559	37	666.655	762.251	100%
Totale [%]	-	13%	0%	87%	100%	

Tabella 32: Consumi energetici per uso di combustibili fossili nel Porto di Gioia Tauro

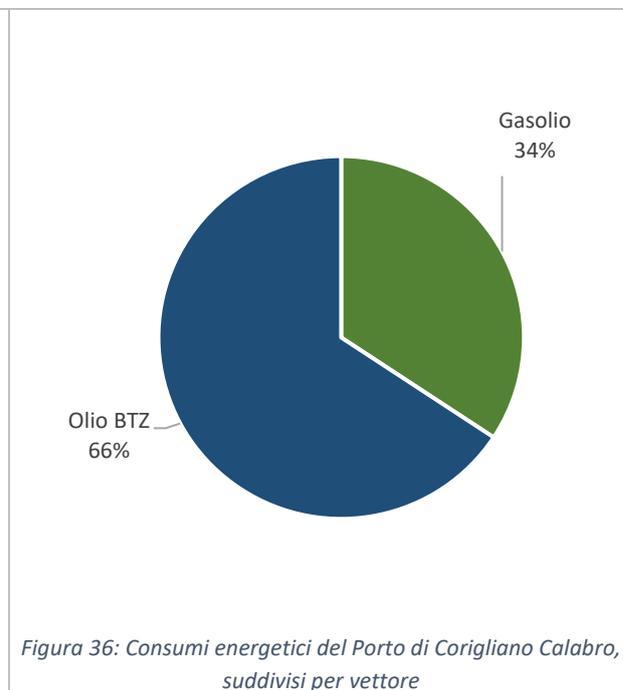
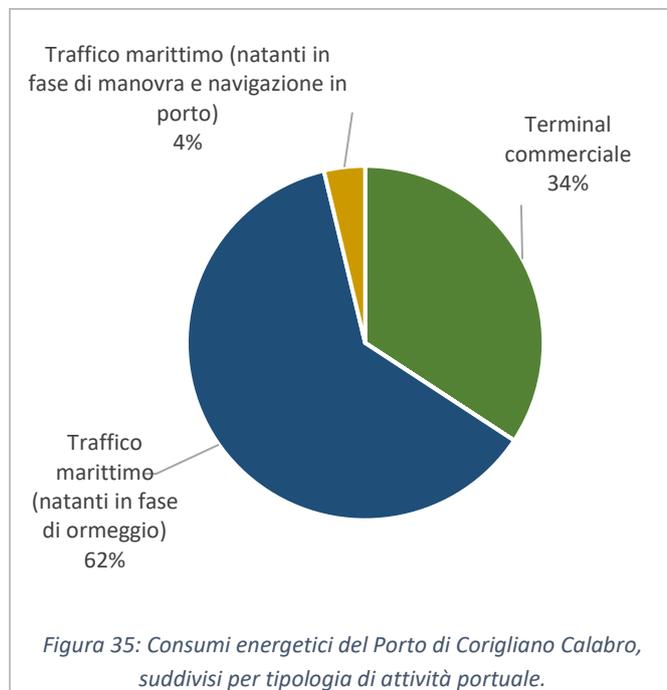


Dall'analisi risulta che l'**81% dei consumi energetici** dell'area portuale di Gioia Tauro è dovuto all'attività del traffico marittimo in fase di ormeggio. Segue l'attività del terminal commerciale che incide per il 12%. Di conseguenza, rispetto ai vettori energetici, emerge che quelli più utilizzati sono il combustibile a basso tenore di zolfo, impiegato per l'alimentazione delle navi, e il gasolio, impiegato per l'alimentazione di mezzi e attrezzature da banchina dei terminal commerciali.

Ambito 1 - Analisi consumi energetici del Porto di Corigliano Calabro

AMBITO 1	Gas naturale	Gasolio	Benzina	Olio BTZ	Totale	Totale
Tipologia di attività portuale	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[%]
AdSP	-	-	-	-	-	-
Terminal commerciale	-	1.337	-	-	1.337	34%
Terminal energetico	-	-	-	-	-	-
Terminal turistico	-	-	-	-	-	-
Servizi portuali	-	-	-	-	-	-
Porti per nautica da diporto	-	-	-	-	-	-
Attività peschereccia	-	-	-	-	-	-
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	-	-	-	-	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di ormeggio)	-	-	-	2.418	2.418	62%
Traffico marittimo (natanti in fase di manovra e navigazione in porto)	-	-	-	145	145	4%
Totale	-	1.337	-	2.563	3.900	100%
Totale [%]	-	34%	-	66%	100%	

Tabella 33: Consumi energetici per uso di combustibili fossili nel Porto di Corigliano Calabro.

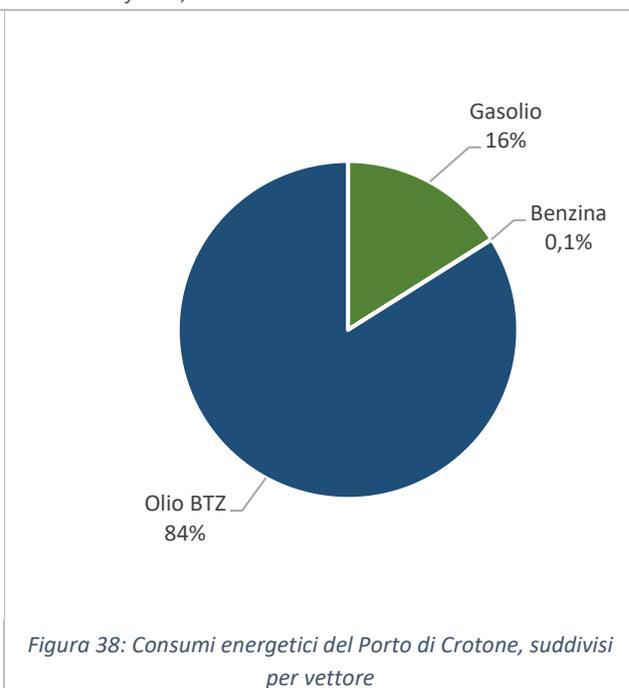
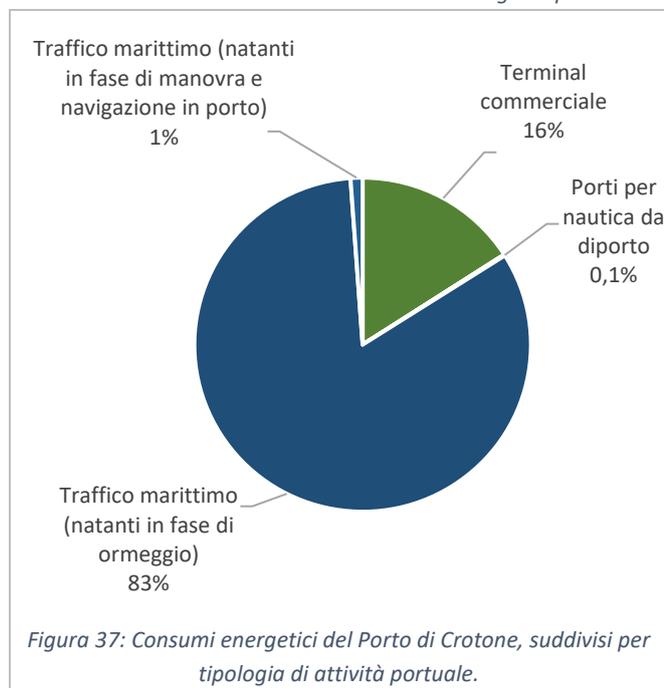


Dall'analisi risulta che l'attività più energivora nel Porto di Corigliano Calabro è quella del traffico marittimo, relativamente alla fase di ormeggio, che incide per il **62% del totale dei consumi**, mentre la fase di manovra incide per il 4%. Ne consegue che il vettore energetico più utilizzato è l'olio a basso tenore di zolfo, impiegato per l'alimentazione delle navi.

Ambito 1 - Analisi consumi energetici del Porto di Crotona

AMBITO 1	Gas naturale	Gasolio	Benzina	Olio BTZ	Totale	Totale
Tipologia di attività portuale	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[%]
AdSP	-	-	-	-	-	-
Terminal commerciale	-	2.534	-	-	2.534	16%
Terminal energetico	-	-	-	-	-	-
Terminal turistico	-	-	-	-	-	-
Servizi portuali	-	6	-	-	6	0%
Porti per nautica da diporto	2	-	10	-	12	0,1%
Attività peschereccia	-	-	-	-	-	-
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	-	-	-	-	-	-
Traffico ferroviario (dentro e fuori porto)	-	-	-	-	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di ormeggio)	-	-	-	13.181	13.181	83%
Traffico marittimo (natanti in fase di manovra e navigazione in porto)	-	-	-	184	184	1%
Totale	2	2.540	10	13.365	15.917	100,0%
Totale [%]	0%	16%	0,1%	84%	100%	

Tabella 34: Consumi energetici per l'uso di combustibili fossili, nel Porto di Crotona.



L'analisi mostra che le attività portuali più rilevanti in termini di consumo energetico nel Porto di Crotona sono quelle del traffico marittimo, in particolare la fase di ormeggio, incidente per l'**83% sul totale**, seguita da quella del terminal commerciale, che incide per il 16%. Rispetto ai vettori energetici, l'olio a basso tenore di zolfo e il gasolio sono quelli più utilizzati, incidendo rispettivamente per l'**84%** e il 16% sul consumo energetico complessivo del Porto.

Ambito 1 - Analisi consumi energetici del Porto di Vibo Valentia

AMBITO 1	Gas naturale	Gasolio	Benzina	Olio BTZ	Totale	Totale
Tipologia di attività portuale	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[%]
AdSP	-	-	-	-	-	-
Terminal commerciale	-	-	-	-	-	-
Terminal energetico	-	5	-	-	5	0%
Terminal turistico	-	-	-	-	-	-
Servizi portuali	-	42	7	-	49	1%
Porti per nautica da diporto	-	19	9	-	28	1%
Attività peschereccia	-	-	-	-	-	-
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	-	-	-	-	-	-
Traffico ferroviario (dentro e fuori porto)	-	-	-	-	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di ormeggio)	-	-	-	3.025	3.025	89%
Traffico marittimo (natanti in fase di manovra e navigazione in porto)	-	-	-	277	277	8%
Totale	-	66	16	3.302	3.384	100%
Totale [%]	-	2%	0,5%	98%	100%	

Tabella 35: Consumi energetici per l'uso di combustibili fossili, nel Porto di Vibo Valentia

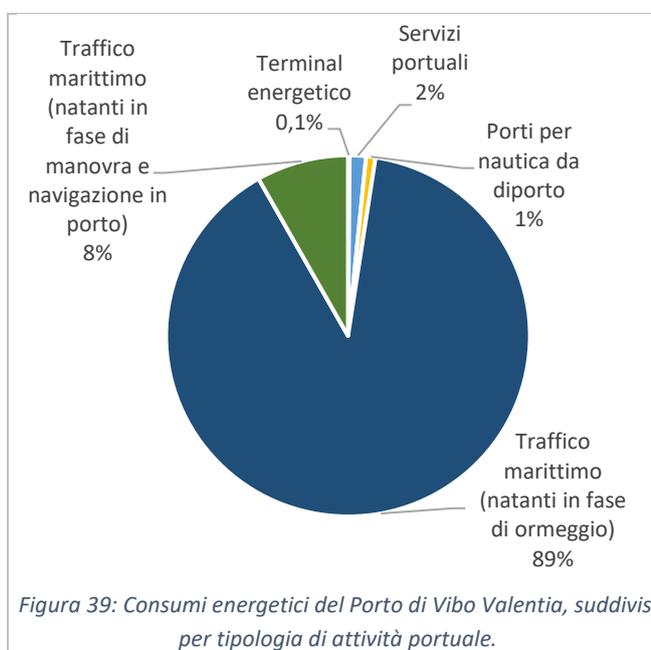


Figura 39: Consumi energetici del Porto di Vibo Valentia, suddivisi per tipologia di attività portuale.

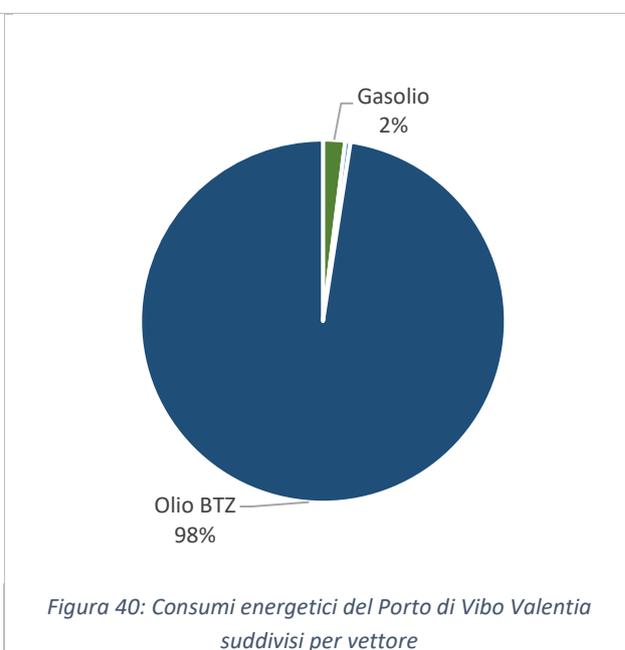


Figura 40: Consumi energetici del Porto di Vibo Valentia suddivisi per vettore

L'analisi mostra che nel Porto di Vibo Valentia l'attività portuale più energivora è quella del traffico marittimo, relativamente alla fase di ormeggio, che incide per **l'89% del consumo energetico complessivo**, seguita dalla fase di manovra, che incide per il 9%. Il vettore energetico maggiormente utilizzato è quindi il combustibile a basso tenore di zolfo, che rappresenta il 98% del consumo energetico complessivo del Porto.

Ambito 1 - Confronto consumi energetici tra i Porti del Sistema Portuale

L'analisi dei consumi energetici evidenzia come i vettori energetici dell'Ambito 1 predominanti siano l'olio a basso tenore di zolfo ed il gasolio. Di seguito si riportano i risultati dell'analisi, suddivisi per i singoli Porti costituenti il Sistema Portuale.

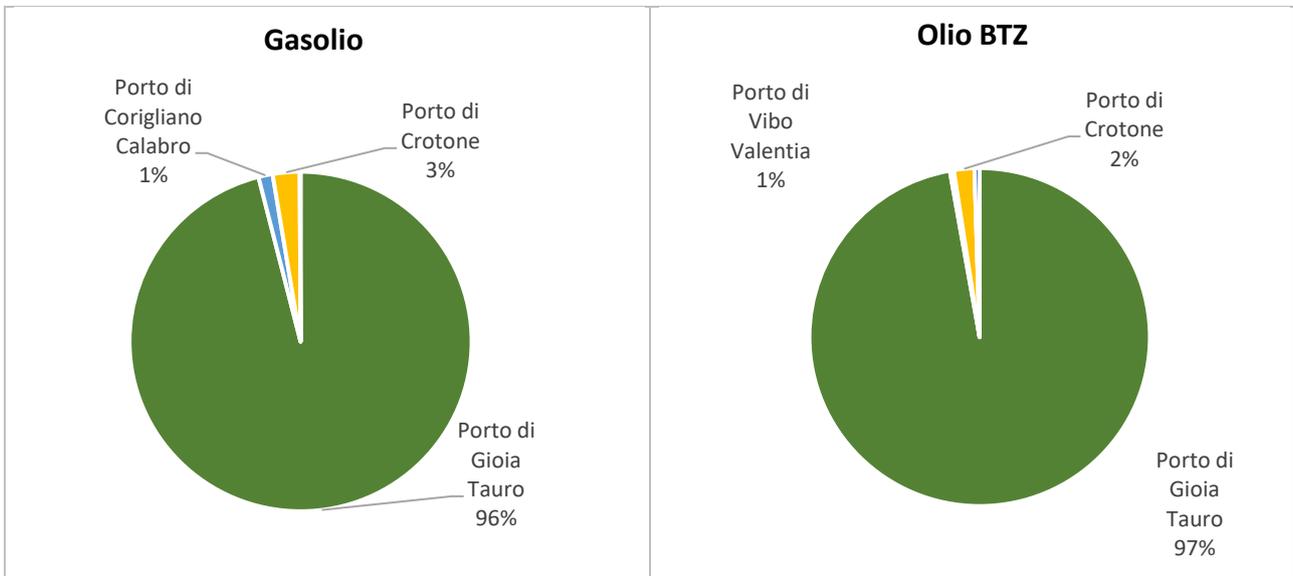


Figura 41: Ripartizione dei consumi energetici dell'Ambito 1, per vettore e singolo porto del Sistema Portuale.

I grafici soprastanti rappresentano la ripartizione del consumo dei vettori energetici più significativi per singolo Porto, da cui emerge che l'olio a basso tenore di zolfo, incidente per l'87% sul consumo complessivo del Sistema Portuale, è quasi totalmente riferito all'area portuale di Gioia Tauro (97%). Anche, il gasolio, impiegato prevalentemente per attrezzature, mezzi e veicoli da banchina è principalmente attribuito al Porto di Gioia Tauro (96%). Il consumo di benzina e di gas naturale risulta nettamente inferiore a quelli rappresentati nei due grafici.

Infine, confrontando i consumi energetici complessivi riferiti all'Ambito 1, dei singoli Porti, emerge l'incidenza significativa del Porto di Gioia Tauro, pari al 97% del consumo complessivo del Sistema Portuale, dovuto prevalentemente al traffico marittimo in fase di ormeggio. Seguono il Porto di Crotona, che incide per il 2%. Per meno dell'1% è l'incidenza dei Porti di Corigliano e Vibo Valentia, mentre non sono presenti consumi relativi all'Ambito 1 del Porto di Taureana di Palmi.

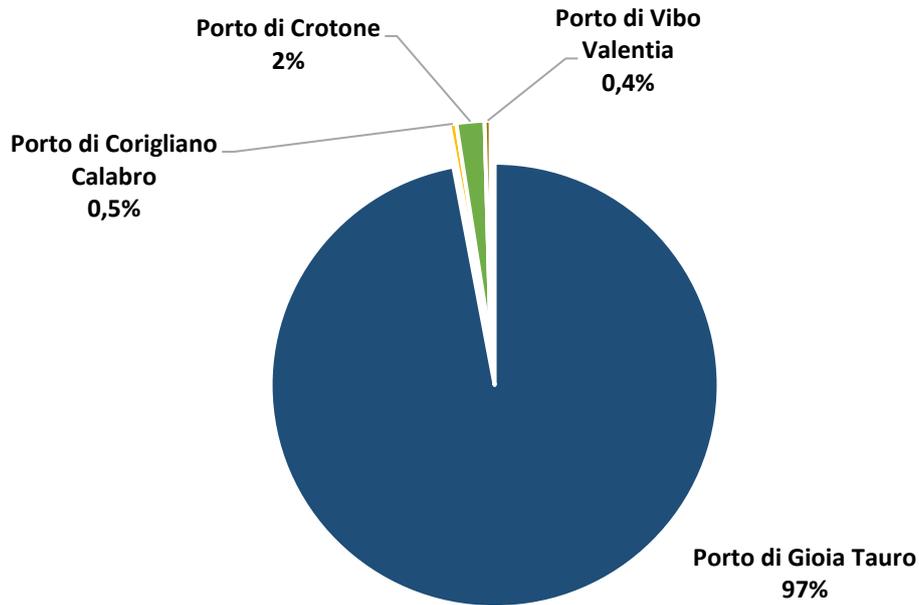


Figura 42: Confronto tra i consumi energetici -Ambito 1- dei porti del Sistema Portuale.

Ambito 1	Gas naturale	Gasolio	Benzina	Olio BTZ	Totale	Totale
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[%]
Porto di Gioia Tauro	-	95.559	37	666.655	762.251	97%
Porto di Corigliano Calabro	-	1.337	-	2.563	3.900	0,5%
Porto di Crotona	2	2.540	10	13.365	15.917	2%
Porto di Vibo Valentia	-	66	16	3.302	3.384	0,4%
Porto di Taureana di Palmi	-	-	-	-	-	-
Totale	2	99.502	63	685.885	785.452	100%
	0%	13%	0%	87%	100%	

Tabella 36: Consumi energetici associati alle sorgenti di GHG considerate nell'Ambito 1 della Carbon Footprint.

3.4.2.2. Ambito 2 – Consumi energetici che generano emissioni indirette del Sistema Portuale

Rientrano nell’Ambito 2 i flussi di energia elettrica prelevati dalla rete nazionale dall’AdSP e dagli altri soggetti operanti in ambito portuale per le proprie necessità funzionali. I consumi principali sono destinati ai servizi di illuminazione di spazi interni ed esterni, alla climatizzazione e condizionamento dei fabbricati, alla movimentazione delle merci ed ai processi industriali. I dati relativi ai consumi di energia elettrica sono stati forniti dall’Autorità portuale e dai singoli Concessionari che svolgono attività in ambito portuale e sono riferiti ai singoli punti di consegna (POD) distribuiti sulle aree portuali. La contabilizzazione dei consumi è stata realizzata esprimendo le quantità di energia elettrica in MWh.

Ambito 2 - Analisi consumi energetici del Sistema Portuale

AMBITO 2	Elettricità da rete elettrica nazionale	Totale	Totale
Tipologia di attività portuale	[MWh]	[MWh]	[%]
AdSP	968	968	3%
Terminal commerciale	33.932	33.932	96%
Terminal energetico	52	52	0,1%
Terminal turistico	-	-	-
Servizi portuali	2	2	0%
Porti per nautica da diporto	202	202	1%
Attività peschereccia	297	297	1%
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	-	-	-
Traffico ferroviario (dentro e fuori porto)	-	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di ormeggio)	-	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di manovra e navigazione in porto)	-	-	-
Totale	35.453	35.453	100%
Totale [%]	100%	100%	

Tabella 37: Consumi di energia elettrica del Sistema Portuale.

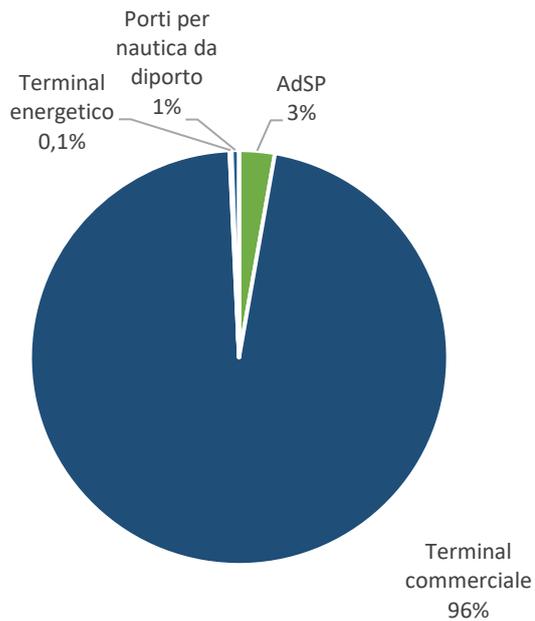


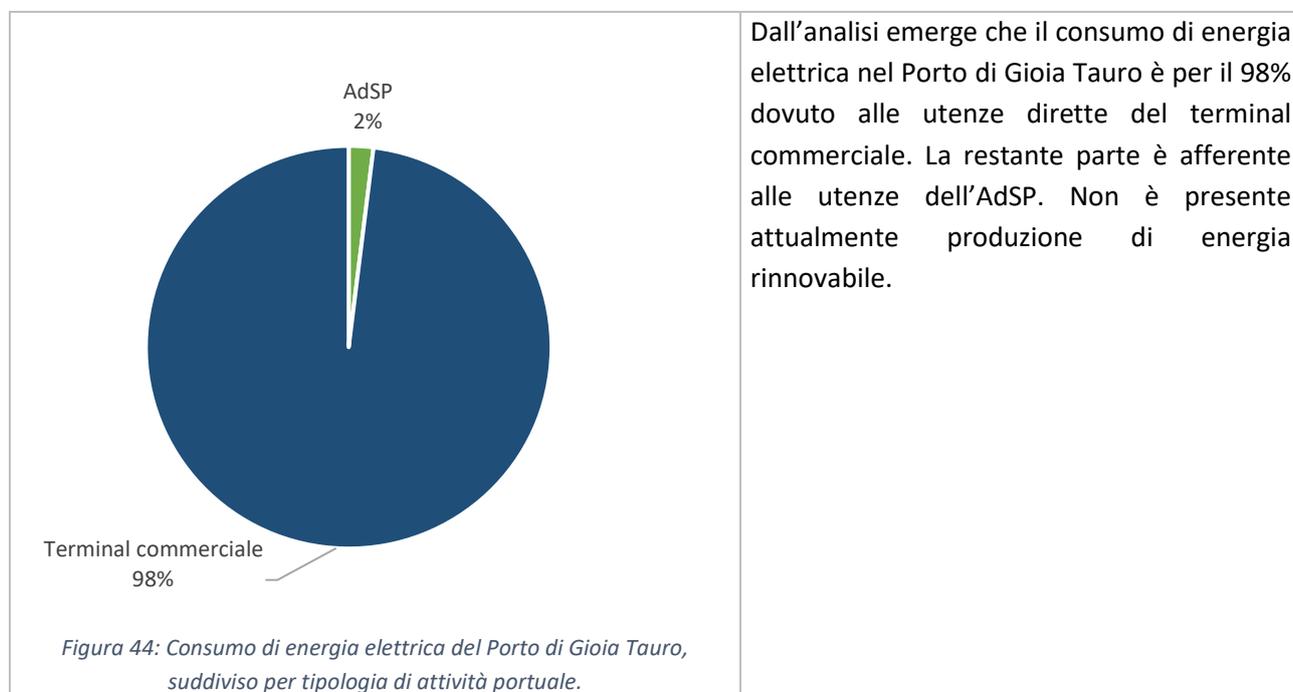
Figura 43: Consumi di energia elettrica suddivisi per tipologia di attività portuale.

Relativamente all'Ambito 2 risulta che l'attività del terminal commerciale è quella che incide maggiormente sul consumo di energia elettrica complessivo del Sistema Portuale (pari al 96%), seguita dalle utenze dirette dell'AdSP, che incidono per il 3% del consumo dell'Ambito 2 complessivo del Sistema Portuale.

Ambito 2 - Analisi consumi energetici del Porto di Gioia Tauro

AMBITO 2	Elettricità da rete elettrica nazionale	Totale	Totale
Tipologia di attività portuale	[MWh]	[MWh]	[%]
AdSP	677	677	2%
Terminal commerciale	33.927	33.927	98%
Terminal energetico	-	-	-
Terminal turistico	-	-	-
Servizi portuali	-	-	-
Porti per nautica da diporto	-	-	-
Attività peschereccia	-	-	-
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	-	-	-
Traffico ferroviario (dentro e fuori porto)	-	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di ormeggio)	-	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di manovra e navigazione in porto)	-	-	-
Totale	34.604	34.604	100%
Totale [%]	100%	100%	

Tabella 38: Consumi di energia elettrica del Porto di Gioia Tauro



Ambito 2 - Analisi consumi energetici del Porto di Corigliano Calabro

AMBITO 2	Elettricità da rete elettrica nazionale	Totale	Totale
Tipologia di attività portuale	[MWh]	[MWh]	[%]
AdSP	216	216	100%
Terminal commerciale	-	-	-
Terminal energetico	-	-	-
Terminal turistico	-	-	-
Servizi portuali	-	-	-
Porti per nautica da diporto	-	-	-
Attività peschereccia	-	-	-
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	-	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di ormeggio)	-	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di manovra in porto)	-	-	-
Totale	216	216	100%
Totale [%]	100%	100%	

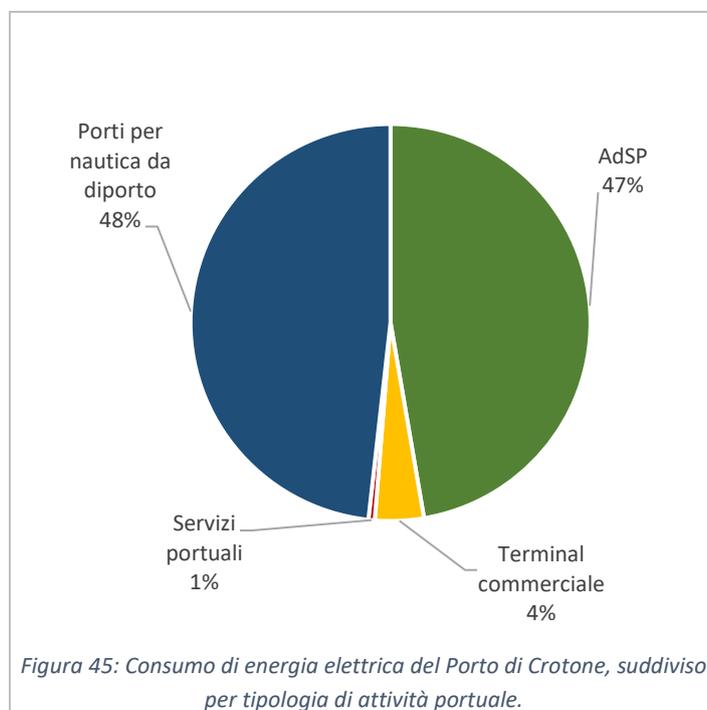
Tabella 39: Consumi di energia elettrica del Porto di Corigliano Calabro

Dall'analisi emerge che il consumo di energia elettrica nel Porto di Corigliano Calabro è totalmente riferito alle utenze dirette dell'AdSP.

Ambito 2 - Analisi consumi energetici del Porto di Crotona

AMBITO 2	Elettricità da rete elettrica nazionale	Totale	Totale
Tipologia di attività portuale	[MWh]	[MWh]	[%]
AdSP	60	60	47%
Terminal commerciale	5	5	4%
Terminal energetico	-	-	-
Terminal turistico	-	-	-
Servizi portuali	1	1	1%
Porti per nautica da diporto	61	61	48%
Attività peschereccia	-	-	-
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	-	-	-
Traffico ferroviario (dentro e fuori porto)	-	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di ormeggio)	-	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di manovra e navigazione in porto)	-	-	-
Totale	127	127	100%
Totale [%]	100%		

Tabella 40: Consumi di energia elettrica del Porto di Crotona.

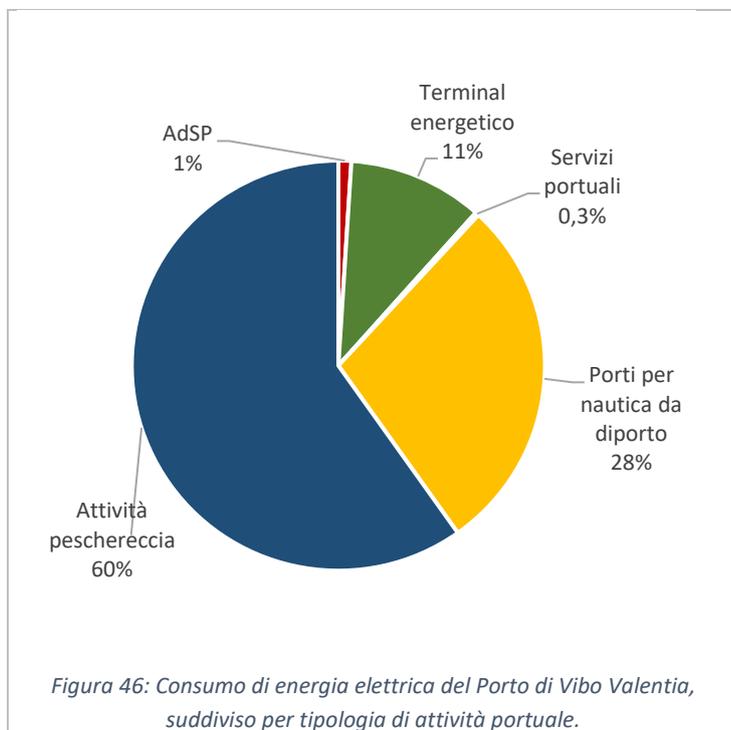


Dall'analisi emerge che il consumo di energia elettrica nel Porto di Crotona è per la maggior parte dovuto alle attività della nautica da diporto e alle utenze dirette dell'AdSP, che incidono rispettivamente per il 48% e il 47%. Una minima parte è invece dovuta alle attività del terminal commerciale e dei servizi portuali.

Ambito 2 - Analisi consumi energetici del Porto di Vibo Valentia

AMBITO 2	Elettricità da rete elettrica nazionale	Totale	Totale
Tipologia di attività portuale	[MWh]	[MWh]	[%]
AdSP	5	5	1%
Terminal commerciale	-	-	-
Terminal energetico	52	52	10%
Terminal turistico	-	-	-
Servizi portuali	1	1	0,2%
Porti per nautica da diporto	141	141	28%
Attività peschereccia	297	297	60%
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	-	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di ormeggio)	-	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di manovra e navigazione in porto)	-	-	-
Totale	496	496	100%
Totale [%]	100%	100%	

Tabella 41: Consumi di energia elettrica del Porto di Vibo Valentia



Dall'analisi emerge che nel Porto di Vibo Valentia l'attività portuale più rilevante in termini di consumo di energia elettrica è quella **dell'attività peschereccia che incide per il 60%** del consumo complessivo dell'Ambito 2. Seguono l'attività della nautica da diporto, che incide per il 28%, e del terminal energetico che incide per l'11%.

Ambito 2 - Analisi consumi energetici del Porto di Taureana di Palmi

AMBITO 2	Elettricità da rete elettrica nazionale	Totale	Totale
Tipologia di attività portuale	[MWh]	[MWh]	[%]
AdSP	10	10	100%
Terminal commerciale	-	-	-
Terminal energetico	-	-	-
Terminal turistico	-	-	-
Servizi portuali	-	-	-
Porti per nautica da diporto	-	-	-
Attività peschereccia	-	-	-
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	-	-	-
Traffico ferroviario (dentro e fuori porto)	-	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di ormeggio)	-	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di manovra e navigazione in porto)	-	-	-
Totale	10	10	100%
Totale [%]	100%		

Tabella 42: Consumi di energia elettrica del Porto di Taureana di Palmi.

Dall'analisi emerge che nel Porto di Taureana di Palmi il consumo di energia elettrica è dovuto totalmente alle utenze dirette dell'AdSP.

Ambito 2- Confronto consumi energetici tra i Porti del Sistema Portuale

Di seguito si riportano i risultati dell'analisi suddivisi per i singoli Porti costituenti il Sistema Portuale. Per quanto concerne l'Ambito 2, emerge che l'area portuale di Gioia Tauro assorbe il 98% dei consumi totali di elettricità prelevata da rete elettrica nazionale, mentre circa il 2% è attribuibile al Porto di Vibo Valentia.

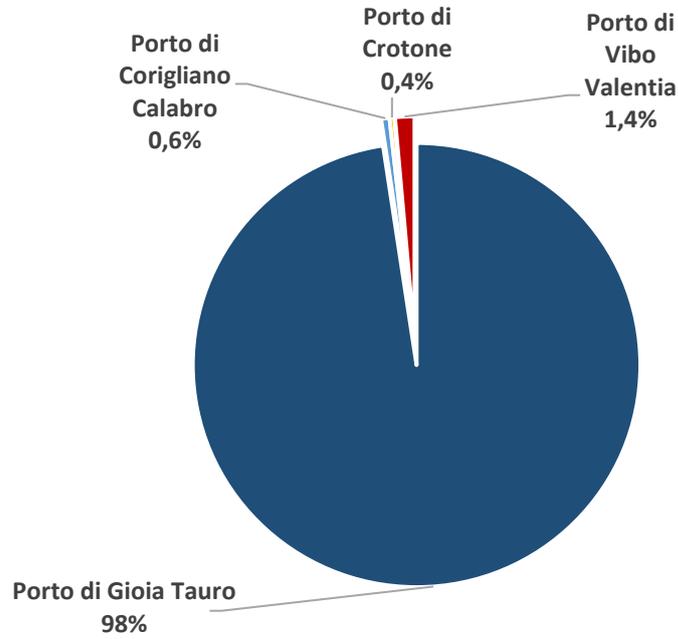


Figura 47: Confronto tra i consumi energetici dell'Ambito 2 dei porti del Sistema Portuale.

Si riporta nella tabella seguente una sintesi dei valori di energia elettrica consumata all'interno delle aree portuali considerate, non risulta ad oggi produzione di energia elettrica rinnovabile.

Ambito 2	Electricità da rete elettrica nazionale	Totale	Totale
	[MWh]	[MWh]	[%]
Porto di Gioia Tauro	34.604	34.604	98%
Porto di Corigliano Calabro	216	216	0,6%
Porto di Crotona	127	127	0,4%
Porto di Vibo Valentia	496	496	1%
Porto di Taureana di Palmi	10	10	0%
Totale	35.453	35.453	100%
Totale [%]	100%	100%	

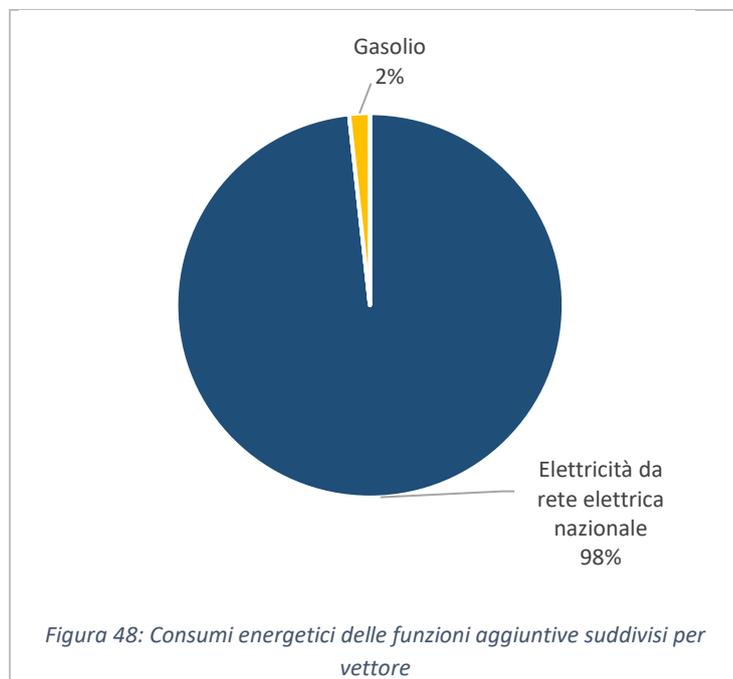
Tabella 43: Sintesi dei consumi di energia elettrica negli ambiti portuali.

3.4.2.3. Funzioni aggiuntive: cantieristica navale e attività industriali ricadenti in area portuale

In sede di raccolta dati si è scelto di includere nella valutazione dei consumi finali anche quelli inerenti alle attività cantieristiche e industriali presenti in ambito portuale. Pur non rientrando tra le funzioni obbligatorie e facoltative individuate nelle Linea Guida ministeriali, si è deciso di includere tali attività come “**funzioni aggiuntive**” nel computo energetico complessivo, poiché possono in molti casi risultare rilevanti in termini energetici e di impatto ambientale. Tali funzioni aggiuntive risultano presenti nei Porti di Gioia Tauro, Crotona e Vibo Valentia.

Ambito portuale	Electricità da rete elettrica nazionale	Gas naturale	Gasolio	Benzina	Olio BTZ	Totale	Totale
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[%]
Porto di Gioia Tauro	1.877	-	-	-	-	1.877	98%
Porto di Corigliano Calabro	-	-	-	-	-	-	-
Porto di Crotona	1	-	-	-	-	1	0%
Porto di Vibo Valentia	7	-	33	-	-	40	2%
Porto di Taureana di Palmi	-	-	-	-	-	-	-
Totale	1.885	-	33	-	-	1.918	100%

Tabella 44: Consumi energetici relativi alle funzioni aggiuntive del Sistema Portuale, Ambito 1 e 2.



Il grafico mostra la rilevanza del consumo di **energia elettrica** per le attività della cantieristica navale e industriale, rappresentando il **98% del consumo totale**. Segue il consumo di gasolio, prevalentemente utilizzato per i trasporti e le attrezzature, che pesa per il 2% sul bilancio energetico complessivo delle funzioni aggiuntive.

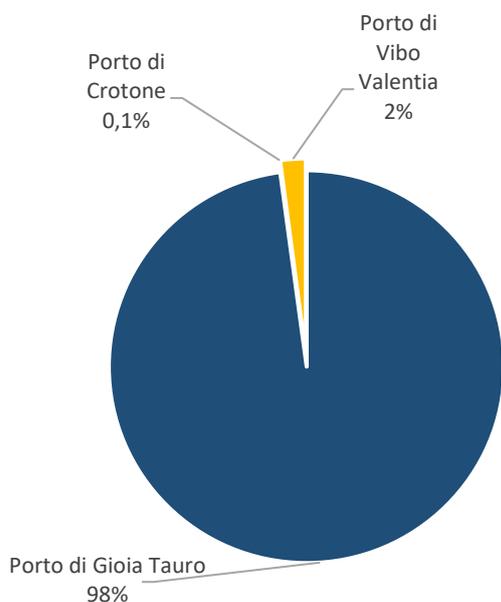


Figura 49: Consumi energetici delle funzioni aggiuntive suddivisi per ambito portuale

Dal confronto dei consumi energetici inerenti alle funzioni aggiuntive del Sistema Portuale, emerge che il **Porto di Gioia Tauro** prevale, incidendo per il 98%, seguito dall'area portuale di Vibo Valentia, che pesa per il 2% sul totale dei consumi delle funzioni aggiuntive.

3.4.2.4. Sintesi dell'analisi

Si riporta di seguito una tabella di sintesi dei consumi energetici finali degli Ambiti 1 e 2 per ciascuna tipologia di attività, da cui si evince quali sono quelle maggiormente energivore. La prima parte della tabella include esclusivamente le attività ricadenti nelle "funzioni obbligatorie" e "funzioni facoltative" definite nelle Linea Guida ministeriali, mentre la seconda parte integra anche le "funzioni aggiuntive" inserite nel presente Documento.

Tipologia attività	Elettricità	Gas naturale	Gasolio	Benzina	Olio BTZ	Totale	Totale
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[%]
AdSP	968	-	22	37	-	1.027	0,1%
Terminal commerciale	33.932	-	98.433	-	-	132.365	16%
Terminal energetico	52	-	5	-	-	57	0%
Terminal turistico	-	-	-	-	-	-	-
Servizi portuali	2	-	48	7	-	57	0%
Porti per nautica da diporto	202	2	19	19	-	242	0%
Attività peschereccia	297	-	-	-	-	297	0%
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	-	-	686	-	-	686	0,1%
Traffico ferroviario (dentro e fuori porto)	-	-	289	-	-	289	0%
Traffico marittimo (natanti in fase di ormeggio)	-	-	-	-	638.928	638.928	78%
Traffico marittimo (natanti in fase di manovra e navigazione in porto)	-	-	-	-	46.957	46.957	6%
SUB TOTALE	35.453	2	99.502	63	685.885	820.905	99,8%
Industriale e cantieristica navale	1.885	-	33	-	-	1.918	0,2%
TOTALE	37.338	2	99.535	63	685.885	822.823	100%

Tabella 45: Sintesi dei consumi energetici del Sistema Portuale.

Diagramma di Sankey

Il grafico di Sankey, riportato in seguito, associa i vettori energetici alle principali tipologie di attività svolte all'interno dei Confini Operativi individuati nel presente documento. Dal grafico sottostante emerge la rilevanza del **traffico marittimo in fase di ormeggio** a cui è associato un significativo consumo di olio a basso tenore di zolfo.

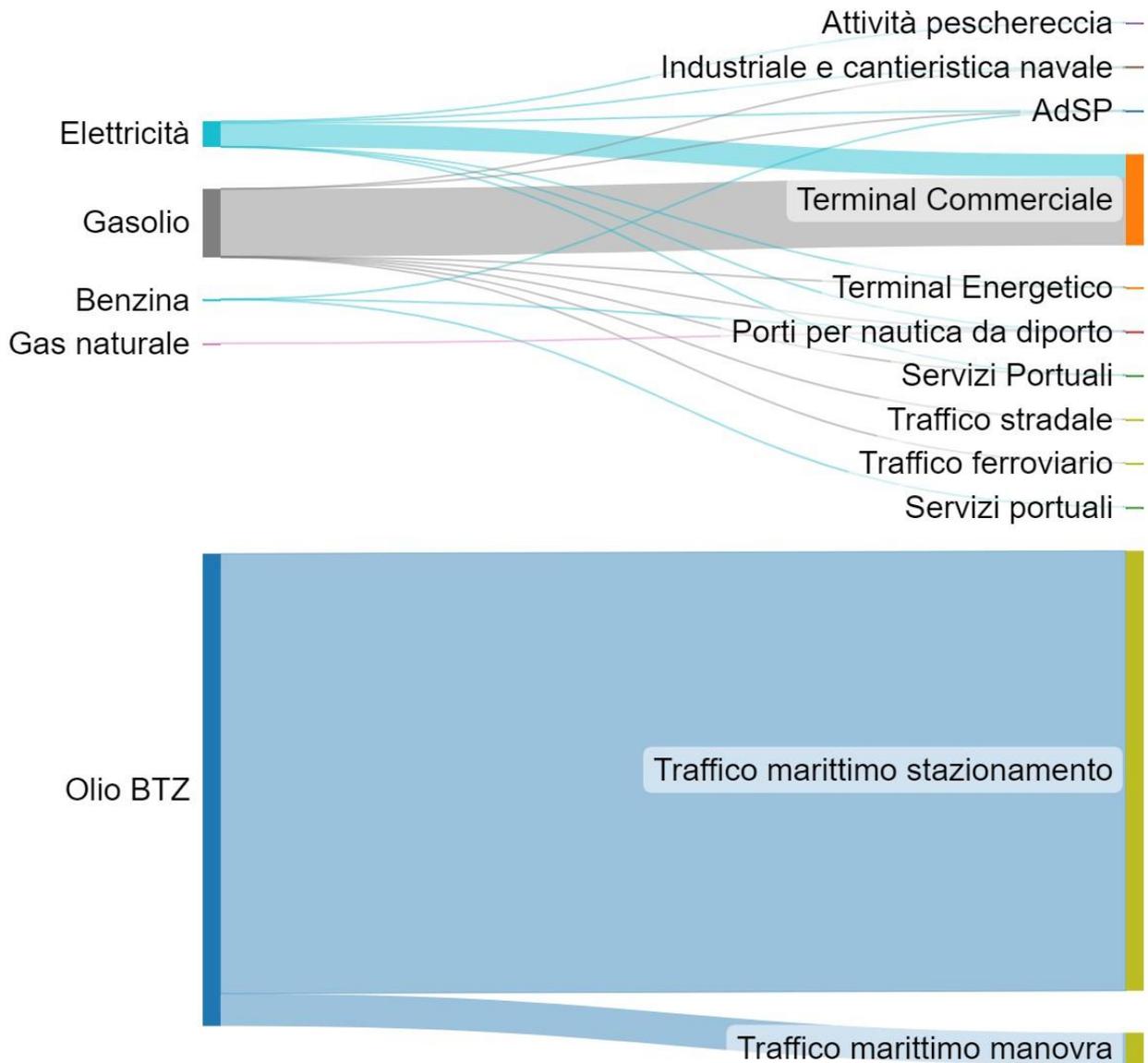


Figura 50: Diagramma di Sankey dei consumi energetici in funzione dei singoli vettori e delle principali attività portuali.

3.4.3. Definizione dei fattori di emissione

In accordo con quanto definito dalle Linee Guida, i fattori di emissione di GHG delle sorgenti individuate nei confini operativi sono stati selezionati sulla base dei seguenti criteri:

- Fonte riconosciuta;
- Coerenza e applicabilità alla sorgente specifica;
- Validità dei fattori di emissione al momento della quantificazione;
- Minimizzazione dell'incertezza associata ai singoli fattori di emissione in base alla tipologia di sorgente.

Il “*National Inventory Report 2022*”, elaborato dall'ISPRA, risulta essere la fonte più attendibile per l'estrapolazione dei fattori di emissioni, in quanto garantisce una rappresentazione dei dati accurata e coerente rispetto al sistema in analisi. L'Inventario, aggiornato annualmente, fornisce un quadro delle emissioni di GHG nazionali connesse alle attività antropiche del territorio italiano, nonché le metodologie ed i singoli fattori di emissioni riconducibili alle diverse sorgenti e ai settori analizzati. Nello specifico, sono stati utilizzati i fattori di emissioni relativi ai vettori di energia per la combustione stazionaria in ambito non industriale, con riferimento all'anno 2020 (anno più recente disponibile) [8]. Per quanto concerne il vettore di energia elettrica, i fattori di emissioni associati alle sorgenti GHG sono stati ricavati dalla pubblicazione dell'ISPRA “*Serie storica dei fattori di emissione nazionali per la produzione ed il consumo di elettricità*”, in cui sono indicati i valori dei fattori di emissione di CO_{2eq} aggiornati al 2021 del settore elettrico, per il consumo elettrico [9].

Si riporta nella tabella seguente la sintesi dei fattori di emissioni utilizzati per la definizione della “Carbon Footprint”.

SORGENTI DI GHG	FATTORI DI EMISSIONE GHG [kg/GJ]		
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Benzina	73,081	0,093	0,002
Gasolio	73,927	0,012	0,002
Olio BTZ	76,497	0,003	0,002
Gas naturale	57,918	0,003	0,001
SORGENTI DI GHG	FATTORI DI EMISSIONE CO _{2eq} [gCO _{2eq} /kWh]		
Energia elettrica da rete	255,555	0,675	1,076

Tabella 46: Fattori di emissione dei gas a effetto serra CO₂, CH₄, N₂O per sorgenti di GHG utilizzati per la quantificazione delle emissioni dell'anno base 2022.

Per quanto riguarda la quantificazione delle emissioni di CO_{2eq} associate al trasporto stradale (merci e passeggeri) di collegamento col porto (dentro e fuori il porto), di cui sono stati stimati i chilometri percorsi in ambito portuale, sono stati utilizzati i fattori medi di emissioni per i GHG considerati, riportati nella banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia realizzato dall'ISPRA (2020) [10].

In particolare, per il trasporto stradale sono stati applicati i fattori di emissione medi, per l'ambito urbano, distinti per tipologia di combustibile e per le categorie di veicolo Passengers Cars, Light Commercial Vehicles Heavy Duty Trucks, i cui valori sono riportati nella tabella seguente:



Categoria	Combustibile	CO ₂ 2020 t/TJ U	CH ₄ 2020 t/TJ U	N ₂ O 2020 t/TJ U
Passenger Cars	Benzina	71,830	0,023	0,0017
	Ibrido Benzina	73,031	0,018	0,0017
	Gasolio	73,810	0,0003	0,0063
	GPL	66,897	0,0175	0,0019
Light Commercial Vehicles	Gas naturale	55,892	0,0128	0,0039
	Benzina	72,641	0,0114	0,0022
Heavy Duty Trucks	Gasolio	73,777	0,0001	0,0029
	Benzina	65,648	0,0141	0,0006
	Gasolio	73,885	0,0023	0,0019

Tabella 47: Fattori di emissione dei gas a effetto serra CO₂, CH₄, N₂O per i veicoli stradali.

Per quanto riguarda la quantificazione delle emissioni di CO_{2eq} associate al trasporto ferroviario di collegamento col porto (dentro e fuori il porto), di cui sono stati stimati i chilometri percorsi in ambito portuale, sono stati utilizzati i fattori di emissioni per i GHG considerati, riportati nel L'EMEP/EEA *air pollutant emission inventory guidebook 2019*, aggiornato al 2021 [22], nel Capitolo dedicato al trasporto ferroviario. In particolare sono stati utilizzati i fattori di emissione per le seguenti categorie.

Categoria	CO ₂ kg/ton	CH ₄ g/ton	N ₂ O g/ton
Line-haul locomotives	3140	182	24
Rail Cars	3140	179	24
Shunting locomotives	3190	176	24

Tabella 48: Fattori di emissione dei gas a effetto serra CO₂, CH₄, N₂O per il trasporto ferroviario.

Per la scelta dei Global Warming Potential (100 anni) dei gas serra analizzati si è fatto riferimento all'ultimo report dell'IPCC – "Sixth Assessment Report (AR6)", seguendo le indicazioni della norma UNI ISO 14064-1.

GWP [tCO _{2eq} /tGHG]	CO ₂	N ₂ O	CH ₄
Orizzonte temporale a 100 anni	1	273	28

Tabella 49: GWP (Global Warming Potential) a 100 anni per i GHG con effetto diretto

3.4.4. Calcolo della “Carbon Footprint”

In conformità alla metodologia di quantificazione descritta precedentemente, si è proceduto a calcolare le emissioni di gas serra associate alle attività svolte negli ambiti portuali, a partire dai dati di consumo energetico precedentemente analizzati.

Il calcolo è sviluppato secondo l’approccio definito dall’IPCC, dove le emissioni vengono quantificate moltiplicando i dati delle attività per i relativi fattori di emissione e per il fattore di conversione in anidride carbonica equivalente, come riportato nella formula seguente:

$$\text{Emissione } CO_{2eq} [t] = \text{Dato di attività} * [EF_{CO_2} * GWP_{CO_2} + EF_{CH_4} * GWP_{CH_4} + EF_{N_2O} * GWP_{N_2O}]$$

Dove:

- *Dato di attività*: è la quantità, generata o utilizzata, che descrive l'attività relativa ai GHG, espressa in termini di energia (MJ o kWh), massa (kg) o chilometri (km);
- *EF*: è il fattore che correla dati di attività ad emissioni o rimozioni di GHG
- *GWP*: valori di GWP a 100 anni espressi in [kgCO₂/kgGHG].

La norma che fornisce indicazioni specifiche per valutare la sostenibilità ambientale di organizzazioni e/o imprese nell’ambito di specifici progetti è la ISO 14064, che definisce un procedimento per la quantificazione e la rendicontazione dei gas ad effetto serra (GHG). Le indicazioni della norma si integrano alle istruzioni dettate dalle Linee Guida per la redazione del DEASP.

Un inventario di GHG deve garantire il rispetto dei seguenti principi al fine di conformarsi con la UNI ISO 14064:

- **Pertinenza**: il risultato finale della valutazione deve rappresentare, sia per l’AdSP sia per tutti gli utenti, una base comprensibile ed affidabile per le successive decisioni.
- **Completezza**: la completezza del rapporto sulla “Carbon Footprint” deve comprendere tutte le sorgenti delle emissioni dell’AdSP all’interno dei confini prestabiliti. Si devono riportare e giustificare tutti i passaggi importanti ed eventuali esclusioni.
- **Coerenza**: la coerenza nell’applicazione della metodologia è importante per ottenere una comparazione significativa delle informazioni relative ai gas serra nel corso degli anni. Si deve documentare in maniera trasparente ogni cambiamento (dei dati, dei confini, dei fattori, ecc.).
- **Trasparenza**: tutte le questioni relative al rapporto della “Carbon Footprint” devono essere documentate in modo effettivo e coerente, basato sulla verifica. Eventuali assunzioni o previsioni si devono rendere pubbliche e devono essere indicate le fonti utilizzate per i dati e le metodologie.
- **Accuratezza**: la quantificazione delle emissioni di gas serra deve essere quanto più possibile realistica, ossia il livello di incertezza deve essere ridotto quanto possibile.

Più in generale le emissioni devono tener conto, oltre che delle sorgenti dirette ed indirette di gas serra, anche di eventuali sistemi di accumulo installati (assorbitori). Nel caso specifico, sono stati esclusi dalla quantificazione delle emissioni di gas serra e definizione della “Carbon Footprint” gli assorbitori diretti ed indiretti di GHG, in quanto attualmente non presenti negli ambiti portuali considerati.

Così com'è stato descritto nei paragrafi precedenti, le emissioni di GHG sono raggruppate in ambiti da monitorare nel tempo e saranno ricalcolati a seguito di studi e progetti che avranno come obiettivo la riduzione delle emissioni, contestualmente all'aumento degli assorbimenti di carbonio.

3.4.4.1. Ambito 1 - emissioni dirette del Sistema Portuale

Così come analizzato nel capitolo precedente, i vettori energetici coinvolti nell'analisi sono gas naturale, GPL, gasolio, benzina e olio a basso tenore di zolfo (BTZ). Di seguito si riportano i risultati dell'analisi sulle emissioni di CO₂ equivalente riferite all'intero Sistema Portuale e suddivise per singolo porto, al netto di quelle relative alle attività della cantieristica navale e industriale (**funzioni aggiuntive**), analizzate separatamente nel capitolo 3.4.4.3.

Ambito 1 - Analisi delle emissioni di CO_{2eq} del Sistema Portuale

AMBITO 1	Gas naturale	Gasolio	Benzina	Olio BTZ	Totale	Totale
Tipologia di attività portuale	[tCO _{2eq}]	[%]				
AdSP	-	6	10	-	16	0%
Terminal commerciale	-	26.506	-	-	26.506	12%
Terminal energetico	-	1	-	-	1	0%
Terminal turistico	-	-	-	-	-	-
Servizi portuali	-	13	2	-	15	0%
Porti per nautica da diporto	0,4	5	5	-	10	0%
Attività peschereccia	-	-	-	-	-	-
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	-	184	-	-	184	0,1%
Traffico ferroviario (dentro e fuori porto)	-	77	-	-	77	0%
Traffico marittimo (natanti in fase di ormeggio)	-	-	-	177.402	177.402	82%
Traffico marittimo (natanti in fase di manovra e navigazione in porto)	-	-	-	13.038	13.038	6%
Totale	0,4	26.792	17	190.440	217.249	100%
Totale [%]	0%	12%	0%	88%	100%	

Tabella 50: Emissioni di CO_{2eq} derivanti dall'uso di combustibili fossili nel Sistema Portuale.

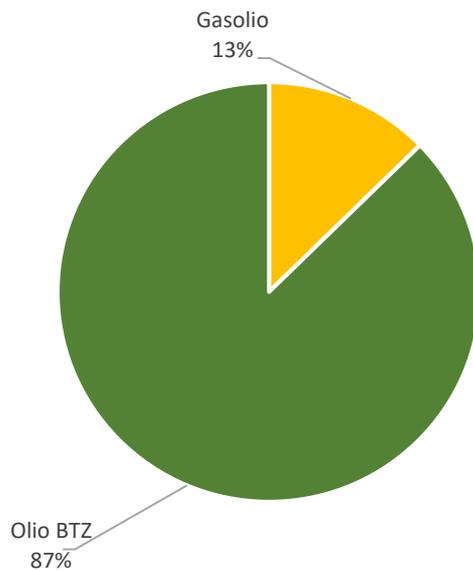


Figura 51: Emissioni di CO_{2eq} suddivise per sorgenti di GHG

Il grafico mostra la distribuzione percentuale delle emissioni di CO_{2eq} per vettore energetico utilizzato nel Sistema Portuale.

Nel complesso la quota maggiore di emissioni di CO_{2eq}, coerentemente con quanto emerso analizzando i consumi, è dovuta al consumo di **olio a basso tenore di zolfo che incide per l'88% sul bilancio emissivo complessivo**, ed è legato all'alimentazione delle navi in fase di ormeggio e manovra all'interno delle aree portuali. Il gasolio, invece, incide per il 12% delle emissioni totali di CO_{2eq} del Sistema Portuale, impiegato soprattutto per le attrezzature da banchina e i veicoli stradali.

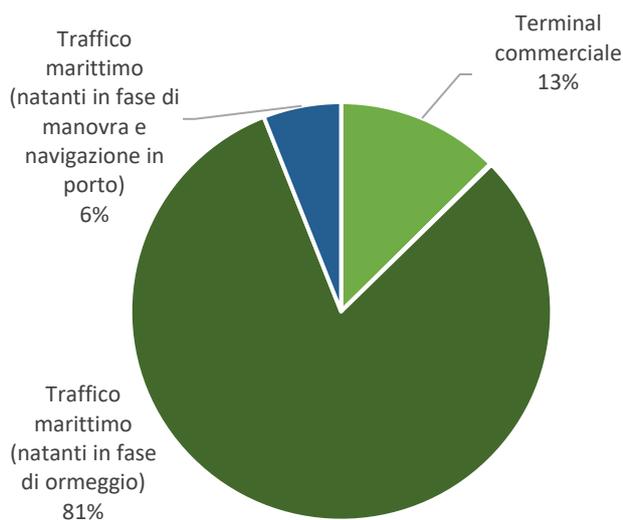


Figura 52: Emissioni di CO_{2eq} suddivise per tipologia di attività portuale

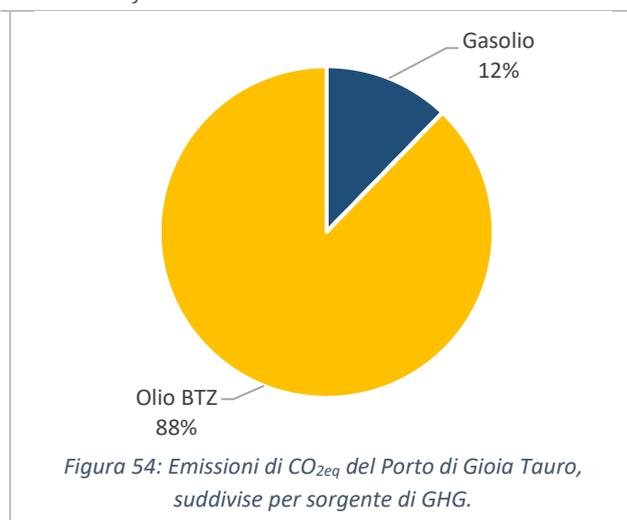
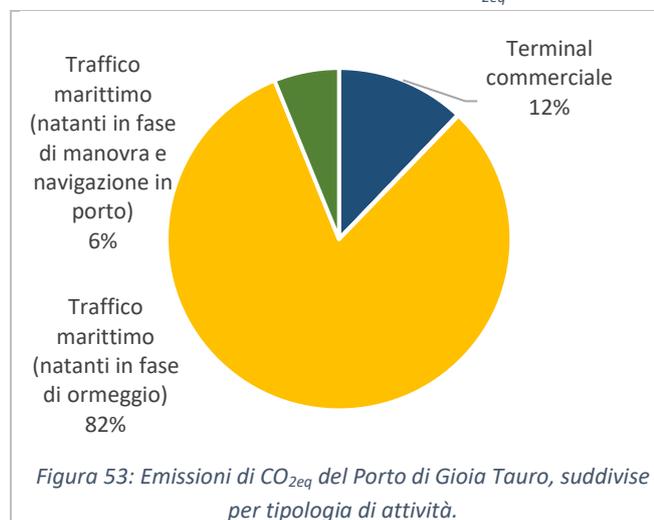
Il grafico rappresenta la distribuzione percentuale delle emissioni totali di CO_{2eq}, rispetto alle tipologie di attività portuali del Sistema Portuale (al netto di quella della cantieristica navale e quella industriale).

Coerentemente con l'analisi dei consumi energetici, emerge che **l'attività del traffico marittimo in fase di ormeggio** è quella predominante, responsabile dell'**82%** delle emissioni di GHG complessive del Sistema Portuale, mentre la fase di manovra è responsabile del 6% delle emissioni. Segue il terminal commerciale che incide per il 12% del bilancio emissivo.

Ambito 1 - Analisi delle emissioni di CO_{2eq} del Porto di Gioia Tauro

AMBITO 1	Gas naturale	Gasolio	Benzina	Olio BTZ	Totale	Totale
Tipologia di attività portuale	[tCO _{2eq}]	[%]				
AdSP	-	6	10	-	16	0%
Terminal commerciale	-	25.466	-	-	25.466	12%
Terminal energetico	-	-	-	-	-	-
Terminal turistico	-	-	-	-	-	-
Servizi portuali	-	-	-	-	-	-
Porti per nautica da diporto	-	-	-	-	-	-
Attività peschereccia	-	-	-	-	-	-
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	-	184	-	-	184	0%
Traffico ferroviario (dentro e fuori porto)	-	77	-	-	77	0%
Traffico marittimo (natanti in fase di ormeggio)	-	-	-	172.231	172.231	82%
Traffico marittimo (natanti in fase di manovra e navigazione in porto)	-	-	-	12.870	12.870	6%
Totale	-	25.733	10	185.101	210.844	100%
Totale [%]	-	12%	0%	88%	100%	

Tabella 51: Emissioni di CO_{2eq} dovute all'uso di combustibili fossili nel Porto di Gioia Tauro

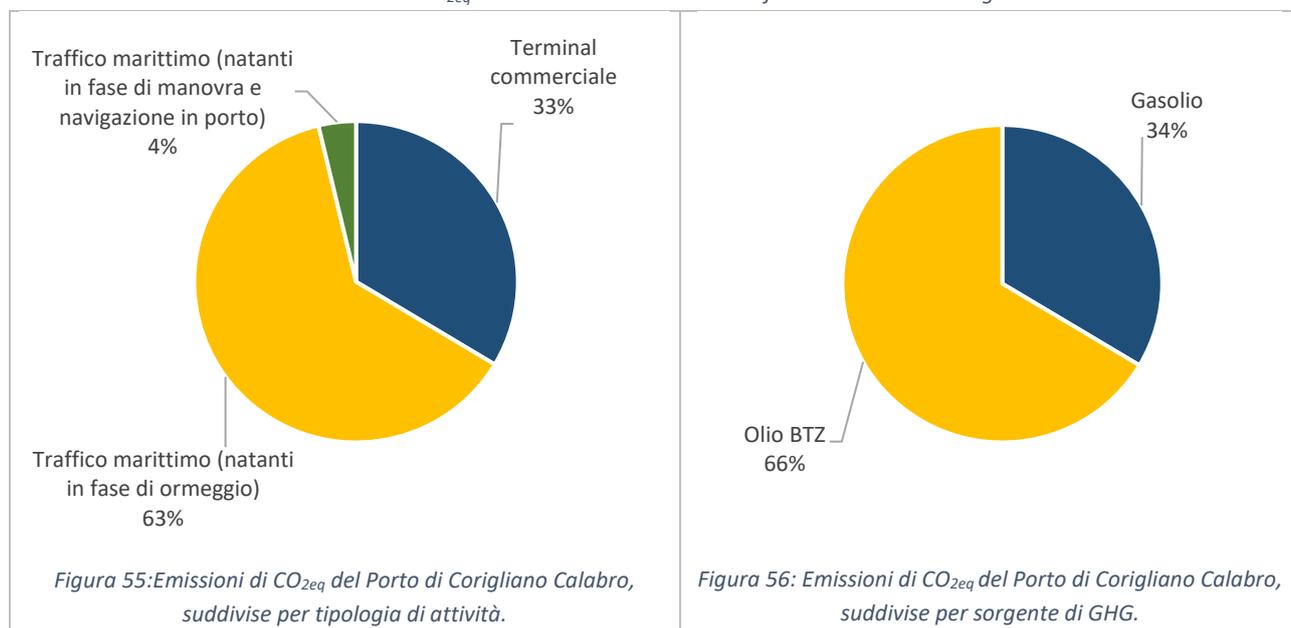


L'analisi mostra che nell'ambito portuale di Gioia Tauro l'attività portuale del traffico marittimo in fase di ormeggio è la più impattante, incidendo per l'**82% delle emissioni di CO_{2eq}** complessive dell'area, mentre la fase di manovra è responsabile del 6% delle emissioni. Seguono le attività afferenti al terminal commerciale, che incidono per il 12%. Ne consegue che il vettore energetico più rilevante per l'area di Gioia Tauro è l'olio a basso tenore di zolfo, utilizzato per l'alimentazione delle navi in fase di ormeggio e manovra, responsabile dell'**88% delle emissioni complessive** dell'area portuale. Segue il gasolio, impiegato dall'attività del terminal commerciale per l'alimentazione di attrezzature da banchina e mezzi stradali e nel traffico stradale, che incide per il 12% sul totale delle emissioni dell'area portuale.

Ambito 1 - Analisi delle emissioni di CO_{2eq} del Porto di Corigliano Calabro

AMBITO 1	Gas Naturale	Gasolio	Benzina	Olio BTZ	Totale	Totale
Tipologia di attività portuale	[tCO _{2eq}]	[%]				
AdSP	-	-	-	-	-	-
Terminal commerciale	-	360	-	-	360	34%
Terminal energetico	-	-	-	-	-	-
Terminal turistico	-	-	-	-	-	-
Servizi portuali	-	-	-	-	-	-
Porti per nautica da diporto	-	-	-	-	-	-
Attività peschereccia	-	-	-	-	-	-
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	-	-	-	-	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di ormeggio)	-	-	-	671	671	63%
Traffico marittimo (natanti in fase di manovra in porto)	-	-	-	40	40	4%
Totale	-	360	-	711	1.071	100%
Totale [%]	-	34%	-	66%	100%	

Tabella 52: Emissioni di CO_{2eq} dovute all'uso di combustibili fossili nel Porto di Corigliano Calabro

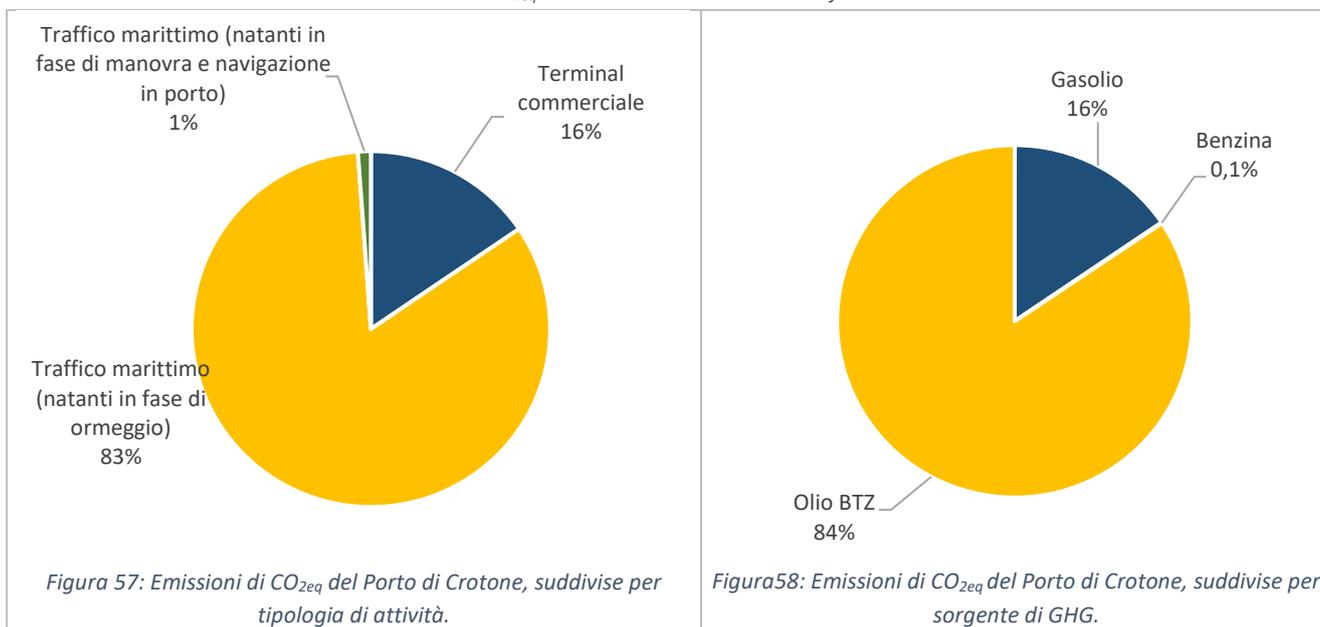


L'analisi mostra che, in linea con quanto emerso dall'analisi dei consumi energetici, il **traffico marittimo** relativamente alla fase di ormeggio, è l'attività portuale più impattante per il Porto di Corigliano Calabro, incidendo per il **63%**, seguito dalle attività del terminal commerciale che incidono per il 33% delle emissioni complessive di GHG. Il vettore energetico predominante nel bilancio delle emissioni è infatti l'olio a basso tenore di zolfo, utilizzato dalle navi in fase di ormeggio e manovra in porto, seguito dal gasolio, impiegato prevalentemente per l'alimentazione di mezzi e attrezzature da banchina del terminal commerciale.

Ambito 1 - Analisi delle emissioni di CO_{2eq} del Porto di Crotona

AMBITO 1	Gas naturale	Gasolio	Benzina	Olio BTZ	Totale	Totale
Tipologia di attività portuale	[tCO _{2eq}]	[%]				
AdSP	-	-	-	-	-	-
Terminal commerciale	-	680	-	-	680	15%
Terminal energetico	-	-	-	-	-	-
Terminal turistico	-	-	-	-	-	-
Servizi portuali	-	2	-	-	2	0%
Porti per nautica da diporto	0,4	-	3	-	3	0%
Attività peschereccia	-	-	-	-	-	-
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	-	-	-	-	-	-
Traffico ferroviario (dentro e fuori porto)	-	-	-	-	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di ormeggio)	-	-	-	3.660	3.660	83%
Traffico marittimo (natanti in fase di manovra e navigazione in porto)	-	-	-	51	51	1%
Totale	0,4	682	3	3.711	4.396	100%
Totale [%]	0%	15%	0%	84%	100%	

Tabella 53: Emissioni di CO_{2eq} dovute all'uso di combustibili fossili nel Porto di Crotona

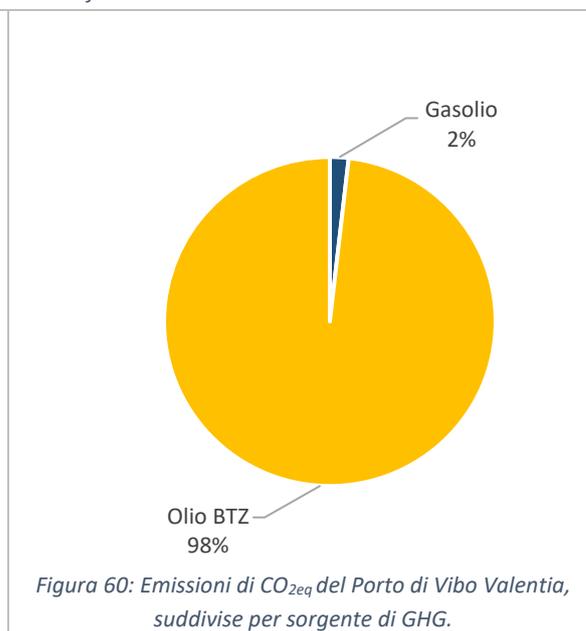
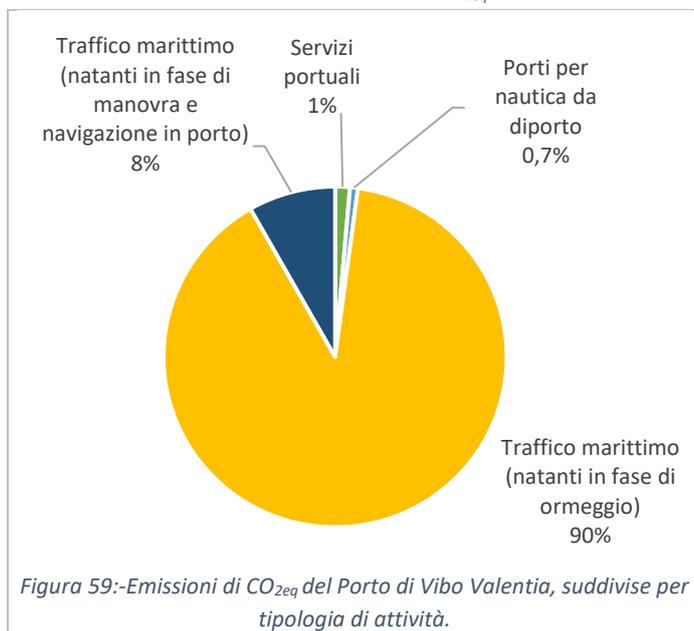


Nel Porto di Crotona le attività portuali più emissive risultano essere il **traffico marittimo**, in fase di ormeggio, che incide per l'**83%**, e il terminal commerciale, responsabile invece del 15% delle emissioni complessive del porto. Le emissioni sono prevalentemente causate dal consumo di olio a basso tenore di zolfo e di gasolio, che incidono rispettivamente per l'**84%** e il 16% delle emissioni complessive del porto.

Ambito 1 - Analisi delle emissioni di CO_{2eq} del Porto di Vibo Valentia

AMBITO 1	Gas naturale	Gasolio	Benzina	Olio BTZ	Totale	Totale
Tipologia di attività portuale	[tCO _{2eq}]	[%]				
AdSP	-	-	-	-	-	-
Terminal commerciale	-	-	-	-	-	-
Terminal energetico	-	1	-	-	1	0%
Terminal turistico	-	-	-	-	-	-
Servizi portuali	-	11	2	-	13	1%
Porti per nautica da diporto	-	5	2	-	7	1%
Attività peschereccia	-	-	-	-	-	-
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	-	-	-	-	-	-
Traffico ferroviario (dentro e fuori porto)	-	-	-	-	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di ormeggio)	-	-	-	840	840	90%
Traffico marittimo (natanti in fase di manovra e navigazione in porto)	-	-	-	77	77	8%
Totale	-	17	4	917	938	100%
Totale [%]	-	2%	0%	98%	100%	

Tabella 54: Emissioni di CO_{2eq} dovute all'uso di combustibili fossili nel Porto di Vibo Valentia.



Nel Porto di Vibo Valentia l'attività portuale più emissiva è quella del traffico marittimo in fase di ormeggio, che incide per il **90% delle emissioni complessive** di CO_{2eq} del Porto. Segue il traffico marittimo in fase di manovra, che incide per l'8%. Coerentemente, l'olio a basso tenore di zolfo utilizzato per l'alimentazione delle navi, risulta il vettore energetico che maggiormente contribuisce alle emissioni di GHG complessive, incidendo per il 98%, seguito dal gasolio che influisce per il 2% sul bilancio emissivo complessivo.

Ambito 1 - Confronto delle emissioni di CO_{2eq} tra i Porti del Sistema Portuale

L'analisi dei consumi energetici evidenzia come i vettori energetici dell'Ambito 1 predominanti siano l'olio BTZ ed il gasolio. Di seguito si riportano i risultati dell'analisi, suddivisi per i singoli porti costituenti il Sistema Portuale.

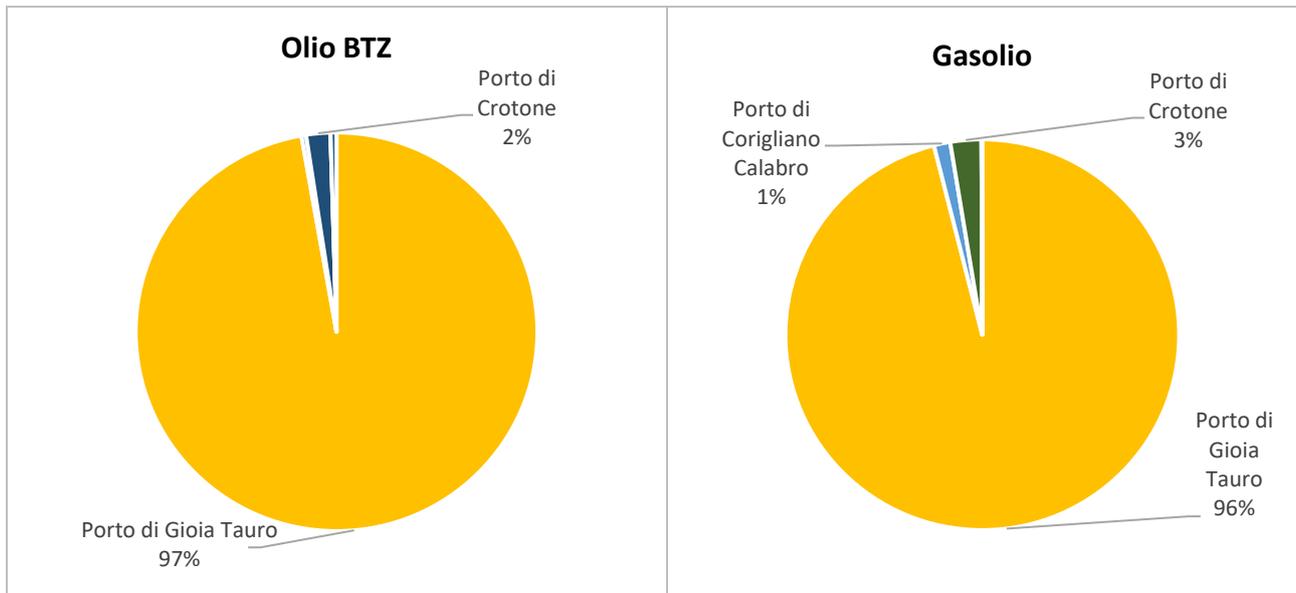


Figura 61: Suddivisione delle emissioni di GHG per vettore energetico e per area portuale.

I grafici soprastanti rappresentano la ripartizione del consumo dei vettori energetici più significativi per singolo Porto, da cui emerge che l'olio a basso tenore di zolfo, incidente per l'88% delle emissioni complessive del Sistema Portuale, è quasi totalmente riferito all'area portuale di Gioia Tauro (97%). Il gasolio, impiegato prevalentemente per attrezzature, mezzi e veicoli è principalmente attribuito al Porto di Gioia Tauro (96%), seguito per una minima parte dal Porto di Crotona (3%). I consumi di altri vettori come benzina e gas naturale, risultano invece nettamente inferiori a quelli rappresentati nei due grafici.

Dal grafico conclusivo emerge, per quanto concerne le emissioni di GHG dell'Ambito 1, un'incidenza significativa delle **attività del Porto di Gioia Tauro, che contribuiscono al 97% delle emissioni** climalteranti complessive del Sistema Portuale, dovute prevalentemente al traffico marittimo in fase di ormeggio. Seguono il Porto di Crotona, che incide per il 2%, il Porto di Corigliano e quello di Vibo Valentia per meno dell'1%.

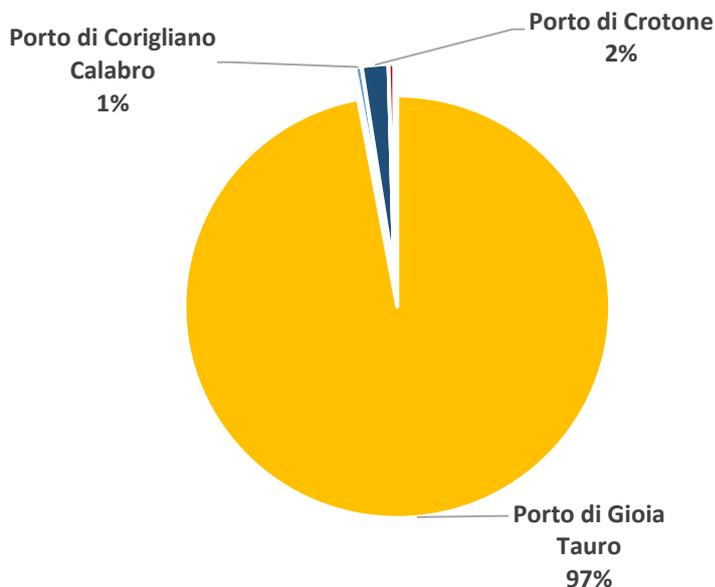


Figura 62: Confronto delle emissioni di CO_{2eq} Ambito 1 tra i porti del Sistema Portuale.

Ambito 1	Gas naturale	Gasolio	Benzina	Olio BTZ	Totale	Totale
	[tCO _{2eq}]	[%]				
Porto di Gioia Tauro	-	25.733	10	185.101	210.844	97%
Porto di Corigliano Calabro	-	360	-	711	1.071	0,5%
Porto di Crotona	0,4	682	3	3.711	4.396	2%
Porto di Vibo Valentia	-	17	4	917	938	0,4%
Porto di Taureana di Palmi	-	-	-	-	-	-
Totale	0,4	26.792	17	190.440	217.249	100%
Totale [%]	0%	12%	0%	88%	100%	

Tabella 55: Emissioni di CO_{2eq} per vettore energetico associate alle sorgenti di GHG considerate nell'Ambito 1.

3.4.4.2. Ambito 2 - emissioni indirette del Sistema Portuale

Le emissioni dell'Ambito 2 sono dovute esclusivamente al consumo di energia elettrica.

Ambito 2 - Analisi delle emissioni di CO_{2eq} del Sistema Portuale

AMBITO 2	Elettricità da rete elettrica nazionale	Totale	Totale
Tipologia di attività portuale	[tCO _{2eq}]	[tCO _{2eq}]	[%]
AdSP	247	247	3%
Terminal commerciale	8.731	8.731	96%
Terminal energetico	14	14	0,2%
Terminal turistico	-	-	-
Servizi portuali	0,4	0,4	0%
Porti per nautica da diporto	52	52	0,6%
Attività peschereccia	76	76	1%
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	-	-	-
Traffico ferroviario (dentro e fuori porto)	-	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di ormeggio)	-	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di manovra e navigazione in porto)	-	-	-
Totale	9.120	9.120	100%
Totale [%]	100%	100%	

Tabella 56: Emissioni di CO_{2eq} suddivise per tipologia di attività portuale.

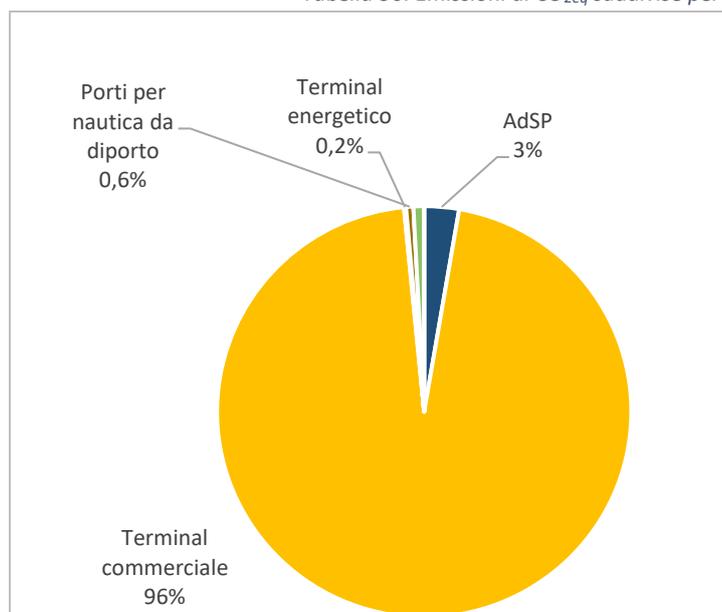


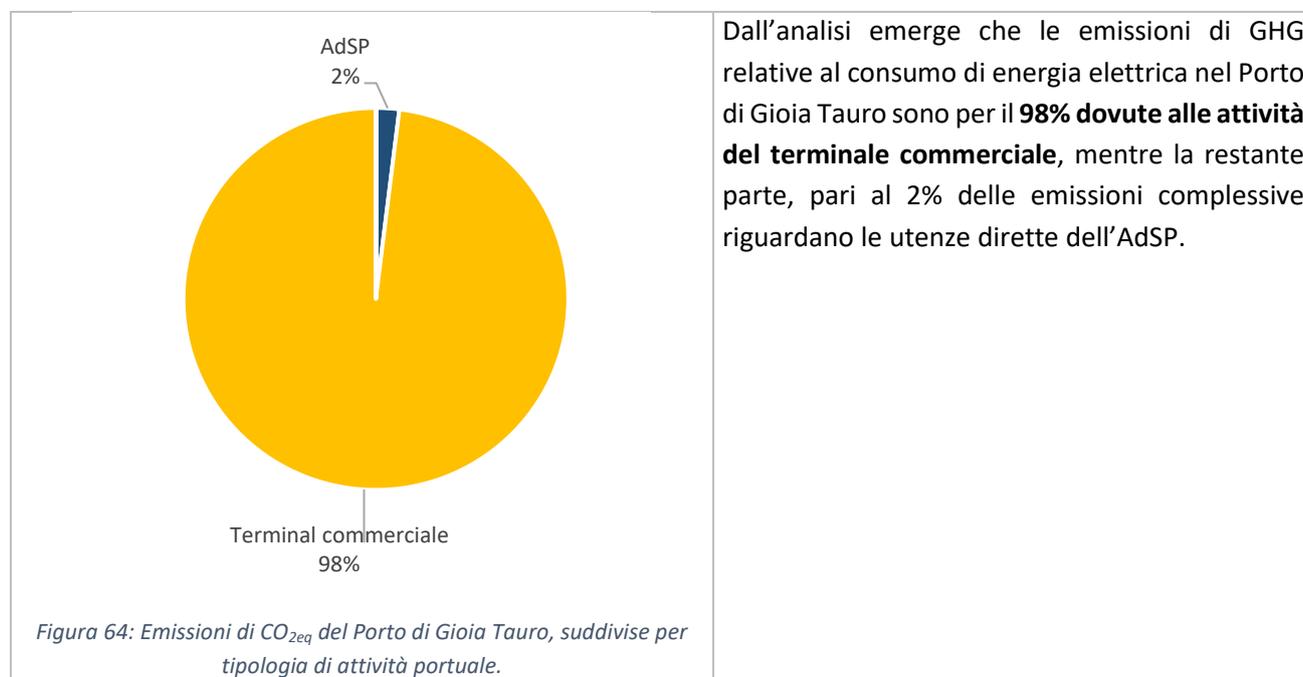
Figura 63: Emissioni di CO_{2eq} suddivise per tipologia di attività portuale

Relativamente all'Ambito 2 risulta che le attività del terminal commerciale sono quelle che incidono maggiormente in termini di CO_{2eq}, incidendo per il **96% sulle emissioni complessive**, seguite dalle utenze dirette dell'AdSP responsabili del 3% delle emissioni di GHG del Sistema Portuale.

Ambito 2 - Analisi delle emissioni di CO_{2eq} del Porto di Gioia Tauro

AMBITO 2	Elettricità da rete elettrica nazionale	Totale	Totale
Tipologia di attività portuale	[tCO _{2eq}]	[tCO _{2eq}]	[%]
AdSP	174	174	2%
Terminal commerciale	8.730	8.730	98%
Terminal energetico	-	-	-
Terminal turistico	-	-	-
Servizi portuali	-	-	-
Porti per nautica da diporto	-	-	-
Attività peschereccia	-	-	-
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	-	-	-
Traffico ferroviario (dentro e fuori porto)	-	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di ormeggio)	-	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di manovra e navigazione in porto)	-	-	-
Totale	8.904	8.904	100%
Totale [%]	100%	100%	

Tabella 57: Emissioni di CO_{2eq} suddivise per tipologia di attività portuale nel Porto di Gioia Tauro



Ambito 2 - Analisi delle emissioni di CO_{2eq} del Porto di Corigliano Calabro

AMBITO 2	Elettricità da rete elettrica nazionale	Totale	Totale
Tipologia di attività portuale	[tCO _{2eq}]	[tCO _{2eq}]	[%]
AdSP	55	55	100%
Terminal commerciale	-	-	-
Terminal energetico	-	-	-
Terminal turistico	-	-	-
Servizi portuali	-	-	-
Porti per nautica da diporto	-	-	-
Attività peschereccia	-	-	-
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	-	-	-
Traffico ferroviario (dentro e fuori porto)	-	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di ormeggio)	-	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di manovra e navigazione in porto)	-	-	-
Totale	55	55	100%
Totale [%]	100%	100%	

Tabella 58: Emissioni di CO_{2eq} suddivise per tipologia di attività portuale nel Porto di Corigliano Calabro

Dall'analisi emerge che le emissioni di GHG dovute al consumo di energia elettrica nel Porto di Corigliano sono totalmente dovute alle utenze dirette dell'AdSP.

Ambito 2 - Analisi delle emissioni di CO_{2eq} del Porto di Crotona

AMBITO 2	Elettricità da rete elettrica nazionale	Totale	Totale
Tipologia di attività portuale	[tCO _{2eq}]	[tCO _{2eq}]	[%]
AdSP	15	15	47%
Terminal commerciale	1	1	3%
Terminal energetico	-	-	-
Terminal turistico	-	-	-
Servizi portuali	0,2	0,2	1%
Porti per nautica da diporto	16	16	48%
Attività peschereccia	-	-	-
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	-	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di ormeggio)	-	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di manovra e navigazione in porto)	-	-	-
Totale	32	32	100%
Totale [%]	100%		

Tabella 59: Emissioni di CO_{2eq} suddivise per tipologia di attività portuale nel Porto di Crotona.

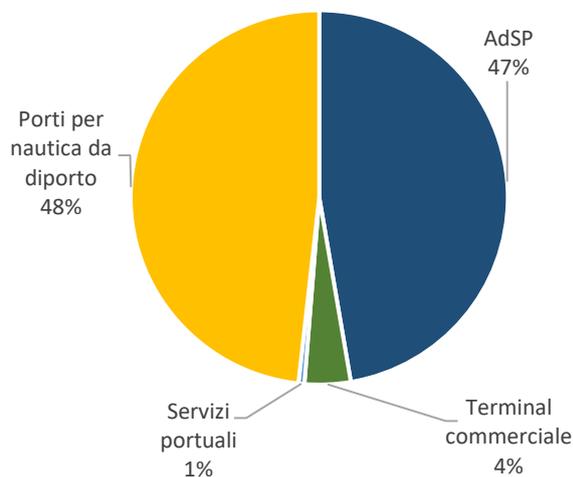


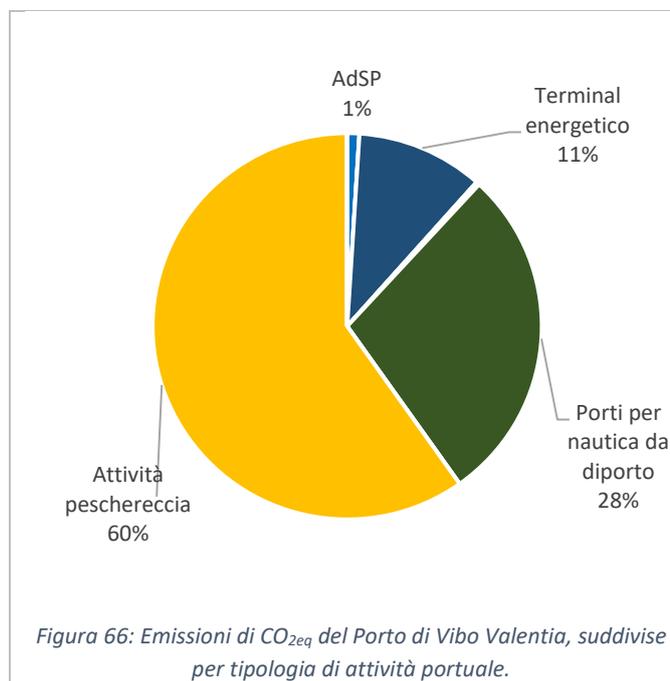
Figura 65: Emissioni di CO_{2eq} del porto di Crotona, suddivise per tipologia di attività portuale.

Dall'analisi emerge che le emissioni di GHG relative al consumo di energia elettrica nel Porto di Crotona sono per la maggior parte dovute alle attività della nautica da diporto e alle utenze dirette dell'AdSP. Rispettivamente incidono per il 48% e il 47% delle emissioni complessive di energia elettrica. Le attività del terminal commerciale incidono invece per il 4%.

Ambito 2 - Analisi delle emissioni di CO_{2eq} del Porto di Vibo Valentia

AMBITO 2	Elettricità da rete elettrica nazionale	Totale	Totale
Tipologia di attività portuale	[tCO _{2eq}]	[tCO _{2eq}]	[%]
AdSP	1	1	1%
Terminal commerciale	-	-	-
Terminal energetico	14	14	11%
Terminal turistico	-	-	-
Servizi portuali	0,3	0,3	0%
Porti per nautica da diporto	36	36	28%
Attività peschereccia	76	76	60%
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	-	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di ormeggio)	-	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di manovra e navigazione in porto)	-	-	-
Totale	127	127	100%
Totale [%]	100%	100%	

Tabella 60: Emissioni di CO_{2eq} suddivise per tipologia di attività portuale nel Porto di Vibo Valentia.



Dall'analisi emerge che nel Porto di Vibo Valentia l'attività portuale più rilevante in termini di emissioni di GHG indirette, causate dal consumo di energia elettrica, è l'**attività peschereccia, che incide per il 60%**, seguono le attività legate alla nautica da diporto, che incidono per il 28% e quelle del terminal energetico che incide per l'11%.

Ambito 2 - Analisi delle emissioni di CO_{2eq} del Porto di Taureana di Palmi

AMBITO 2	Elettricità da rete elettrica nazionale	Totale	Totale
Tipologia di attività portuale	[tCO _{2eq}]	[tCO _{2eq}]	[%]
AdSP	2	2	100%
Terminal commerciale	-	-	-
Terminal energetico	-	-	-
Terminal turistico	-	-	-
Servizi portuali	-	-	-
Porti per nautica da diporto	-	-	-
Attività peschereccia	-	-	-
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	-	-	-
Traffico ferroviario (dentro e fuori porto)	-	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di ormeggio)	-	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di manovra e navigazione in porto)	-	-	-
Totale	2	2	100%
Totale [%]	100%	1	

Tabella 61: Emissioni di CO_{2eq} suddivise per tipologia di attività portuale nel Porto di Taureana di Palmi

Dall'analisi emerge che nel Porto di Taureana di Palmi le emissioni di GHG indirette sono totalmente dovute alle utenze dirette dell'AdSP.

Ambito 2- Confronto delle emissioni di CO_{2eq} tra i Porti del Sistema Portuale

Di seguito si riportano i risultati dell'analisi suddivisi per i singoli Porti costituenti il Sistema Portuale. Per quanto concerne l'Ambito 2, si rileva che l'area portuale di Gioia Tauro contribuisce per il 98% delle emissioni totali di CO_{2eq} dell'Ambito 2.

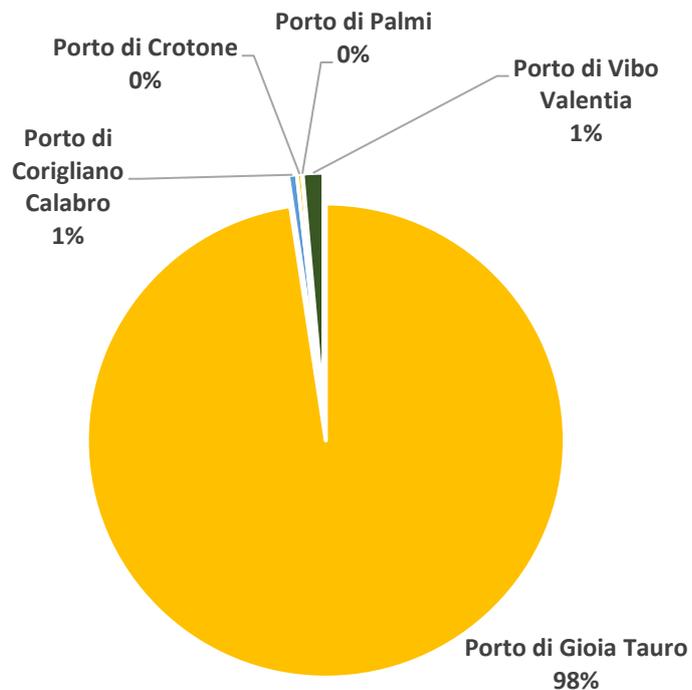


Figura 67: Confronto delle emissioni di CO_{2eq} Ambito 2, tra i porti del Sistema Portuale.

Si riporta nella tabella seguente una sintesi dei valori di emissioni di CO_{2eq} derivanti dal consumo di energia elettrica all'interno delle aree portuali del Sistema Portuale.

Ambito 2	Electricità da rete elettrica nazionale	Totale	Totale
	[tCO _{2eq}]	[tCO _{2eq}]	[%]
Porto di Gioia Tauro	8.904	8.904	98%
Porto di Corigliano Calabro	55	55	1%
Porto di Crotona	32	32	0,4%
Porto di Vibo Valentia	127	127	1%
Porto di Taureana di Palmi	2	2	0%
Totale	9.120	9.120	100%

Tabella 62: Emissioni di CO_{2eq} dell'Ambito 2 confronto tra i Porti

3.4.4.3. Funzioni aggiuntive: cantieristica navale e attività industriali ricadenti in area portuale

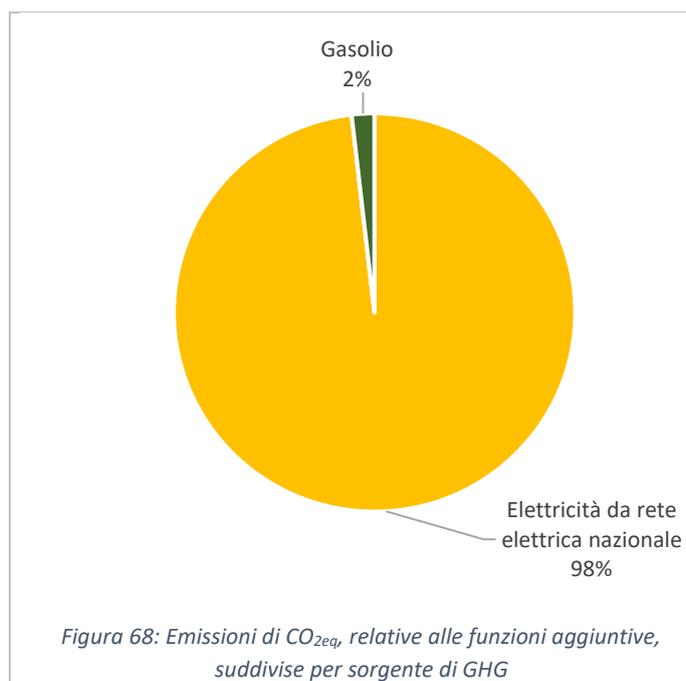
In sede di raccolta dati si è scelto di includere nella valutazione finale delle emissioni anche quelle inerenti all'attività cantieristica e industriale, nonostante non ricadano tra le funzioni obbligatorie richieste dalle Linee Guida del MIT per la redazione del DEASP. Tali tipologie di attività non rientrano, infatti, negli Ambiti definiti dalla norma UNI ISO 14064 e descritti nelle Linee Guida del presente documento.

Si è pertanto deciso di separare le emissioni associate all'attività cantieristica e industriale dagli Ambiti precedentemente descritti, ma di includerli, come funzioni aggiuntive, nel computo complessivo, poiché si tratta di attività che possono, in alcuni casi, essere rilevanti in termini energetici e di impatto ambientale.

La seguente tabella riporta le emissioni (dirette e indirette) di CO_{2eq} associate alle funzioni aggiuntive, suddivise per singolo porto del Sistema Portuale.

Ambito portuale	Electricità da rete elettrica nazionale	Gas naturale	Gasolio	Benzina	Olio BTZ	Totale
	[tCO _{2eq}]	[tCO _{2eq}]	[tCO _{2eq}]	[tCO _{2eq}]	[tCO _{2eq}]	[tCO _{2eq}]
Porto di Gioia Tauro	483	-	-	-	-	483
Porto di Corigliano Calabro	-	-	-	-	-	-
Porto di Crotona	0,3	-	-	-	-	0,3
Porto di Vibo Valentia	2	-	9	-	-	11
Porto di Taureana di Palmi	-	-	-	-	-	-
Totale	485	-	9	-	-	494
Totale [%]	98%	0%	2%	0%	0%	100%

Tabella 63: Emissioni di CO_{2eq} relative alle funzioni aggiuntive nei porti del Sistema Portuale.



Complessivamente le funzioni aggiuntive emettono **494 tCO_{2eq}**, incidendo per meno dell'1% sul bilancio complessivo delle emissioni del Sistema Portuale.

Dalla tabella di confronto tra i Porti si evince che le funzioni aggiuntive riguardano i Porti di Gioia Tauro, Vibo Valentia e Crotona. Risultano prevalenti le emissioni dovute al consumo di energia elettrica (98%), mentre una minore quota è riferita a quello di gasolio che incide per il 2% delle emissioni complessive delle funzioni aggiuntive.

3.4.4.4. Sintesi della “Carbon Footprint”

Di seguito si riportano in tabelle di sintesi, per l'intero Sistema Portuale e per le singole realtà portuali, i valori delle emissioni di CO_{2eq} suddivisi per Ambiti e per tipologia di attività.

Carbon Footprint	Totale	
	CO _{2eq} [t]	
Sistema Portuale	Ambito 1	Ambito 2
AdSP	16	247
Terminal commerciale	26.506	8.731
Terminal energetico	1	14
Terminal turistico	-	-
Servizi portuali	15	0,4
Porti per nautica da diporto	10	52
Attività peschereccia	-	76
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	184	-
Traffico ferroviario (dentro e fuori porto)	77	-
Traffico marittimo (natanti in fase di ormeggio)	177.402	-
Traffico marittimo (natanti in fase di manovra e navigazione in porto)	13.038	-
Sub-totale	217.249	9.120
Industriale e cantieristica navale	9	485
Totale	217.258	9.605

Tabella 64: Emissioni di CO₂ equivalente del Sistema Portuale.

Carbon Footprint	Totale	
	CO _{2eq} [t]	
Area portuale di Gioia Tauro	Ambito 1	Ambito 2
AdSP	16	174
Terminal commerciale	25.466	8.730
Terminal energetico	-	-
Terminal turistico	-	-
Servizi portuali	-	-
Porti per nautica da diporto	-	-
Attività peschereccia	-	-
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	184	-
Traffico ferroviario (dentro e fuori porto)	77	-
Traffico marittimo (natanti in fase di ormeggio)	172.231	-
Traffico marittimo (natanti in fase di manovra e navigazione in porto)	12.870	-
Sub-totale	210.844	8.904
Industriale e cantieristica navale	-	483
Totale	210.844	9.387

Tabella 65: Emissioni di CO₂ equivalente del Porto di Gioia Tauro



Carbon Footprint	Totale	
	CO _{2eq} [t]	
Area portuale di Corigliano Calabro	Ambito 1	Ambito 2
AdSP	-	55
Terminal commerciale	360	-
Terminal energetico	-	-
Terminal turistico	-	-
Servizi portuali	-	-
Porti per nautica da diporto	-	-
Attività peschereccia	-	-
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	-	-
Traffico ferroviario (dentro e fuori porto)	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di ormeggio)	671	-
Traffico marittimo (natanti in fase di manovra e navigazione in porto)	40	-
Sub-totale	1.071	55
Industriale e cantieristica navale	-	-
Totale	1.071	55

Tabella 66: Emissioni di CO₂ equivalente del Porto di Corigliano Calabro

Carbon Footprint	Totale	
	CO _{2eq} [t]	
Area portuale di Crotona	Ambito 1	Ambito 2
AdSP	-	15
Terminal commerciale	680	1
Terminal energetico	-	-
Terminal turistico	-	-
Servizi portuali	2	0,1
Porti per nautica da diporto	3	16
Attività peschereccia	-	-
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	-	-
Traffico ferroviario (dentro e fuori porto)	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di ormeggio)	3.660	-
Traffico marittimo (natanti in fase di manovra e navigazione in porto)	51	-
Sub-totale	4.396	32
Industriale e cantieristica navale	-	0,31
Totale	4.396	32

Tabella 67: Emissioni di CO₂ equivalente del Porto di Crotona



Carbon Footprint	Totale	
	CO _{2eq} [t]	
Area portuale di Vibo Valentia	Ambito 1	Ambito 2
AdSP	-	1
Terminal commerciale	-	-
Terminal energetico	1	14
Terminal turistico	-	-
Servizi portuali	13	0
Porti per nautica da diporto	7	36
Attività peschereccia	-	76
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	-	-
Traffico ferroviario (dentro e fuori porto)	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di ormeggio)	840	-
Traffico marittimo (natanti in fase di manovra e navigazione in porto)	77	-
Sub-totale	938	127
Industriale e cantieristica navale	9	2
Totale	947	129

Tabella 68: Emissioni di CO₂ equivalente del Porto di Vibo Valentia

Carbon Footprint	Totale	
	CO _{2eq} [t]	
Area portuale di Taureana di Palmi	Ambito 1	Ambito 2
AdSP	-	2
Terminal commerciale	-	-
Terminal energetico	-	-
Terminal turistico	-	-
Servizi portuali	-	-
Porti per nautica da diporto	-	-
Attività peschereccia	-	-
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	-	-
Traffico ferroviario (dentro e fuori porto)	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di ormeggio)	-	-
Traffico marittimo (natanti in fase di manovra e navigazione in porto)	-	-
Sub-totale	-	2
Industriale e cantieristica navale	-	-
Totale	-	2

Tabella 69: Emissioni di CO₂ equivalente del Porto di Taureana di Palmi.

Dall'analisi emerge, come evidenziato dal grafico sottostante, che nel Sistema Portuale, considerando tutte le funzioni, le attività che generano la maggior parte delle emissioni climalteranti sono quelle del **traffico marittimo che complessivamente (fase di ormeggio e di manovra) incidono per il più dell'80%**. Segue l'attività del terminal commerciale, che incide per il 16%, mentre per meno dell'1% incidono le utenze dell'AdSP e il traffico stradale. Nel Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio, invece, non risultano particolarmente rilevanti le attività della cantieristica navale e quella industriale (funzioni aggiuntive), a cui si deve meno dell'1% delle emissioni di GHG complessive.

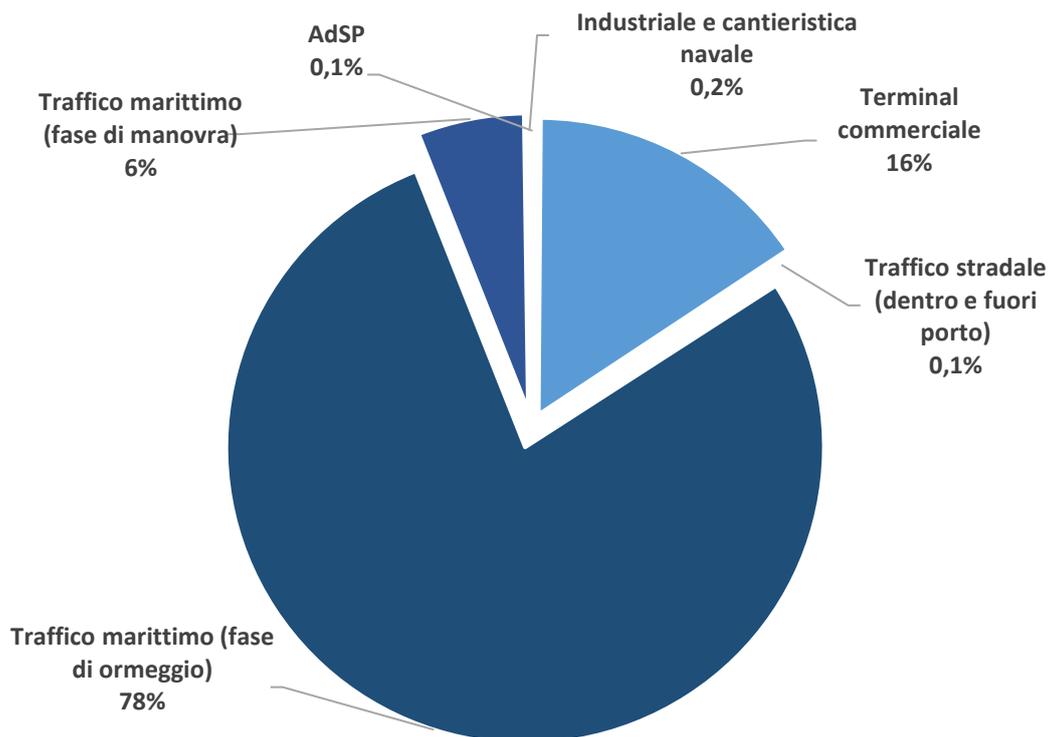


Figura 69: Emissioni di CO_{2eq} del Sistema Portuale, suddivise per tipologia di attività portuale

In definitiva la "Carbon Footprint" del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio risulta pari a **226.369 tonnellate di CO_{2eq}** considerando le sole "funzioni obbligatorie" e "facoltative", incluse all'interno dei Confini Organizzativi ed Operativi.

Mentre raggiunge un valore di **226.863 tonnellate di CO_{2eq}** considerando anche le emissioni dovute alle attività di cantieristica navale e di carattere industriale ("funzione aggiuntiva").

Si riporta di seguito una tabella di sintesi delle emissioni di CO_{2eq} ripartite per tipologia di sorgente GHG ed attività svolte in ambito portuale.

Tipologia attività	Elettricità da rete	Gas naturale	Gasolio	Benzina	Olio BTZ	Totale	Totale
	[tCO _{2eq}]	[% su totale]					
AdSP	247	-	6	10	-	263	0,1%
Terminal commerciale	8.731	-	26.506	-	-	35.237	16%
Terminal energetico	14	-	1	-	-	15	0,01%
Terminal turistico	-	-	-	-	-	-	0,0%
Servizi portuali	0	-	13	2	-	15	0,0%
Porti per nautica da diporto	52	0,4	5	5	-	62	0,0%
Attività peschereccia	76	-	-	-	-	76	0,0%
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	-	-	184	-	-	184	0,1%
Traffico ferroviario (dentro e fuori porto)	-	-	77	-	-	77	0,0%
Traffico marittimo (fase di ormeggio)	-	-	-	-	177.402	177.402	78%
Traffico marittimo (fase di manovra)	-	-	-	-	13.038	13.038	6%
SUB-TOTALE	9.120	0,4	26.792	17	190.440	226.369	100%
Industriale e cantieristica navale	485	-	9	-	-	494	0,2%
TOTALE	9.605	0,4	26.801	17	190.440	226.863	100%

Tabella 70: Sintesi delle emissioni di CO_{2eq}, suddivise per tipologia di attività portuale degli Ambiti 1 e 2 e per sorgente di GHG.

Diagramma di Sankey

Il grafico di Sankey, riportato in seguito, associa i vettori energetici e le emissioni di GHG, alle principali tipologie di attività svolte all'interno dei Confini Operativi individuati nel presente documento. Dal grafico sottostante emerge la rilevanza del traffico marittimo in fase di stazionamento come attività più emissiva e l'olio BTZ come sorgente di GHG più significativa all'interno del Sistema Portuale.

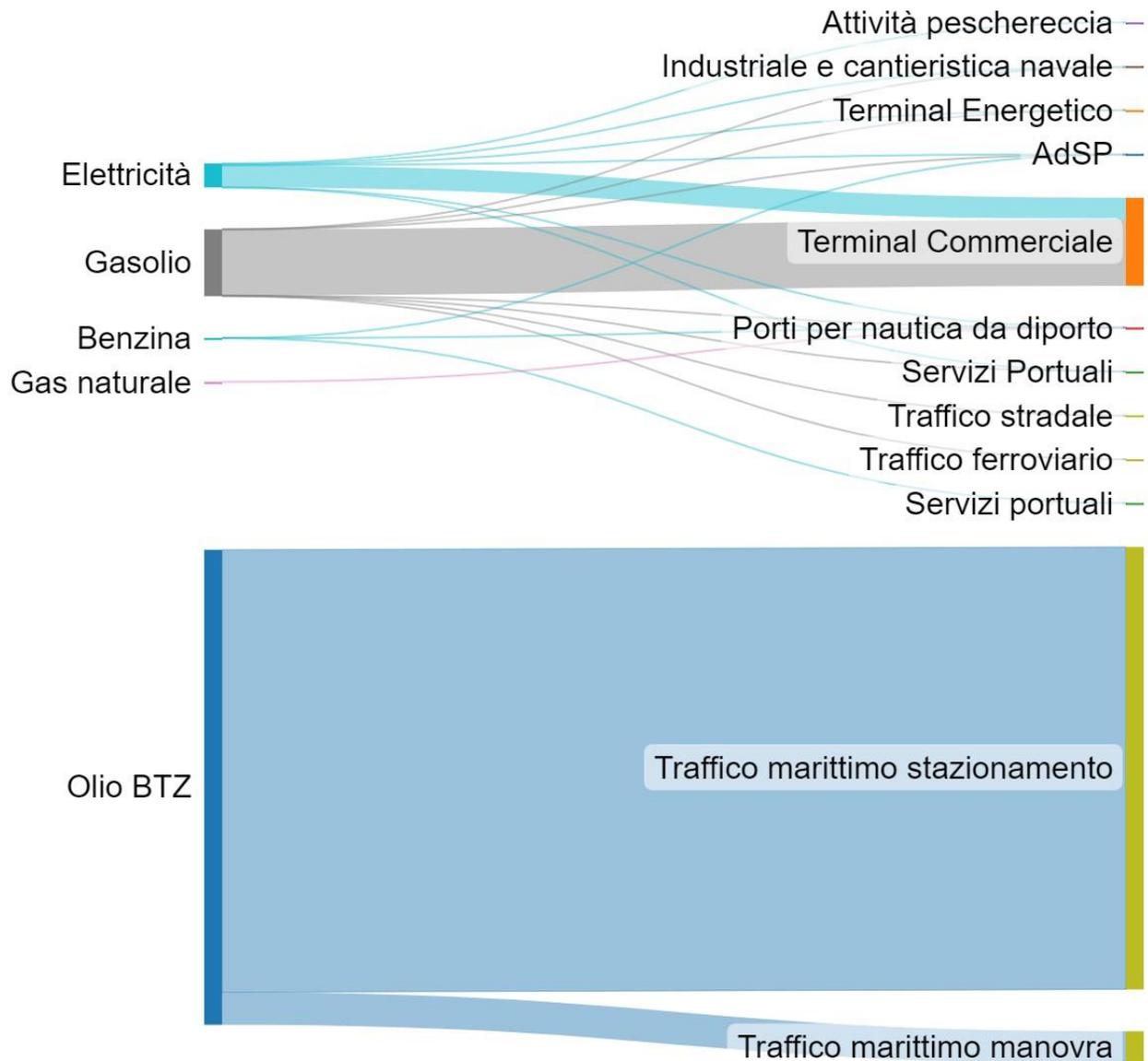
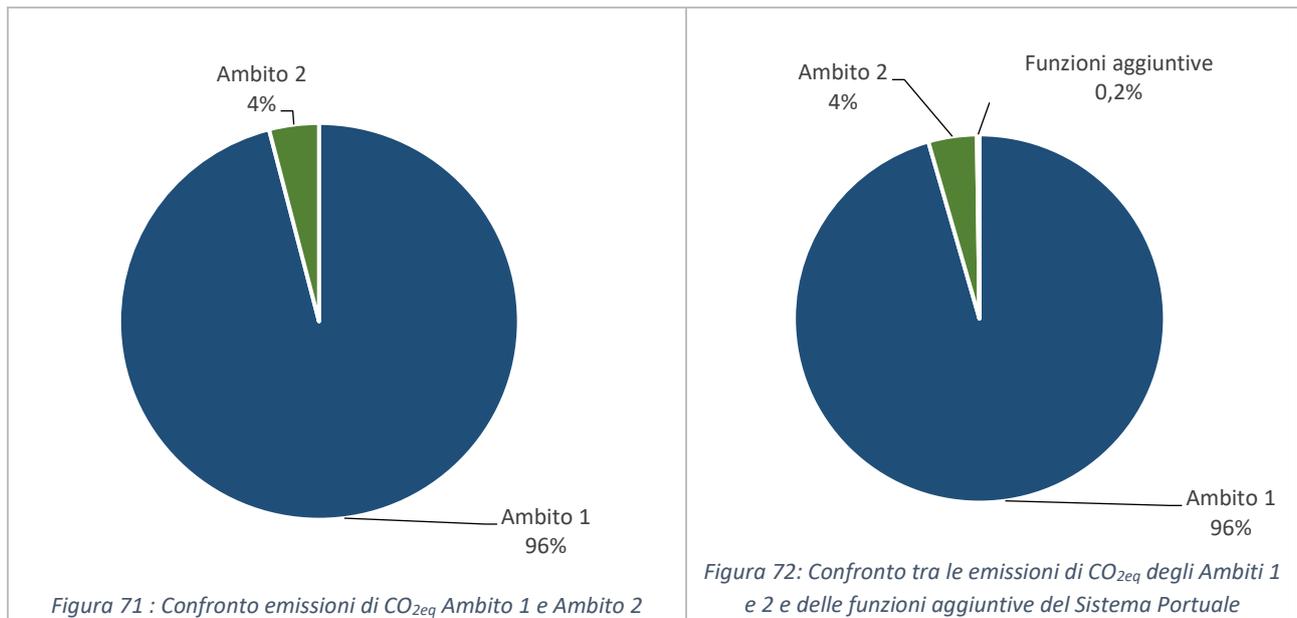


Figura 70: Diagramma di Sankey delle emissioni di CO_{2eq} in funzione dei singoli vettori e delle principali attività portuali

3.4.5. Osservazioni dei risultati

Dall'analisi delle emissioni di CO_{2eq} degli Ambiti 1 e 2, al netto delle funzioni aggiuntive, risulta che complessivamente l'Ambito maggiormente responsabile delle emissioni di GHG è quello legato alle emissioni dirette (Ambito 1). Mentre, le attività relative alla cantieristica navale e quella industriale pesano per meno dell'1% delle emissioni totali del Sistema Portuale, come rappresentato di seguito.



Si riporta nella seguente tabella il confronto tra le emissioni di CO_{2eq} generate dalle funzioni aggiuntive, quali le attività di cantieristica navale e industriale, e dalle funzioni obbligatorie e facoltative, incluse negli Ambiti 1 e 2.

Sistema Portuale	Elettricità da rete elettrica nazionale	Gas naturale	Gasolio	Benzina	Olio BTZ	Totale
	[tCO _{2eq}]	[tCO _{2eq}]	[tCO _{2eq}]	[tCO _{2eq}]	[tCO _{2eq}]	[tCO _{2eq}]
Funzioni obbligatorie e facoltative	9.120	0,4	26.792	17	190.440	226.369
Funzioni aggiuntive	485	-	9	-	-	494
Totale	9.605	0	26.801	17	190.440	226.863

Tabella 71: Suddivisione delle emissioni di CO_{2eq} per vettori energetici relativi alle funzioni obbligatorie e facoltative e quelle aggiuntive (Ambiti 1 e 2).

Dal confronto dei consumi, emerge che il **flusso dei veicoli e mezzi navali** da e per il Sistema Portuale corrisponde all'**83% del totale dei consumi** (comprensivo delle funzioni aggiuntive) a cui corrisponde una significativa quota di emissioni di GHG. Questo è un dato molto importante che potrebbe essere utile nel definire alcune azioni di efficientamento dell'intero Sistema Portuale, in ottica di una riduzione delle emissioni. La riduzione delle emissioni dovute al traffico navale porterebbe anche benefici rispetto alla qualità dell'aria riducendo gli inquinanti derivanti dai composti di SO₂ e NO_x, molto pericolosi per la salute umana della popolazione

Il traffico stradale incide, invece, per lo 0,1% sul bilancio energetico del Sistema Portuale. Tuttavia è da precisare che l'analisi del traffico stradale all'interno dell'area portuale è stata fatta esclusivamente per il Porto di Gioia Tauro, mentre per gli altri porti il contributo energetico ed emissivo dei veicoli stradali è stato associato direttamente alle attività portuali di riferimento.

Ambito 1	Consumo [MWh]	%
Traffico stradale (dentro e fuori porto)	686	0,1%
Traffico marittimo (fasi di ormeggio e manovra)	685.885	83%
Totale (Sistema Portuale e Funzioni Aggiuntive)	822.823	100%

Tabella 72: Confronto dei consumi dei flussi veicolari e navali

3.5. Valutazione dell'incertezza

Per completare l'analisi della "Carbon Footprint" e la redazione dell'inventario delle emissioni di anidride carbonica equivalente è necessario implementare una valutazione dell'incertezza relativa alle emissioni/rimozioni di GHG.

Statisticamente l'incertezza è un termine utilizzato per rappresentare il grado di accuratezza e precisione di una serie di dati disponibili. La bibliografia a cui si riferisce la norma UNI ISO 14064 rimanda alla "Guide to Expression of Uncertainty in Measurement", le cui basi statistiche sono riprese dall'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

Così come specificato dalle Linee Guida, tali documenti propongono diverse metodologie di stima delle emissioni suddivise in tre livelli di dettaglio, definiti Tier, dalla più semplificata (Tier 1) a quella più accurata (Tier 3), da applicare a seconda delle informazioni disponibili.

Nei paragrafi seguenti si analizzeranno in dettaglio i contributi necessari al calcolo dell'incertezza dell'inventario, prendendo in considerazione i fattori di emissione e le attività emmissive, ordinati secondo le categorie definite dall'IPCC corrispondenti.

Come suggerito dalle Linee Guida per la redazione del DEASP, i fattori di emissione da utilizzare devono rispondere il più possibile alla realtà che si sta analizzando. Qualora questi fossero di difficile reperibilità è data la possibilità di ricorrere a valori di default specificati nelle Guidelines dell'IPCC 2006, oppure a quelli utilizzati per la realizzazione del *National Inventory Report 2022*.

Si farà riferimento al *National Inventory 2022 [4]* (NIR2022) dell'ISPRA per la definizione delle categorie emmissive e dell'incertezza associata ai fattori di emissione, mentre la valutazione del dato di attività farà riferimento alla tabella 2.15 delle Linee Guida IPCC 2006.

3.5.1. Incertezza del dato di attività

I valori di **incertezza associati alle attività emmissive** dipendono dalla qualità dei dati disponibili: avranno un'incertezza più bassa i dati misurati o rilevati direttamente, mentre sarà più alta per i dati stimati.

A tal proposito, per definire la percentuale di incertezza da associare alle attività emmissive sulla base della qualità del dato si è scelto di utilizzare la tabella 2.15 dell'IPCC 2006, della quale si riportano di seguito i range di incertezza utilizzati nella presente "Carbon Footprint". Si precisa che si è introdotta la dicitura di "Settore" per indentificare l'incertezza associata alla tipologia di attività ed alla qualità del dato relativo.

Tabella Incertezza Attività	Settore	Statistica ben sviluppata utilizzando i questionari	Settore	Statistica ben sviluppata utilizzando l'estrapolazione dei dati
Attività principale con consumo elettrico e produzione di calore	1 A	Meno dell'1%	1 B	3-5%
Processi di combustione in ambito Commerciale, Istituzionale e Residenziale	2 A	3-5%	2 B	5-10%

Tabella 73: Associazione dell'incertezza all'attività emmissiva

3.5.2. Incertezza dei fattori di emissione

Sulla base della metodologia IPCC, la stima dell'incertezza del fattore di emissione è stata effettuata secondo un livello di dettaglio identificato come "Tier 2", per il quale si sono utilizzati valori validi a livello nazionale tratti dal *National Inventory Report 2022* che fa riferimento al 2020. Tali percentuali sono raggruppate in categorie che fanno riferimento a quelle identificate nel NIR2022 e a sua volta riconducibili a quelle dell'IPCC 2006. L'utilizzo di fattori di emissione nazionali assicura una corretta contabilizzazione delle emissioni in quanto viene considerato il contesto energetico nazionale.

Categorie NIR	CO ₂	N ₂ O	CH ₄
Combustione per il trasporto su strada	3%	40%	40%
Combustione per la navigazione via d'acqua	3%	50%	50%
Combustione per il trasporto ferroviario	5%	50%	50%
Combustione per altri settori (residenziale, commerciale) di combustibile liquido	3%	50%	50%
Combustione per altri settori (residenziale, commerciale) di combustibile gassoso	3%	50%	50%
Consumo di energia elettrica	4%	50%	50%

Tabella 74: Categorie NIR2022 considerate per ogni gas serra nel calcolo dell'incertezza

Così come descritto nel Paragrafo 2.4 delle IPCC 2016, per la combustione di combustibili fossili le incertezze nei fattori di emissione di CO₂ sono relativamente basse. Questi fattori di emissione sono determinati dal contenuto di carbonio del combustibile la cui variazione è limitata, sia da vincoli fisici sia da specifiche piuttosto stringenti (specialmente sui prodotti petroliferi) e dal fatto che provengono da un numero relativamente piccolo di raffinerie e/o terminali di importazione. I fattori di emissione per il CH₄ e soprattutto per l'N₂O, al contrario della CO₂, sono invece altamente incerti. Elevate incertezze nei fattori di emissione possono essere attribuite alla mancanza di misure rilevanti e a successive generalizzazioni, alle incertezze nelle misure o ad un'insufficiente comprensione del processo di generazione delle emissioni.

3.5.3. Calcolo dell'incertezza dell'Inventario delle emissioni

Il calcolo dell'incertezza relativo alla "Carbon Footprint" del Sistema Portuale sarà implementato attraverso la combinazione delle due incertezze associate ai fattori di emissione e alle attività.

L'uso e la definizione dei valori di incertezza sono descritti nei paragrafi precedenti dove sono state specificate le percentuali di incertezza associate ai fattori di emissione per tipologia di gas serra e Categoria NIR2022 e ai dati di attività per tipologia di Settore.

Al fine di combinare i suddetti valori di incertezza, si è proceduto ad associare a ciascuna Categoria NIR2022 il corrispettivo Settore definito in Tabella 70, relativo all'incertezza sulla qualità del dato di attività.

Settore fattore di attività	Categoria NIR2022
2 A	Combustione per il trasporto su strada
	Combustione per il trasporto su strada
	Combustione per il trasporto su strada
2 B	Combustione per la navigazione via d'acqua
	Combustione per la navigazione via d'acqua
	Combustione per la navigazione via d'acqua
2 A	Combustione per il trasporto su ferro
	Combustione per il trasporto su ferro
	Combustione per il trasporto su ferro
2 B	Combustione per altri settori (residenziale, commerciale) di combustibile liquido
	Combustione per altri settori (residenziale, commerciale) di combustibile liquido
	Combustione per altri settori (residenziale, commerciale) di combustibile liquido
2 A	Combustione per altri settori (residenziale, commerciale) di combustibile gassoso
	Combustione per altri settori (residenziale, commerciale) di combustibile gassoso
	Combustione per altri settori (residenziale, commerciale) di combustibile gassoso
1 A	Consumo di energia elettrica
	Consumo di energia elettrica
	Consumo di energia elettrica

Tabella 75: Tabella di raccordo tra i Settori relativi ai dati di attività e le Categorie NIR2022

La procedura di calcolo segue il modello della propagazione dell'errore suddivisa in due parti: la prima valuta il prodotto di più incertezze necessaria per calcolare quella associata alla singola categoria NIR2022 e la seconda come somma delle incertezze per ottenere quella globale dell'inventario.

Le Guidelines 2006 dell'IPCC prescrivono nel caso di **prodotti** di più incertezze di combinarle quadraticamente per ognuna delle categorie considerate, attraverso la relazione seguente:

$$U_{totale} = \sqrt{U_1^2 + U_2^2 + \dots + U_n^2}$$

Dove U_{totale} è la percentuale di incertezza del prodotto delle quantità

U_i è la percentuale di incertezza associata ad ogni termine (incertezza del fattore di emissione e di attività)

Per calcolare invece l'incertezza associata all'intero inventario, è stata utilizzata l'equazione qui indicata, da adottare quando è necessario combinare e **sommare** l'incertezza di più termini, come nel caso di quelle delle categorie di emissione ed attività.

$$U_{totale} = \frac{\sqrt{(U \cdot x_1)^2 + (U \cdot x_2)^2 + \dots + (U \cdot x_n)^2}}{|x_1 + x_2 + \dots + x_n|}$$

Dove U_{totale} è la percentuale di incertezza nella somma delle quantità
 x_i e U_i sono rispettivamente la quantità di incertezza e la percentuale di incertezza associata ad ogni termine.

Il format tabellare utilizzato per il calcolo è ripreso dalla documentazione dell'IPCC 2006 [2], precisamente dalla tabella 3.2 "APPROACH 1 UNCERTAINTY CALCULATION" dentro la quale sono stati inseriti i dati necessari al calcolo dell'incertezza dell'inventario.

Settore fattore di attività	A Categoria NIR2022	Incertezza emissioni					
		B Gas	D GHG anno 2022 (tCO _{2eq})	E AD uncertainty	F EF uncertainty	G Combined $\sqrt{E^2 + F^2}$	H Contribution to variance $\frac{(G \cdot D)^2}{(\sum D)^2}$
2 A	Combustione per il trasporto su strada	CO ₂	1.137	5%	3%	0,058	0,00000
	Combustione per il trasporto su strada	N ₂ O	9	5%	40%	0,403	0,00000
	Combustione per il trasporto su strada	CH ₄	1	5%	40%	0,403	0,00000
2 B	Combustione per la navigazione via d'acqua	CO ₂	188.890	10%	3%	0,104	0,00756
	Combustione per la navigazione via d'acqua	N ₂ O	1.346	10%	50%	0,510	0,00001
	Combustione per la navigazione via d'acqua	CH ₄	208	10%	50%	0,510	0,00000
2 A	Combustione per il trasporto su ferro	CO ₂	77	5%	5%	0,071	0,00000
	Combustione per il trasporto su ferro	N ₂ O	0,2	5%	50%	0,502	0,00000
	Combustione per il trasporto su ferro	CH ₄	0,1	5%	50%	0,502	0,00000
2 B	Combustione per altri settori (residenziale, commerciale) di combustibile liquido	CO ₂	25.286	5%	3%	0,058	0,00004
	Combustione per altri settori (residenziale, commerciale) di combustibile liquido	N ₂ O	187	5%	50%	0,502	0,00000
	Combustione per altri settori (residenziale, commerciale) di combustibile liquido	CH ₄	115	5%	50%	0,502	0,00000
1 A	Consumo di energia elettrica	CO ₂	9.542	1%	4%	0,042	0,00000
	Consumo di energia elettrica	N ₂ O	40	1%	50%	0,501	0,00000
	Consumo di energia elettrica	CH ₄	25	1%	50%	0,501	0,00000
		Somma D				Somma H	
		226.863				0,0076	
						$\sqrt{\text{Somma H}}$	
						8,72%	

Tabella 76: Calcolo dell'incertezza secondo l'approccio della propagazione dell'errore (IPCC 2006)

Nella colonna D sono indicati i contributi di consumo estrapolati dall'analisi di "Carbon Footprint", suddivisi per categorie emmissive e per gas serra; che per essere confrontabili devono essere espressi in tCO_{2eq}. Nella colonna E è presente la sigla "AD uncertainty", abbreviazione di "Activity Data uncertainty", che rappresenta l'incertezza dell'attività. Allo stesso modo nella colonna F "EF uncertainty" è espressa l'incertezza del Fattore di Emissione. I calcoli del prodotto di più incertezze corrispondono alla colonna G, mentre quelli della somma sono descritti nella colonna H. La percentuale che compare nel riquadro $\sqrt{\text{Somma } H}$ rappresenta l'incertezza dell'inventario.

Compilando i dati si osserva che per tutti i gas (CO₂, CH₄, N₂O) è stata calcolata un'incertezza complessiva degli Ambiti 1 e 2 dell'Inventario pari all'**8,7%**.

È una percentuale accettabile se si pensa alle alte incertezze dei fattori di emissione per i gas CH₄ e N₂O, che per le categorie sopra descritte si aggirano attorno al 40-50%. Il peso maggiore è quello legato al consumo delle attività marittime per le quali l'incertezza legata all'attività è pari al 10%.

Se la valutazione avesse incluso esclusivamente il contributo della CO₂ la percentuale sarebbe rimasta pressoché la stessa.

Calcolo incertezza	Incertezza con CO ₂ , N ₂ O, CH ₄ [%]	Incertezza con solo CO ₂ [%]
Carbon Footprint (funzioni obbligatorie, facoltative e aggiuntive)	8,7	8,7

Tabella 77: Tabella sintesi valori di incertezza finali

4. SCHEDA DI AGGIORNAMENTO ANNUALE

Le Linee Guida ministeriali invitano a predisporre congiuntamente alla redazione del DEASP una scheda sintetica di aggiornamento annuale, che descriva eventuali interventi o misure attuati nell'anno, indicandone gli elementi necessari per una valutazione della riduzione delle emissioni di CO_{2eq} e dell'efficacia in termini di Analisi Costi Benefici.

Il contenuto della scheda di aggiornamento viene descritto sinteticamente di seguito:

- Previsioni cronologiche degli investimenti su interventi e misure;
- Previsione della riduzione delle emissioni di CO_{2eq} rispetto alla "Carbon Footprint" iniziale conseguente alla completa realizzazione delle opere in programma;
- Monitoraggio annuale della riduzione delle emissioni di CO_{2eq} conseguente alla realizzazione delle opere in programma;
- Definizione di una nuova "Carbon Footprint", nel caso siano stati attuati interventi e misure significativi.

L'Autorità Portuale sarà responsabile del monitoraggio degli interventi realizzati mediante "adeguate misure di monitoraggio energetico ed ambientale degli interventi realizzati, al fine di consentire una valutazione della loro efficacia" (D. Lgs 169/2016, art.4 bis, comma 3).

Verranno raccolti i dati necessari a valutare l'effettiva realizzazione degli interventi pianificati dai soggetti privati e pubblici operanti nel Sistema Portuale, utili a monitorare la riduzione di emissioni prevista in progetto e ad aggiornare, se necessario, la "Carbon Footprint" in caso di interventi rilevanti.

Si riporta di seguito uno schema esplicativo della procedura di monitoraggio degli obiettivi previsti nel DEASP e dei contenuti della suddetta scheda di aggiornamento annuale.

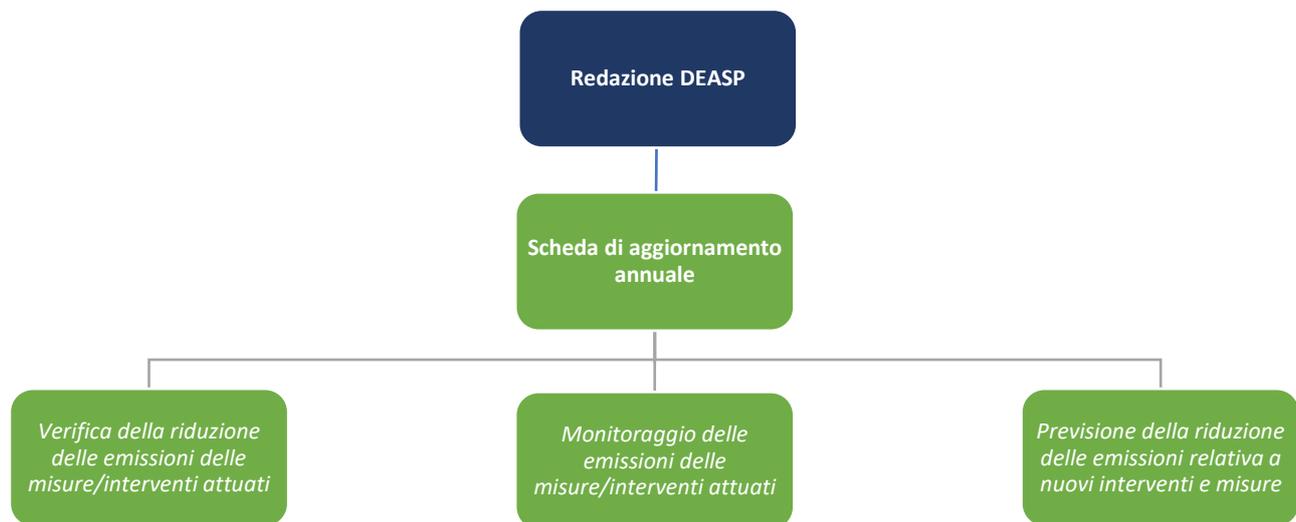


Figura 73: Schema esplicativo dei contenuti della scheda di aggiornamento annuale

Il DEASP dovrà essere monitorato ed eventualmente aggiornato almeno ogni tre anni (durata peraltro assegnata ai DPP delle opere dei Ministeri), con la possibilità di adeguamenti intermedi se necessari. L'approfondimento di tale aggiornamento dipenderà dall'entità dei cambiamenti intervenuti nel triennio, da riportare in maniera sintetica nella scheda di aggiornamento definita nelle Linee Guida ministeriali, fino all'effettuazione di una nuova valutazione della "Carbon Footprint", nel caso siano stati attuati interventi e misure significative.

Si riporta di seguito uno schema esplicativo della procedura di aggiornamento del DEASP secondo quanto previsto dalle Linee Guida ministeriali ed illustrato precedentemente. Si precisa che nel caso di interventi o misure rilevanti, il presente documento, e relativa "Carbon Footprint", potranno essere aggiornati nel periodo intermedio ai tre anni.

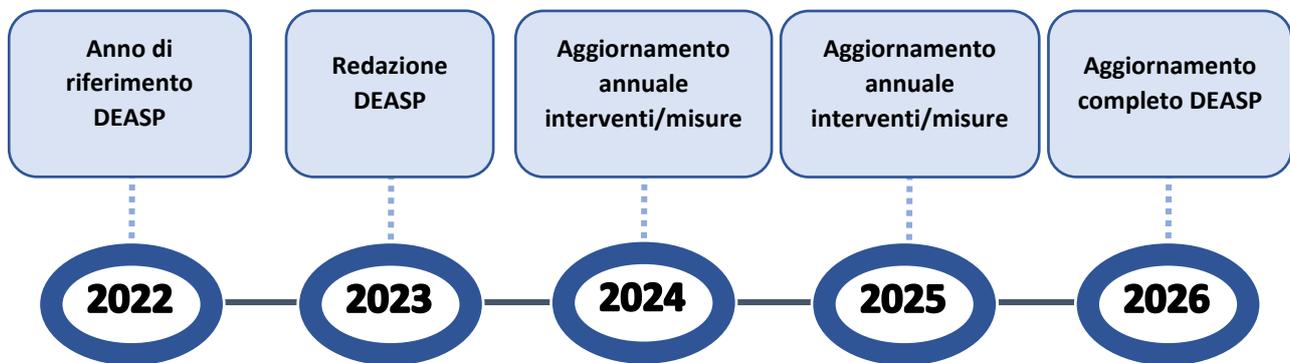


Figura 74: Programmazione della procedura di monitoraggio e aggiornamento del DEASP

5. DEFINIZIONE DI INTERVENTI E MISURE

Il Documento di Pianificazione Energetica e Ambientale del Sistema Portuale ha lo scopo di perseguire adeguati obiettivi, con particolare riferimento alla riduzione delle emissioni di CO_{2eq}. A tal fine definisce gli indirizzi strategici per l'implementazione di specifiche misure orientate al miglioramento dell'efficienza energetica ed alla promozione dell'uso delle energie rinnovabili in ambito portuale.

Il DEASP individua quindi una serie di soluzioni tecnologiche, regole e strumenti di incentivazione che possono consentire di ridurre l'impiego di energia primaria, privilegiando le tecnologie maggiormente rispettose dell'ambiente.

Tali soluzioni si dividono in due tipologie:

- gli *interventi*, che prevedono opere, impianti, strutture, lavori, come risultato d'investimenti effettuati con il fine di migliorare l'efficienza energetica e produrre energia da fonti rinnovabili;
- le *misure*, che puntano a ridurre le emissioni di CO_{2eq} attraverso l'introduzione di regole, priorità, agevolazioni, meccanismi incentivanti etc. (bandi e contratti con i Concessionari etc.).

Come illustrato nel Capitolo 3 del presente documento, risulta evidente la rilevanza delle attività energivore dei Concessionari operanti in ambito portuale, non direttamente controllabili dall'AdSP.

L'efficacia della strategia e delle azioni incluse nel DEASP non può quindi prescindere da una condivisione degli obiettivi di miglioramento energetico-ambientale con la comunità portuale (navi, terminalisti e cantieri), dalle cui attività dipendono le principali fonti di emissioni del Sistema Portuale.

Nei paragrafi seguenti saranno illustrati sia gli interventi, promossi dai soggetti privati e pubblici operanti in ambito portuale, sia le misure che potranno essere proposte dall'Autorità Portuale a sostegno degli obiettivi di riduzione delle emissioni perseguiti dal presente documento.

5.1. Interventi

Gli interventi proposti dai soggetti pubblici e privati operanti in ambito portuale sono stati sintetizzati ed elencati in funzione delle categorie di intervento energetico-ambientale illustrate nelle Linee Guida e identificate dalla normativa vigente per la valutazione di fattibilità e l'analisi costi-benefici.

CATEGORIE DI INTERVENTI ENERGETICO-AMBIENTALI		INTERVENTI PROPOSTI
INTERVENTI PROMOSSI DA SOGGETTI PRIVATI	1) Interventi energetico-ambientali (diversi da opere pubbliche o di pubblica utilità), promossi da privati operanti in ambito portuale, che non comportano contributi pubblici destinati specificatamente ai porti, ma che possono attingere agli strumenti agevolativi per l'efficienza energetica e le fonti rinnovabili	<p style="text-align: center;"><u>Gioia Tauro</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sostituzione dell'impianto di illuminazione con lampade a LED - <i>Automar</i> • Installazione impianto FV a terra da 100 kW- <i>Automar</i> • Installazione impianto FV da circa 650 kW_p – <i>Med Frigus</i> <p style="text-align: center;"><u>Crotone</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Installazione di un impianto fotovoltaico da 6 kW_p - <i>Yachting Kroton Club</i>
	2) Interventi energetico-ambientali (diversi da opere pubbliche o di pubblica utilità), promossi da soggetti privati operanti in ambito portuale, anche con il supporto finanziario (incluse le garanzie) del Fondo per l'efficienza energetica proposto dal Piano strategico nazionale dei Porti e della Logistica del 2015 (azione 7.2):	
	2.a) investimenti inferiori ai 10 milioni di euro;	
	2.b) investimenti superiori ai 10 milioni di euro.	



CATEGORIE DI INTERVENTI ENERGETICO-AMBIENTALI		INTERVENTI PROPOSTI
INTERVENTI PROMOSSI DAL PUBBLICO O PUBBLICO-PRIVATO	3) Interventi energetico-ambientali riguardanti opere pubbliche o di pubblica utilità interamente finanziati con fondi pubblici o parzialmente realizzate con fondi statali:	
	3.a) di rinnovo del capitale (ad es. manutenzione straordinaria, recupero e ristrutturazione);	<p><u>Gioia Tauro</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Manutenzione dell'impianto di illuminazione nella zona Interporto • Riqualificazione e ammodernamento dell'area retroportuale <p><u>Crotone</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ripristino degli impianti di illuminazione dei moli sottoflutti e foraneo <p><u>Vibo Valentia</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica <p><u>Corigliano Calabro</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Manutenzione dell'impianto di illuminazione e torri faro
	3.b) nuove opere, senza tariffazione del servizio, con investimenti inferiori ai 10 milioni di euro;	<p><u>Gioia Tauro</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizzazione di un parco fotovoltaico da 1.160 kW_p area EX ENEL Realizzazione delle pensiline fotovoltaiche con potenza complessiva pari a 53,3 KW_p presso l'attuale sede dell'AdSP
	3.c) nuove opere, senza tariffazione del servizio, con investimenti superiori ai 10 milioni di euro;	
	3.d) nuove opere di qualsiasi dimensione, per le quali è prevista una tariffazione del servizio (escluse quelle di tipo a) di "rinnovo del capitale").	<p><u>Gioia Tauro</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Elettrificazione delle banchine Ro-Ro, segmento D2, del Porto commerciale • Elettrificazione delle banchine di Levante <p><u>Crotone</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Elettrificazione del tratto della banchina di riva e della banchina moro foraneo <p><u>Vibo Valentia</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Elettrificazione della banchina Bengasi <p><u>Corigliano Calabro</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Elettrificazione del tratto della banchina crocieristica

Tabella 78: Interventi proposti in funzione delle categorie di interventi energetico ambientali per la valutazione di fattibilità e ACB

Per ciascun intervento proposto è stata definita una sintetica scheda in cui vengono riportate le seguenti informazioni:

- proponente;
- categoria di interventi energetico ambientale;
- descrizione di sintesi (non tecnica) del progetto;
- immagini dell'intervento;
- costo di investimento;
- vita tecnica dell'intervento;
- periodo di realizzazione ipotizzato;
- risultati attesi
 - diminuzione consumi;
 - produzione energia rinnovabile;
 - riduzione emissioni CO_{2eq} attesa;
- fonte

Si precisa che la quantificazione della riduzione delle emissioni di CO_{2eq}, conseguente alla realizzazione degli interventi previsti sarà valutata utilizzando la metodologia descritta nell'Allegato 3 delle Linee Guida ministeriali per l'Analisi Costi-Efficacia delle diverse tipologie di interventi e misure.

Inoltre, si precisa la stima delle riduzioni dell'emissioni associate agli interventi di elettrificazione delle banchine dei Porti di Corigliano Calabro, Crotona e Vibo Valentia è stata effettuata su un valore di traffico navale all'ormeggio ipotetico tale da rendere almeno pari a 1 il coefficiente dell'Analisi Costi-Benefici.

Questo tipo di valutazione si è resa necessaria in quanto al momento della redazione del presente Documento non è presente un flusso di traffico rilevante (relativo al tipo di navi che usufruirebbero dell'infrastruttura di cold ironing) tale da rendere possibile un'analisi sullo stato di fatto.

La quantificazione della riduzione di emissioni conseguibile consiste quindi in un'analisi comparativa tra le emissioni potenzialmente prodotte dalla generazione a bordo nave dell'energia elettrica utilizzata in fase di stazionamento e quelle prodotte attraverso l'alimentazione delle navi da banchina.



5.1.1. Interventi promossi da soggetti privati

5.1.1.1. Trasformazione a LED dell'impianto di illuminazione piazzale– Automar S.p.A

PROPONENTE

Automar S.p.A– Porto di Gioia Tauro

CATEGORIA DI INTERVENTI ENERGETICO AMBIENTALI

Interventi promossi da soggetti privati, Categoria 1

DESCRIZIONE INTERVENTO

Trasformazione a LED dell'impianto di illuminazione del piazzale da lampade alogene con potenza complessivamente installata pari a 340 kW ad armature a LED con potenza complessiva di 59 kW.

VALORE INVESTIMENTO

n/d

VITA TECNICA INTERVENTO

10 anni

PERIODO DI REALIZZAZIONE IPOTIZZATO

Inizio	2022
Fine	2023

RISULTATI

Fonte energetica risparmiata	Energia elettrica
Diminuzione consumi [MWh/anno]	1.160
Produzione energia rinnovabile [MWh/anno]	-
Riduzione delle emissioni di CO_{2eq} attesa [t/anno]	299

FONTE

DOCUMENTAZIONE FORNITA DAL CONCESSIONARIO

5.1.1.2. Installazione di un impianto FV a terra da 100 kW e sistema di accumulo – Automar S.p.A

PROPONENTE

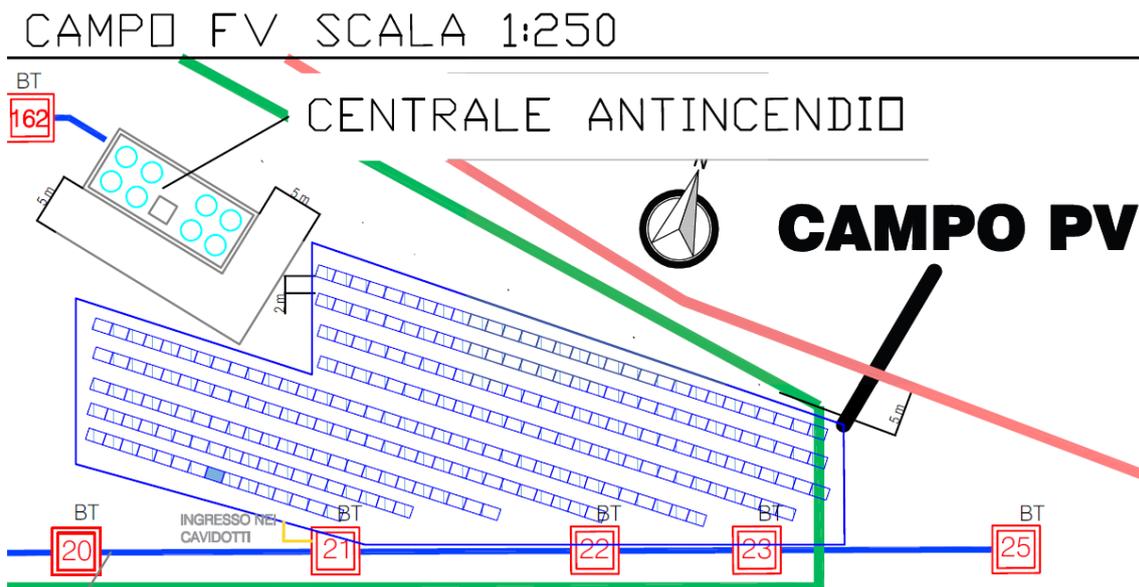
Automar S.p.A– Porto di Gioia Tauro

CATEGORIA DI INTERVENTI ENERGETICO AMBIENTALI

Interventi promossi da soggetti privati, Categoria 1

DESCRIZIONE INTERVENTO

Realizzazione di impianto fotovoltaico a terra, a Nord del piazzale, con potenza di picco pari a 100 kW e sistema di accumulo da 145 kW.



VALORE INVESTIMENTO

n/d

VITA TECNICA INTERVENTO

20 anni



PERIODO DI REALIZZAZIONE IPOTIZZATO

Inizio	2023
Fine	2024

RISULTATI

Fonte energetica risparmiata	Energia elettrica
Diminuzione consumi [MWh/anno]	-
Produzione energia rinnovabile [MWh/anno]	152
Riduzione delle emissioni di CO_{2eq} attesa [t/anno]	39

FONTE

DOCUMENTAZIONE FORNITA DAL CONCESSIONARIO



5.1.1.3. Installazione di un impianto fotovoltaico da 650 kW – Med Frigus

PROPONENTE

Med Frigus – Porto di Gioia Tauro

CATEGORIA DI INTERVENTI ENERGETICO AMBIENTALI

Interventi promossi da soggetti privati, Categoria 1

DESCRIZIONE INTERVENTO

Installazione di un impianto fotovoltaico da 650 kW in copertura degli edifici in concessione a Med Frigus.

VALORE INVESTIMENTO

n/d

VITA TECNICA INTERVENTO

20 anni

PERIODO DI REALIZZAZIONE IPOTIZZATO

Inizio	2024
Fine	2025

RISULTATI

Fonte energetica risparmiata	Energia elettrica
Diminuzione consumi [MWh/anno]	-
Produzione energia rinnovabile [MWh/anno]	950
Riduzione delle emissioni di CO_{2eq} attesa [t/anno]	244

FONTE

DOCUMENTAZIONE FORNITA DAL CONCESSIONARIO



5.1.1.4. Installazione di un impianto fotovoltaico da 6 kWp – Yachting Kroton Club

PROPONENTE

Yachting Kroton Club – Porto di Crotona

CATEGORIA DI INTERVENTI ENERGETICO AMBIENTALI

Interventi promossi da soggetti privati, Categoria 1

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'intervento prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico da 6 kWp su una copertura a falda.

VALORE INVESTIMENTO

€ 6.900

VITA TECNICA INTERVENTO

20 anni

PERIODO DI REALIZZAZIONE IPOTIZZATO

Inizio	2023
Fine	2023

RISULTATI

Fonte energetica risparmiata	Energia elettrica
Diminuzione consumi [MWh/anno]	-
Produzione energia rinnovabile [MWh/anno]	8,9
Riduzione delle emissioni di CO_{2eq} attesa [t/anno]	2,3

FONTE

DOCUMENTAZIONE FORNITA DAL CONCESSIONARIO

5.1.2. Interventi promossi da soggetti pubblici

5.1.2.1. Manutenzione dell'impianto di illuminazione pubblica nella zona Interporto - Porto di Gioia Tauro

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio - Porto di Gioia Tauro

CATEGORIA DI INTERVENTO ENERGETICO AMBIENTALE

Interventi promossi dal pubblico, Categoria 3a

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'Autorità Portuale di Gioia Tauro ha previsto di effettuare nel Porto di Gioia Tauro lavori di manutenzione ed efficientamento energetico del sistema attuale di illuminazione pubblica posto all'interno della zona dell'Interporto, mediante la sostituzione delle armature stradali esistenti con armature a LED.

Con l'intervento si prevede inoltre la sostituzione dei proiettori installati sulle torri faro esistenti e la revisione dei meccanismi di discesa e di risalita delle corone, altresì l'eventuale sostituzione dei cavi di alimentazione delle stesse in quanto ammalorati. Verrà installato un sistema di telecontrollo per la gestione a distanza dell'intero impianto di illuminazione. Il sistema controlla e monitora in tempo reale, a distanza attraverso un software dedicato, il funzionamento ed i consumi relativi a tutti i corpi illuminanti e del quadro elettrico di controllo.

L'esistente impianto di illuminazione della zona dell'Interporto del Porto risulta composto da una linea di alimentazione unica che serve: la strada della viabilità principale e quella che è a servizio dei capannoni e delle aree libere presenti nella zona. Per l'impianto è presente un quadro elettrico di diramazione che anch'esso necessita di revisione date le nuove esigenze mediante l'installazione di interruttori riarmanti.

L'impianto esistente è composto dalle seguenti lampade: 91 armature stradali SAP da 125 W e 24 proiettori SAP da 400W, per un totale di 20,9 kW di potenza. Si prevede con tale intervento di sostituirle con la tipologia a LED, nello specifico con 91 armature da 75 W e con 24 proiettori da 176 W, passando ad una potenza complessiva di 11 kW, **riducendola così del 47%**.

PRE INTERVENTO			POST INTERVENTO		
Tipologia di lampada e potenza	Numero lampade	Potenza [kW]	Tipologia di lampada	Numero lampade	Potenza [kW]
Armature SAP da 125W	91	11,3	Armature LED da 75W	91	6,8
Proiettori SAP da 400 W	24	9,6	Proiettori LED da 176 W	24	4,2
Totale	115	20,9	Totale	115	11



VALORE INVESTIMENTO

€ 64.761

VITA TECNICA INTERVENTO

10 anni

PERIODO DI REALIZZAZIONE IPOTIZZATO

Inizio	2022
Fine	2022

RISULTATI

Fonte energetica risparmiata	Energia Elettrica
Diminuzione consumi (MWh/anno)	40,7
Prod. en. rinnovabile (MWh/anno)	-
Riduzione delle emissioni di CO_{2eq} attesa [t/anno]	10

FONTE

PROGETTO ESECUTIVO

5.1.2.2. Riqualificazione ed ammodernamento del retroporto – Predisposizione dell’impianto di illuminazione e di videosorveglianza – Porto di Gioia Tauro

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio - Porto di Gioia Tauro

CATEGORIA DI INTERVENTO ENERGETICO AMBIENTALE

Interventi promossi dal pubblico, Categoria 3a

DESCRIZIONE INTERVENTO

Il progetto di riqualificazione e ammodernamento del retroporto di Gioia Tauro si inserisce nell’ambito delle opere di riqualificazione dell’area, dove una particolare attenzione viene posta alla viabilità, ai trasporti, alla logistica e al decoro urbano. Sono compresi i seguenti interventi:

- realizzazione di una pista ciclabile;
- realizzazione di una pista podistica e di percorsi pedonali;
- realizzazione di un parco urbano alberato ed attrezzato con aree di sosta e per lo sport;
- **predisposizione dell’impianto di pubblica illuminazione e dell’impianto di videosorveglianza;**
- ripristino del sistema di captazione e smaltimento delle acque meteoriche e sistemazione delle aree di pertinenza stradale con una riqualificazione ambientale



All’interno del progetto l’intervento che avrà delle ricadute in termini di consumi energetici è quello della predisposizione dell’impianto di pubblica illuminazione e dell’impianto di videosorveglianza. L’illuminazione dell’area di progetto sarà differenziata tra area del parco, parcheggi e zone carrabili.

Il sistema di illuminazione per la pista ciclabile e podistica sarà composto da 23 apparecchi a LED da 39,5W; quello per le aree pedonali e in tutte le aree di sosta prevede 58 apparecchi a LED da 39,5W; quello per il

restante tracciato della pista ciclabile e podistica, sarà composto da 223 apparecchi a LED da 39,5W. Infine, il sistema di illuminazione per le aree parcheggio, sarà composto da 8 apparecchi a LED da 103.5W. Grazie all'intervento la potenza complessiva del sistema di illuminazione viene **ridotta del 47%**.

PRE INTERVENTO			POST INTERVENTO		
Tipologia di lampada e potenza	Numero lampade	Potenza [kW]	Tipologia di lampada	Numero lampade	Potenza [kW]
Armature SAP da 250 W	62	15,5	Armature LED da 154 W	75	11,5
Armature SAP da 150 W	123	30,7	Armature LED da 77,5 W	165	12,7
Armature SAP da 250 W	20	5	Armature LED da 128,5 W	20	2,5
Totale	205	51,2	Totale	260	26,9

VALORE INVESTIMENTO

€ 536.766

VITA TECNICA INTERVENTO

10 anni

PERIODO DI REALIZZAZIONE IPOTIZZATO

Inizio 2024

Fine 2026

RISULTATI

Fonte energetica risparmiata Energia Elettrica

Diminuzione consumi (MWh/anno) 99,8

Prod. en. rinnovabile (MWh/anno) -

Riduzione delle emissioni di CO_{2eq} attesa [t/anno] 26

FONTE

PROGETTO ESECUTIVO

5.1.2.3. Completamento lavori di urbanizzazione - Realizzazione di un parco fotovoltaico – Porto di Gioia Tauro

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio - Porto di Gioia Tauro

CATEGORIA DI INTERVENTO ENERGETICO AMBIENTALE

Interventi promossi dal pubblico, Categoria 3b

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'Autorità Portuale di Gioia Tauro grazie ai Fondi PNRR, Misura M5C3-I1.4.3 - Accessibilità al Porto di Gioia Tauro ha previsto alcuni interventi per il potenziamento dell'urbanizzazione dell'area industriale – bonifiche, viabilità, impianti a rete. Gli interventi rientrano nel progetto del “Completamento dei lavori di urbanizzazione del Porto di Gioia Tauro”, dove i principali lavori previsti sono volti alla realizzazione delle opere di urbanizzazione primaria dell'area, al fine di destinarla ad attività per la logistica, deposito e movimentazione merci:

- pulizia dell'area e realizzazione di nuova viabilità di raccordo;
- impianto di drenaggio e smaltimento acque meteoriche;
- impianto di pubblica illuminazione della nuova viabilità;
- cabina di trasformazione MT/BT;
- **parco fotovoltaico.**

L'area nella quale si svilupperà la nuova viabilità prevista in progetto è situata in una zona all'interno del Porto ad oggi inutilizzata, ricca di vegetazione e nella quale sono presenti edifici prefabbricati e in muratura.

Uno degli interventi previsti, che avrà ricadute sul consumo energetico dell'area portuale, è la realizzazione di un **parco fotovoltaico** che sarà localizzato in adiacenza alla viabilità esistente che collega l'area d'intervento alla rotatoria da cui si diparte l'opera di scavalco del fascio di binari del Terminal Intermodale per complessivi circa 7.000 m². L'impianto sarà del tipo grid-connected, ovvero connesso alla rete elettrica pubblica e avrà come obiettivo principale quello di produrre energia elettrica con la cessione totale in rete al netto dell'energia auto consumata dagli impianti presenti nell'area.

L'impianto è composto da **2.520 moduli fotovoltaici in policristallino da 460Wp** che saranno disposti su vele fotovoltaiche orientate a SUD-EST, per un totale di **1.159,20 kWp** di potenza di picco installata.



VALORE INVESTIMENTO

€ 1.736.719

VITA TECNICA INTERVENTO

20 anni

PERIODO DI REALIZZAZIONE IPOTIZZATO

Inizio	2024
Fine	2026

RISULTATI

Fonte energetica risparmiata	Energia Elettrica
Diminuzione consumi (MWh/anno)	-
Prod. en. rinnovabile (MWh/anno)	1.761
Riduzione delle emissioni di CO_{2eq} attesa [t/anno]	453

FONTE

PROGETTO DEFINITIVO

5.1.2.4. Realizzazione pensiline fotovoltaiche presso sede dell'AdSP– Porto di Gioia Tauro

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio - Porto di Gioia Tauro

CATEGORIA DI INTERVENTO ENERGETICO AMBIENTALE

Interventi promossi dal pubblico, Categoria 3b

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'Autorità del Sistema Portuale di Gioia Tauro ha previsto l'intervento di completamento delle pensiline fotovoltaiche e degli impianti tecnologici dei locali posti al piano terra dell'edificio sede dell'Autorità del Sistema Portuale nel Porto di Gioia Tauro, stralciato dall'originario Progetto Esecutivo dei "Lavori di sopraelevazione e ristrutturazione dell'edificio sede dell'Autorità Portuale di Gioia Tauro".

L'obiettivo dell'intervento è quello di completare i lavori già avviati precedentemente nelle aree esterne e nei nuovi ambienti realizzati nel piano terra dell'edificio, rimasti incompleti.

L'obiettivo generale dell'intervento originario è quello di incrementare le dotazioni e gli impianti a servizio della struttura portuale al fine di ottenere una riqualificazione energetica e una migliore funzionalità della stessa. Il progetto prevede diversi interventi tra cui: la rimozione delle armature esistenti, la fresatura della pavimentazione esistente nelle aree parcheggio, il parziale rinterro degli scavi di fondazione esistenti e rifacimento degli stessi, la demolizione plinti in c.a. delle preesistenti pensiline, realizzazione delle nuove fondazioni in c.a., realizzazione delle pensiline in carpenteria metallica, rifacimento della pavimentazione delle aree parcheggio in conglomerato bituminoso, con segnaletica orizzontale per la delimitazione degli stalli, la realizzazione di due stazioni di ricarica elettrica da collocarsi in corrispondenza degli stalli per gli autoveicoli. Relativamente ai locali posti al piano terra dell'edificio, è previsto il completamento degli impianti tecnologici rispetto a quanto già eseguito con i lavori del precedente appalto, nei locali archivio, nell'area relax e nel locale deposito.

Tra gli interventi che hanno ricadute sui consumi energetici vi è la **realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica** tramite conversione fotovoltaica, ubicato sulle **pensiline adibite a parcheggio** mediante apposita struttura di montaggio. L'impianto è composto da 130 moduli da 410W, per una potenza di picco di 53,3 kWp.

VALORE INVESTIMENTO

€ 76.378

VITA TECNICA INTERVENTO

20 anni



PERIODO DI REALIZZAZIONE IPOTIZZATO

Inizio	2023
Fine	2023

RISULTATI

Fonte energetica risparmiata	Energia Elettrica
Diminuzione consumi (MWh/anno)	-
Prod. en. rinnovabile (MWh/anno)	66,6
Riduzione delle emissioni di CO_{2eq} attesa [t/anno]	17

FONTE

PROGETTO ESECUTIVO

5.1.2.5. Manutenzione dell'impianto di illuminazione e torri faro - Porto di Corigliano Calabro

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio - Porto di Corigliano Calabro

CATEGORIA DI INTERVENTO ENERGETICO AMBIENTALE

Interventi promossi dal pubblico, Categoria 3a

DESCRIZIONE INTERVENTO

Il Porto di Corigliano Calabro ha una funzione commerciale e attualmente sono previsti ingressi di navi da crociera e da carico. Le merci imbarcate sono essenzialmente i materiali da costruzione come cemento, inerti e clinker. Il sistema di illuminazione del Porto è di importanza cruciale per agevolare le movimentazioni di passeggeri, merci e/o altri materiali all'interno del piazzale o della banchina.

L'AdSP prevede per il Porto di Corigliano Calabro la manutenzione dell'impianto di illuminazione del piazzale, che risulta composto da: torri faro per la segnalazione luminosa notturna di supporto alla navigazione, da un'illuminazione perimetrale (molo foraneo), da un impianto di illuminazione per la banchina n.7 (banchina pescatori) e per la strada che costeggia la stessa. Si interverrà sostituendo le attuali lampade con tipologia a LED nel seguente modo. Nel complesso l'intervento prevede una **riduzione della potenza complessiva del 51%**.

PRE INTERVENTO			POST INTERVENTO		
Tipologia di lampada e potenza	Numero lampade	Potenza [kW]	Tipologia di lampada	Numero lampade	Potenza [kW]
Proiettori SAP da 100 W	264	264	Proiettori a LED da 460 W	264	121
Armature SAP 125 W	71	8,8	Armature a LED da 213 W	23	4,9
			Armature a LED da 37 W	13	0,5
			Armature a LED da 190 W	35	6,6
Totale	335	273	Totale	335	133,4

VALORE INVESTIMENTO

€ 396.000



VITA TECNICA INTERVENTO

10 anni

PERIODO DI REALIZZAZIONE IPOTIZZATO

Inizio	2022
Fine	2022

RISULTATI

Fonte energetica risparmiata	Energia elettrica
Diminuzione consumi (MWh/anno)	571
Prod. en. rinnovabile (MWh/anno)	-
Riduzione delle emissioni di CO_{2eq} attesa [t/anno]	147

FONTI

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

5.1.2.6. Ripristino degli impianti di illuminazione dei moli sottoflutti e molo foraneo – Porto di Crotona

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio - Porto di Crotona

CATEGORIA DI INTERVENTO ENERGETICO AMBIENTALE

Interventi promossi dal pubblico, Categoria 3a

DESCRIZIONE INTERVENTO

La presente scheda inquadra l'intervento previsto nel Porto di Crotona rispetto al ripristino degli impianti di illuminazione dei moli sottoflutti e molo foraneo. L'intervento si suddivide in 3 lotti:

- il 1° riguarda le torri faro e i lavori sono ad oggi in corso
- il 2°, sulla banchina di riva;
- il 3° che riguarda il vecchio molo;

La progettazione dei lavori di ripristino degli impianti di illuminazione dei moli sottoflutti e foraneo del Porto di Crotona, prevede la verifica illuminotecnica dei nuovi corpi installati e il dimensionamento delle nuove linee alimentanti gli impianti del molo, attualmente disattivati.

L'intervento prevede la sostituzione dell'impianto esistente con lampade a LED come sintetizzato di seguito.

POST INTERVENTO		
Tipologia di lampada	Numero lampade	Potenza [kW]
Proiettori LED da 470 W	12	5,6
Proiettori LED da 935 W	10	9,3
Proiettori LED da 1365 W	75	102,3
Totale	97	117

VALORE INVESTIMENTO

€ 254.478

VITA TECNICA INTERVENTO

10 anni

PERIODO DI REALIZZAZIONE IPOTIZZATO

Inizio 2023

Fine 2024



RISULTATI

Fonte energetica risparmiata	Energia elettrica
Diminuzione consumi (MWh/anno)	480
Prod. en. rinnovabile (MWh/anno)	
Riduzione delle emissioni di CO_{2eq} attesa [t/anno]	124

FONTI

PROGETTO ESECUTIVO

5.1.2.7. Riqualificazione dell'impianto di illuminazione– Porto di Vibo Valentia

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio - Porto di Vibo Valentia

CATEGORIA DI INTERVENTO ENERGETICO AMBIENTALE

Interventi promossi dal pubblico, Categoria 3a

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'AdSP prevede di effettuare lavori di manutenzione ed efficientamento energetico del sistema di illuminazione del Porto di Vibo Marina. Le lavorazioni saranno eseguite in particolare lungo le banchine: Buccarelli, Papandrea, Bengasi, Pola e Tripoli, Cortese e Generale Malta e presso gli Alloggi della Capitaneria e la Sede dell'ADSP di Vibo Marina. Gli interventi riguardano la sostituzione della vecchia armatura esistente e l'adeguamento completo dei quadri elettrici. All'interno di ogni lampada stradale ai fini del risparmio energetico, verrà installato un sistema denominato "mezza notte virtuale" equipaggiato con circuito di riduzione di potenza del 50%, attivato 3 ore prima e 5 ore dopo la mezzanotte calcolata. Tale sistema è automatico e non necessita di manutenzione e/o regolazioni continue garantendo un risparmio energetico in modo semplice ed economico senza l'ausilio di un telecomando puntuale.

L'intervento prevede la sostituzione delle 105 lampade a scarica con la tipologia LED, **riducendo la potenza complessiva del 58%**, come dettagliato di seguito.

PRE INTERVENTO			POST INTERVENTO		
Tipologia di lampada e potenza	Numero lampade	Potenza [kW]	Tipologia di lampada	Numero lampade	Potenza [kW]
Armature SAP da 150 W	73	10,9	Armature a LED da 75 W	73	5,4
Armature SAP da 150 W	28	4,2	Armature a LED da 37 W	28	1
Proiettori SAP da 250 W	4	1	Armature a LED da 80 W	4	0,3
Totale	105	16	Totale	105	6,8

VALORE INVESTIMENTO

€ 150.000

VITA TECNICA INTERVENTO

10 anni



PERIODO DI REALIZZAZIONE IPOTIZZATO

Inizio	2024
Fine	2024

RISULTATI

Fonte energetica risparmiata	Energia elettrica
Diminuzione consumi (MWh/anno)	38
Prod. en. rinnovabile (MWh/anno)	-
Riduzione delle emissioni di CO_{2eq} attesa [t/anno]	10

FONTE

PROGETTO ESECUTIVO

5.1.2.8. Elettrificazione delle banchine Ro-Ro, segmento D2, del Porto commerciale – Porto di Gioia Tauro

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio - Porto di Gioia Tauro

CATEGORIA DI INTERVENTO ENERGETICO AMBIENTALE

Interventi promossi dal pubblico, Categoria 3d

DESCRIZIONE INTERVENTO

L’Autorità di Sistema Portuale MTMI prevede una serie di interventi di elettrificazione delle banchine da realizzare nei Porti del Sistema Portuale. Tali interventi si inseriscono nel solco di un’attenzione crescente posta a livello nazionale, europeo e mondiale sulle ricadute che l’attività portuale ha sull’ambiente e la società. La riduzione dei consumi energetici delle aree portuali, e soprattutto quella delle emissioni inquinanti in atmosfera, è perseguita grazie a molteplici iniziative tra cui appunto l’elettrificazione delle banchine, che rappresenta un intervento di annullamento integrale delle emissioni locali durante l’ormeggio ed è quindi particolarmente interessante per i porti che spesso si integrano in contesti urbani.

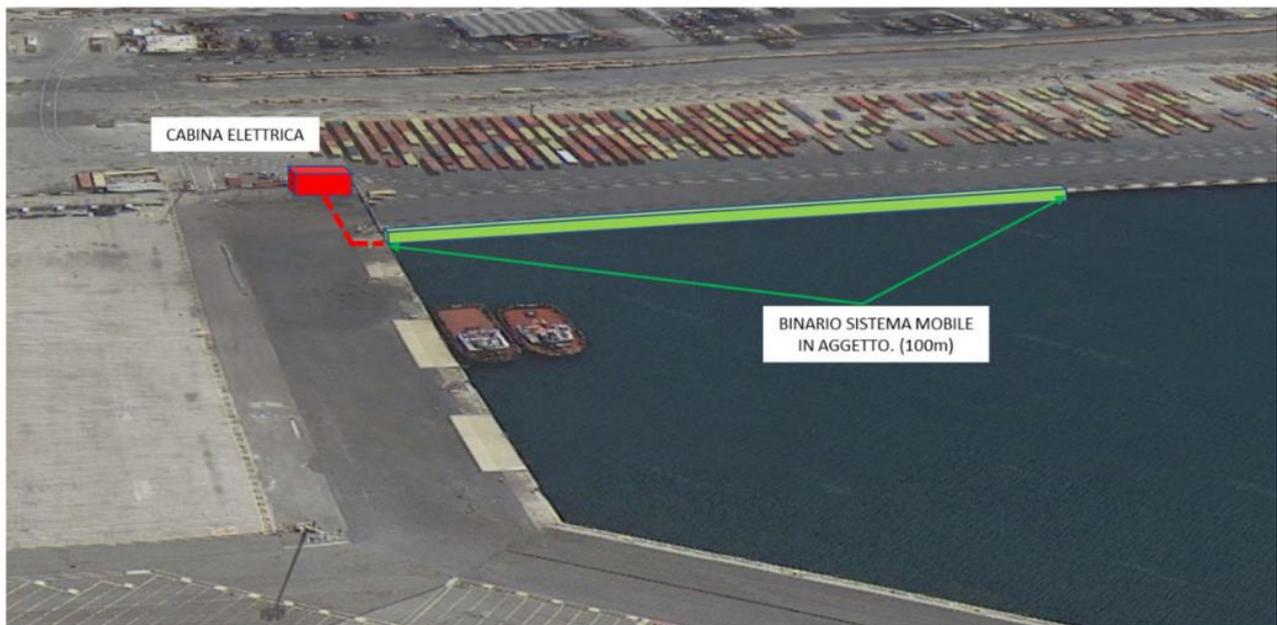
L’AdSP prevede di realizzare nel Porto di Gioia Tauro **l’elettrificazione della banchina Ro-Ro, segmento D2, del Porto commerciale**, tratto che è prevalentemente dedicato alle imbarcazioni di tipo Ro-Ro della compagnia MSC. Sebbene il traffico merci operato da questa tipologia di imbarcazione sia di minore importanza rispetto a quello dei container, l’AdSP MTMI è interessata ad un’implementazione pilota della tecnologia per il Cold Ironing. Pertanto è stato ritenuto che il segmento D2 fosse idoneo allo scopo. L’intervento prevede l’elettrificazione del tratto di banchina denominato D2 per una porzione pari a 100m aventi origine dall’intersezione tra il tratto E ed il tratto D2 stesso. Il sistema in progetto combina due soluzioni mobili, la prima, costituita da un carrello mobile in aggetto sulla trave di bordo, permette di spostare le prese in modo continuo durante l’intera distanza di 100 m, mentre la seconda, da interconnettersi con la prima, viene utilizzata per il collegamento tra le prese lato terra e le prese lato nave. Le prese mobili in aggetto sostituiscono le torrette di alimentazione che, oltre ad essere posizionate in modo puntuale anziché continuo lungo i 100 m, occuperebbero permanentemente dello spazio in banchina, mentre il dispositivo mobile per l’interconnessione delle prese con la nave, non necessitando di avvolgitori di cavo (cable reel) a bordo, presenta costi e ingombri contenuti.

La progettazione interesserà sia aspetti che riguardano **l’infrastruttura portuale** (banchina, piazzale...), sia **aspetti costruttivi non standardizzati delle imbarcazioni** (dimensione apertura per ingresso cavi, altezza, distanza da poppa, distanza del quadro MT a bordo dal punto di ingresso cavi...). Infatti, le imbarcazioni che oggi compongono la flotta Ro-Ro MSC presenti nel Porto di Gioia Tauro non sono attrezzate agli standard di connessione previsti dalla normativa internazionale; pertanto, la progettazione avrà come obiettivo la massima flessibilità operativa in modo da garantire all’AdSP di realizzare un sistema versatile ed adeguato alle future imbarcazioni.

Il sistema di Cold Ironing in progetto verrà alimentato da una nuova fornitura dedicata a 20kV ed alimentante la nuova cabina elettrica denominata CEB1, in cui troveranno collocazione tutte le apparecchiature utili alla trasformazione e conversione dell'energia per l'adattamento ai livelli di tensione e frequenza previsti dallo standard normativo IEC 80005- 1 che, per il caso specifico delle navi Ro-Ro cargo in media tensione, richiede di poter alimentare le imbarcazioni preferenzialmente a 11kV.

I dimensionamenti in potenza delle apparecchiature necessarie alla trasformazione e conversione dell'energia sono effettuati a partire dai dati condivisi dal terminalista in termini di potenza assorbita dalle imbarcazioni e fattori di contemporaneità attesi. Trattandosi al momento di un sistema per alimentazione per una singola nave, il dimensionamento in potenza è stato fatto assumendo come ragionevole limite di potenza superiore per le navi in questione, la soglia dei 3,5MVA. Dalla cabina CEB1 verrà realizzato un cavidotto per il raggiungimento della banchina in corrispondenza del vertice tra il tratto D2 ed il tratto E. Qui i cavi verranno interconnessi con un sistema elettrico mobile (presa) che si sposta su di una struttura installata in aggetto sulla banchina. L'intervento prevede la realizzazione di **1 presa da 3,5 MW** con le seguenti caratteristiche.

Numero punti alimentazione nave	1
Tipologia navi	Ro- Ro
Potenza presa [MW]	3,5



VALORE INVESTIMENTO

€ 2.000.000



VITA TECNICA INTERVENTO

25 anni

PERIODO DI REALIZZAZIONE IPOTIZZATO

Inizio 2023

Fine 2026

RISULTATI

Fonte energetica risparmiata	Olio combustibile a basso tenore di zolfo
Diminuzione consumi (MWh/anno)	9.265 (considerando il flusso di traffico attuale all'ormeggio alla Banchina Ro/Ro)
Prod. en. rinnovabile (MWh/anno)	-
Riduzione delle emissioni di CO_{2eq} attesa [t/anno]	2.800 (ipotizzando di utilizzare fattore di emissione rete elettrica nazionale) 5.400 (ipotizzando di utilizzare energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile)

FONTE

PROGETTO DEFINITIVO

5.1.2.9. Elettrificazione della banchina di Levante – Porto di Gioia Tauro

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio - Porto di Gioia Tauro

CATEGORIA DI INTERVENTO ENERGETICO AMBIENTALE

Interventi promossi dal pubblico, Categoria 3d

DESCRIZIONE INTERVENTO

L’Autorità di Sistema Portuale MTMI prevede una serie di interventi di elettrificazione delle banchine da realizzare nei Porti del Sistema Portuale. Tali interventi si inseriscono nel solco di un’attenzione crescente posta a livello nazionale, europeo e mondiale sulle ricadute che l’attività portuale ha sull’ambiente e la società. La riduzione dei consumi energetici delle aree portuali e soprattutto quella delle emissioni inquinanti in atmosfera, sono perseguite grazie a molteplici iniziative tra cui, appunto, l’elettrificazione delle banchine, che rappresenta un intervento di annullamento integrale delle emissioni locali durante l’ormeggio ed è quindi particolarmente interessante per i porti che spesso si integrano in contesti urbani. L’AdSP prevede di realizzare l’elettrificazione della **banchina di Levante – Lotto1** su cui opera il concessionario Medcenter Container Terminal (MCT) e in cui stazionano le navi container, traffico particolarmente rilevante per le emissioni inquinanti e di GHG. L’intervento prevede la realizzazione di **n.12 prese da circa 12 MW** cadauna, riportate nella planimetria seguente e con le seguenti caratteristiche.

Numero punti alimentazione nave	12
Tipologia navi	Container ship
Potenza presa [MW]	12





VALORE INVESTIMENTO

€ 108.370.000

VITA TECNICA INTERVENTO

25 anni

PERIODO DI REALIZZAZIONE IPOTIZZATO

Inizio	2024
Fine	2030

RISULTATI

Fonte energetica risparmiata	Olio combustibile a basso tenore di zolfo
Diminuzione consumi (MWh/anno)	238.727 (considerando il flusso di traffico attuale all'ormeggio alle Banchine di Levante)
Prod. en. rinnovabile (MWh/anno)	-
Riduzione delle emissioni di CO_{2eq} attesa [t/anno]	72.300 (ipotizzando di utilizzare fattore di emissione rete elettrica nazionale) 148.500 (ipotizzando di utilizzare energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile)

FONTE

PROGETTO DI FATTIBILTA' TECNICO ECONOMICA

5.1.2.10. Elettrificazione del tratto della banchina crocieristica – Porto di Corigliano Calabro

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio - Porto di Corigliano Calabro

CATEGORIA DI INTERVENTO ENERGETICO AMBIENTALE

Interventi promossi dal pubblico, Categoria 3d

DESCRIZIONE INTERVENTO

L’Autorità di Sistema Portuale MTMI prevede una serie di interventi per l’elettrificazione delle banchine da realizzare nei porti del Sistema Portuale. Tali interventi si inseriscono nel solco di un’attenzione crescente posta a livello nazionale, europeo e mondiale sulle ricadute che l’attività portuale ha sull’ambiente e la società. La riduzione dei consumi energetici delle aree portuali e soprattutto quella delle emissioni inquinanti in atmosfera, sono perseguite grazie a molteplici iniziative tra cui l’elettrificazione delle banchine, che rappresenta un intervento di annullamento integrale delle emissioni locali durante l’ormeggio ed è quindi particolarmente interessante per i porti che spesso si integrano in contesti urbani.

L’AdSP prevede di intervenire con l’elettrificazione del tratto della banchina crocieristica del Porto di Corigliano Calabro. Si prevede la realizzazione di **1 presa da 10 MW** con le seguenti caratteristiche.

Numero punti alimentazione nave	1
Tipologia navi	1 Cruise
Potenza presa [MW]	10





VALORE INVESTIMENTO

€ 10.000.000

VITA TECNICA INTERVENTO

25 anni

PERIODO DI REALIZZAZIONE IPOTIZZATO

Inizio	2025
Fine	2030

RISULTATI

Fonte energetica risparmiata	Olio combustibile a basso tenore di zolfo
Diminuzione consumi (MWh/anno)	3.290 (ipotizzando un flusso di traffico sufficiente a rendere vantaggioso l'investimento secondo analisi ACB)
Produz. en. rinnovabile (MWh/anno)	-
Riduzione delle emissioni di CO_{2eq} attesa [t/anno]	1.000 (ipotizzando di utilizzare fattore di emissione rete elettrica nazionale) 2.400 (ipotizzando di utilizzare energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile)

FONTE

DOCUMENTAZIONE FORNITA DALL'AdSP

5.1.2.11. Elettificazione del tratto della banchina di Riva della banchina molo foraneo – Porto di Crotona

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio - Porto di Crotona

CATEGORIA DI INTERVENTO ENERGETICO AMBIENTALE

Interventi promossi dal pubblico, Categoria 3d

DESCRIZIONE INTERVENTO

L’Autorità di Sistema Portuale MTMI prevede una serie di interventi di elettificazione delle banchine da realizzare nei porti del Sistema Portuale. Tali interventi si inseriscono nel solco di un’attenzione crescente posta a livello nazionale, europeo e mondiale sulle ricadute che l’attività portuale ha sull’ambiente e la società. La riduzione dei consumi energetici delle aree portuali e soprattutto quella delle emissioni inquinanti in atmosfera, sono perseguite grazie a molteplici iniziative tra cui l’elettificazione delle banchine, che rappresenta un intervento di annullamento integrale delle emissioni locali durante l’ormeggio ed è quindi particolarmente interessante per i porti che spesso si integrano in contesti urbani. L’AdSP prevede di intervenire con l’**elettificazione del tratto della banchina di Riva del molo foraneo del Porto di Crotona**. Si prevede la realizzazione di **1 presa da 10 MW** con le seguenti caratteristiche.

Numero punti alimentazione nave	1
Tipologia navi	Cruise
Potenza presa [MW]	10





VALORE INVESTIMENTO

€ 10.000.000

VITA TECNICA INTERVENTO

25 anni

PERIODO DI REALIZZAZIONE IPOTIZZATO

Inizio	2025
Fine	2030

RISULTATI

Fonte energetica risparmiata	Olio combustibile a basso tenore di zolfo
Diminuzione consumi (MWh/anno)	4.720 (ipotizzando un flusso di traffico sufficiente a rendere vantaggioso l'investimento secondo analisi ACB)
Prod. en. rinnovabile (MWh/anno)	-
Riduzione delle emissioni di CO_{2eq} attesa [t/anno]	1.400 (ipotizzando di utilizzare fattore di emissione rete elettrica nazionale) 2.765 (ipotizzando di utilizzare energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile)

FONTE

DOCUMENTAZIONE FORNITA DALL'AdSP

5.1.2.12. Elettrificazione della banchina Bengasi – Porto di Vibo Valentia

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio - Porto di Vibo Valentia

CATEGORIA DI INTERVENTO ENERGETICO AMBIENTALE

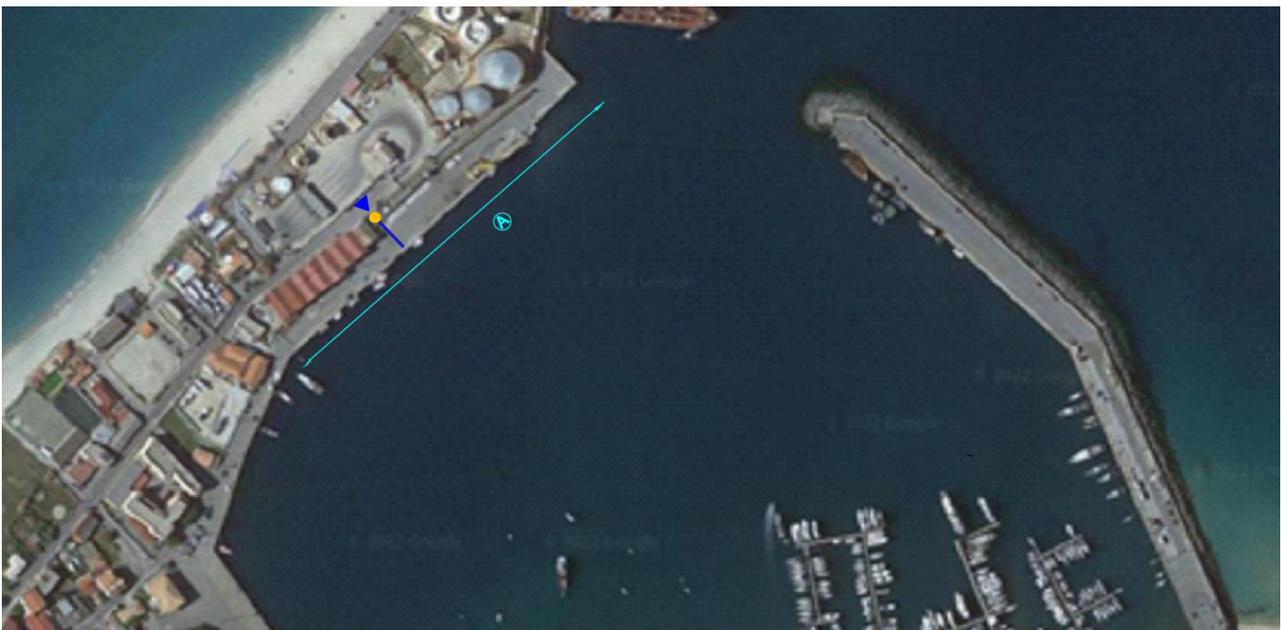
Interventi promossi dal pubblico, Categoria 3d

DESCRIZIONE INTERVENTO

L’Autorità di Sistema Portuale MTMI prevede una serie di interventi di elettrificazione delle banchine da realizzare nei porti del Sistema Portuale. Tali interventi si inseriscono nel solco di un’attenzione crescente posta a livello nazionale, europeo e mondiale sulle ricadute che l’attività portuale ha sull’ambiente e la società. La riduzione dei consumi energetici delle aree portuali e soprattutto quella delle emissioni inquinanti in atmosfera, sono perseguite grazie a molteplici iniziative tra cui l’elettrificazione delle banchine, che rappresenta un intervento di annullamento integrale delle emissioni locali durante l’ormeggio ed è quindi particolarmente interessante per i porti che spesso si integrano in contesti urbani.

L’AdSP prevede di intervenire con l’**elettrificazione della banchina Bengasi del Porto di Vibo Valentia**, realizzando **1 presa da 10 MW** con le seguenti caratteristiche.

Numero punti alimentazione nave	1
Tipologia navi	Cruise
Potenza presa [MW]	10





VALORE INVESTIMENTO

€ 10.000.000

VITA TECNICA INTERVENTO

25 anni

PERIODO DI REALIZZAZIONE IPOTIZZATO

Inizio	2025
Fine	2030

RISULTATI

Fonte energetica risparmiata	Olio combustibile a basso tenore di zolfo
Diminuzione consumi (MWh/anno)	4.795 (ipotizzando un flusso di traffico sufficiente a rendere vantaggioso l'investimento secondo analisi ACB)
Prod. en. rinnovabile (MWh/anno)	-
Riduzione delle emissioni di CO_{2eq} attesa [t/anno]	1.400 (ipotizzando di utilizzare fattore di emissione rete elettrica nazionale) 2.800 (ipotizzando di utilizzare energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile)

FONTE

DOCUMENTAZIONE FORNITA DALL'AdSP

5.2. Misure

Nel Paragrafo seguente saranno descritte alcune possibili iniziative che, pur non prevedendo la realizzazione diretta di opere di efficientamento, potrebbero consentire significative riduzioni delle emissioni climalteranti attraverso l'implementazione di interventi di installazione di impianti per la produzione di energie rinnovabili; l'efficientamento energetico degli edifici e dei processi; l'ormeggio di imbarcazioni con elevate prestazioni energetico-ambientali.

Tali misure si dividono nelle seguenti tipologie:

1. Promozione e costituzione di Comunità Energetiche Rinnovabili (CER) in ambito portuale;
2. Implementazione di un sistema di monitoraggio delle performance energetico-ambientali dei Porti del Sistema Portuale;
3. Meccanismi di promozione di investimenti privati in impianti/attrezzature meno energivori e/o fonti energetiche rinnovabili da parte di operatori portuali e Concessionari;
4. Nuove regole rivolte a navi efficienti, con ridotte emissioni di CO_{2eq} e/o che prevedano l'utilizzo del cold ironing.

Le misure-azioni sotto riportate non richiedono la realizzazione di opere da parte dell'AdSP, ma incidono sui comportamenti dei diversi soggetti produttori di CO₂ nel porto, attraverso clausole nei contratti di concessione ed altri strumenti gestiti dalle AdSP, che possono incentivare i soggetti privati coinvolti a realizzare, per quanto di competenza, interventi con gli stessi obiettivi.

Si precisa che la quantificazione della riduzione delle emissioni di CO_{2eq} conseguente alla realizzazione delle misure previste è stata valutata utilizzando i valori standard di beneficio unitario (gCO_{2eq}/kWh) indicati nell'Allegato 3 delle Linee Guida ministeriali per l'Analisi Costi-Efficacia delle diverse tipologie di interventi e misure.

5.2.1. Promozione e costituzione di Comunità Energetiche Rinnovabili (CER) in ambito portuale

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio

OBIETTIVO DELLA MISURA

Promuovere e costituire Comunità Energetiche Rinnovabili in ambito portuale

DESCRIZIONE MISURA

Al fine di ridurre nei porti e nelle città portuali le emissioni di CO₂ e degli altri inquinanti derivanti dalla combustione di fonti fossili, il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), nell'ambito della Componente "Intermodalità e logistica integrata" ha previsto l'investimento di 270 milioni di euro per interventi finalizzati alla sostenibilità ambientale dei porti (Green Ports).

L'utilizzo di impianti di energia da fonti rinnovabili, l'efficienza energetica degli edifici e dei sistemi di illuminazione portuali, oltre che l'utilizzo di mezzi di trasporto alimentati con elettricità o idrogeno, sono esempi di interventi che possono essere attuati per ridurre i consumi energetici e decarbonizzare la produzione d'energia afferente ai porti.

In questo quadro si inserisce l'opportunità di attivare Comunità Energetiche Rinnovabili (CER) come modelli innovativi di gestione dei processi di produzione e consumo di energia in ambito portuale, che possono contribuire alla riduzione della spesa energetica attraverso la promozione di installazione di nuovi impianti di produzione da fonti rinnovabili.

L'estensione del perimetro di condivisione d'energia alla cabina primaria (come stabilito dal D.Lgs 199/2021) abilita nuove opportunità per lo sviluppo di CER tra le aree portuali e le zone limitrofe, creando la possibilità di sinergie fra porti e tessuto urbano (residenziale ed industriale). La normativa vigente in materia di Comunità Energetiche Rinnovabili ha riconosciuto ai porti italiani lo status di comunità energetiche, per favorire anche in queste aree una transizione a sostegno delle energie provenienti da fonti rinnovabili. La creazione di una Comunità Energetica Rinnovabile in ambito portuale rappresenta un importante strumento per la promozione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili e per la costituzione di una "comunità portuale" attenta e consapevole, che agisce in modo coordinato per conciliare i propri obiettivi di sviluppo industriale con quelli di riduzione delle emissioni locali associate alle proprie attività.

L'AdSP intende promuovere la costituzione di una Comunità Energetica Rinnovabile (CER), ai sensi della normativa vigente, in ciascun ambito del Sistema Portuale al fine di attivare investimenti propri o di terzi orientati all'installazione di impianti di produzione da fonti rinnovabili nelle aree portuali.

La condivisione dell'energia prodotta dai suddetti impianti consentirà alla CER di beneficiare di un incentivo economico che potrà essere re-investito in servizi rivolti alla comunità portuale o essere direttamente ripartito tra i soci della CER.

A titolo esemplificativo, e non esaustivo, potranno essere valutate e implementate le seguenti azioni, coerentemente con le finalità della misura:

- Organizzazione di workshop presso ciascun ambito del Sistema Portuale, dedicati al tema delle Comunità Energetiche Rinnovabili al fine di sensibilizzare e formare operatori e concessionari portuali;
- Avviare studi di fattibilità tecnico-economica finalizzati a determinare il fabbisogno energetico e la produzione di energia da fonte rinnovabile attuale e potenziale in ambito portuale. Gli studi dimostreranno la fattibilità tecnica e la sostenibilità economica dei progetti di CER che si intenderanno avviare, concretizzandosi nelle seguenti attività:
 1. definizione preliminare dei membri promotori e da aggregare nella CER;
 2. studio del potenziale tecnico di impianti a fonte rinnovabile da inserire nella CER, con riferimento alla tipologia di impianti in base a taglia, fonte FER utilizzata e collocazione;
 3. stima dell'energia condivisa all'interno della CER in base ai profili stimati o misurati di domanda e produzione dei membri che intendono costituire la CER;
 4. predisposizione di uno schema base di simulazione economico/finanziaria;
 5. analisi dell'impatto sociale, economico e ambientale sul territorio;
 6. analisi delle opportunità di finanziamento e schemi di finanziamento perseguibili.
- Consulenza legale finalizzata all'individuazione del soggetto giuridico e alla scrittura dello Statuto con particolare attenzione alla definizione del meccanismo di ripartizione dei benefici economici generati dalla CER.

L'implementazione di tale misura, estesa a tutti i soggetti privati e pubblici operanti negli ambiti portuali del Sistema Portuale, potrebbe supportare la realizzazione di impianti fotovoltaici sulle diverse superfici disponibili ricadenti sia in ambito demaniale che di Piano.

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO_{2eq} ATTESE

Tale misura concorre a supportare la realizzazione di impianti FER in ambito portuale la cui quantificazione in termini di producibilità energetica e riduzione attesa di emissioni è riportata nel paragrafo 5.2.3.1.

5.2.2. Implementazione di un sistema di monitoraggio delle performance energetico-ambientali dei Porti del Sistema Portuale

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio

OBIETTIVO DELLA MISURA

Monitorare e migliorare le performance energetico-ambientali dei Porti del Sistema Portuale

DESCRIZIONE MISURA

L'AdSP intende valutare lo sviluppo un sistema di monitoraggio per il rafforzamento delle misure dirette ed indirette sulla qualità dell'aria e sui flussi energetici in ambito portuale.

Tale progetto avverrà in stretta collaborazione con ARPACAL e terrà conto dei seguenti elementi:

1. risultati della Carbon Footprint riportata nel presente documento per individuare le attività responsabili del maggior numero di emissioni di GHG (CO₂, CH₄, N₂O) e di inquinanti dovute al traffico navale, come SO₂ e NO_x, oltre che di particolato come PM₁₀ e PM_{2,5};
2. presenza di eventuali centraline di monitoraggio ambientale già installate nei porti o nelle vicinanze, gestite dall'ARPACAL o da altri enti pubblici;
3. best practice di sistemi di monitoraggio su aree portuali, come quello del progetto ISMAEL, nell'ambito del quale è stato implementato un sistema di monitoraggio in grado di analizzare i flussi di dati raccolti da sensori (quali stazioni meteorologiche, laser scanner e meta-dati provenienti dal sistema GAIA) installati nel porto di Bari e nelle aree limitrofe, relativi sia al traffico di veicoli (auto, navi) sia alla concentrazione di sostanze inquinanti;
4. accordi tra AdSP-MTMI ed enti pubblici del territorio quali Regioni e Comuni;
5. eventuali accordi con armatori e/o concessionari per consentire il monitoraggio dei loro consumi ed emissioni.

Il progetto del sistema sarà quindi ideato in maniera da potenziare i sistemi già esistenti attraverso sensori fissi, come ad es. conta-impulsi sui contatori fiscali o nelle aree portuali dove sono maggiori le emissioni di GHG e di inquinanti, raccogliendo dati su grandezze ambientali, atmosferiche e idriche, e sui flussi energetici scambiati all'interno dell'area portuale, dando priorità a quelli gestiti direttamente dall'AdSP.

Durante la fase di implementazione saranno coinvolti i principali concessionari al fine di monitorare i consumi e le emissioni anche all'interno delle aree demaniali date in concessione.

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO_{2eq} ATTESE

L'implementazione di tale misura non comporta una riduzione delle emissioni di CO_{2eq}.

5.2.3. Misure rivolte ai Concessionari portuali

5.2.3.1. Implementazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili (FER)

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio

MECCANISMO DI AGEVOLAZIONE

Adozione di criteri premiali nell'ambito di atti demaniali in fase di assegnazione della concessione, nei limiti e secondo le modalità consentite dalle norme vigenti.

Definizione di linee guida per agevolare i Concessionari nell'iter autorizzativo necessario alla realizzazione di impianti FER in aree demaniali.

OBIETTIVO DELLA MISURA

Agevolare e promuovere la realizzazione di impianti FER da parte dei Concessionari

DESCRIZIONE MISURA

L'Autorità di Sistema Portuale intende avviare una misura specifica volta a promuovere la realizzazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili da parte delle società concessionarie. Tale misura consiste nell'introduzione di criteri premiali nel bando di assegnazione della concessione, commisurate alla quantità di emissione di CO_{2eq} evitata grazie all'energia prodotta da nuovi impianti FER ed auto-consumata. Gli oneri per la realizzazione degli impianti FER rimangono a carico dei Concessionari.

A titolo esemplificativo e non esaustivo potranno essere valutate e implementate le seguenti azioni, coerentemente con le finalità della misura:

- Introduzione di criteri premiali nell'ambito di nuove gare di assegnazione e regolamenti demaniali: tali criteri dovranno essere declinati sulla base della categoria di attività per la quale viene indetta la specifica gara.

Risulta altresì importante favorire la realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili anche da parte delle società titolari di concessioni in corso.

Al fine di supportare i Concessionari attuali nell'implementazione dei suddetti interventi, l'AdSP intende definire e condividere delle linee guida che possano chiarire e facilitare l'iter autorizzativo previsto per la realizzazione di interventi dei Concessionari su aree e immobili demaniali.

L'implementazione di tale misura, estesa a tutti i soggetti privati e pubblici operanti negli ambiti portuali del Sistema Portuale, potrebbe supportare la realizzazione di impianti fotovoltaici sulle diverse superfici disponibili ricadenti sia in ambito demaniale che di Piano.



RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO_{2eq} ATTESE

Si stima che l'energia elettrica potenzialmente producibile da impianti fotovoltaici realizzati all'interno dell'Ambito di Piano delle aree portuali di Gioia Tauro, Crotone e Vibo Valentia sia pari a **14.500 MWh/anno**.

La produzione locale di energia elettrica attraverso impianto fotovoltaico potrebbe evitare l'emissione di circa **3.700 t di CO_{2eq} all'anno**.

5.2.3.2. Implementazione di interventi di efficientamento energetico degli edifici e dei processi

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio

MECCANISMO DI AGEVOLAZIONE

Introduzione di premialità nel bando di assegnazione della concessione, nei limiti e secondo le modalità consentite dalle norme vigenti.

Definizione di linee guida per agevolare i Concessionari nell'iter autorizzativo necessario alla realizzazione di interventi di efficientamento energetico degli edifici e dei processi in aree demaniali.

OBIETTIVO DELLA MISURA

Agevolare e promuovere la realizzazione da parte dei Concessionari di interventi volti alla riqualificazione energetica degli edifici e degli impianti

DESCRIZIONE MISURA

L'Autorità di Sistema Portuale intende avviare una misura specifica volta a promuovere la realizzazione di interventi di efficientamento energetico da parte delle società concessionarie.

Tale misura consisterà nell'introduzione di premialità nel bando di assegnazione della concessione commisurate alla quantità di emissione di CO_{2eq} evitata grazie alla realizzazione di interventi di efficientamento energetico su edifici o processi. Gli oneri per la realizzazione degli interventi di riqualificazione energetica dovranno essere a carico dei Concessionari.

Al fine di supportare i Concessionari attuali nell'implementazione dei suddetti interventi, l'AdSP intende definire e condividere delle linee guida che possano chiarire e facilitare l'iter autorizzativo previsto per la realizzazione di interventi dei Concessionari su aree e immobili demaniali.

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO_{2eq} ATTESE

L'implementazione di questa misura consentirebbe di aumentare l'efficienza e le performance energetiche dei sistemi e delle strutture che insistono nei diversi ambiti portuali. L'efficacia in termini di riduzione dei consumi energetici e delle emissioni potrà essere valutata a seguito di valutazioni più dettagliate (es. diagnosi energetiche) sulle infrastrutture ricomprese nelle aree portuali.

5.2.3.3. Approvvigionamento di energia elettrica con Garanzia di Origine

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio

MECCANISMO DI AGEVOLAZIONE

Adozione di criteri premiali nell'ambito di atti demaniali in fase di assegnazione della concessione, nei limiti e secondo le modalità consentite dalle norme vigenti.

OBIETTIVO DELLA MISURA

Promuovere l'approvvigionamento di energia elettrica con Garanzia di Origine in ambito portuale

DESCRIZIONE MISURA

La Garanzia di Origine (GO) è una certificazione elettronica che attesta l'origine rinnovabile delle fonti utilizzate dagli impianti qualificati IGO. Per ogni MWh di energia elettrica rinnovabile immessa in rete da impianti qualificati IGO, il GSE (Gestore dei Servizi Energetici) rilascia un titolo GO, in conformità con la Direttiva 2009/28/CE. Le Garanzie d'Origine corrispondono ad un approvvigionamento di energia da fonte sostenibile. Per fare in modo che i consumi effettuati corrispondano alla quantità di energia sostenibile acquistata viene effettuata una procedura chiamata Atto di Annullamento presso il GSE. Ad ogni atto di annullamento corrisponde un Certificato di Annullamento, che contiene un codice che identifica l'impianto da cui l'energia rinnovabile è stata acquistata e dal quale derivano le Garanzie d'Origine corrispondenti. Questa procedura consentirebbe ai Concessionari di acquistare energia elettrica sul mercato, dotata di certificato di Garanzia di Origine. La provenienza certificata di questa energia consentirebbe di quantificare in modo più preciso le emissioni di CO_{2eq} senza dover utilizzare i fattori di conversione nazionali indicati dal "National Inventory Report 2022" di ISPRA, garantendo nel complesso una riduzione della "Carbon Footprint" dell'intero Sistema Portuale.

Tale misura consisterà nell'introduzione di premialità nel bando di assegnazione della concessione commisurate alla quantità di energia acquistata con Garanzia d'Origine.

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO_{2eq} ATTESE

L'implementazione di tale misura, estesa a tutti i soggetti privati e pubblici operanti nei diversi ambiti portuali del Sistema Portuale che attualmente non si approvvigionano da fornitori con GO per l'energia elettrica, potrebbe evitare l'emissione di circa **9.000 t di CO₂ equivalente**.

5.3. Altri interventi

In questa Sezione del documento si descrivono altri interventi in corso di realizzazione o già pianificati dall’Autorità di Sistema Portuale che si ritengono rilevanti per il miglioramento dell’efficienza generale funzionale e logistica dei porti del Sistema Portuale e che pertanto non rientrano nelle categorie degli interventi energetico-ambientali definite nella Tabella 77.

Si precisa inoltre che su questa tipologia di interventi non verrà svolta l’analisi costi-benefici o costi/efficacia richiesta dalle Linee Guida ministeriale per gli interventi riportati in Tabella 77.

Si riporta in tabella un elenco degli interventi descritti in questa Sezione.

Titolo progetto	Area portuale
Urbanizzazione area ex ENEL	Porto di Gioia Tauro
Realizzazione Cittadella delle Ispezioni e della struttura polifunzionale di controllo frontaliere PCF integrata con PED/PDI	Porto di Gioia Tauro
Realizzazione Port Community System	Porti di Gioia Tauro, Crotone e Corigliano Calabro
Potenziamento delle infrastrutture per l'utilizzo dell'elettricità in porto	Porto di Gioia Tauro
Realizzazione di analisi anemologica tramite installazione di palo prova per misure direzione e velocità del vento nel sito di Gioia Tauro	Porto di Gioia Tauro
Lavori di completamento delle banchine di Riva	Porto di Taureana di Palmi
Realizzazione sulla banchina portuale riservata ai pescherecci di colonnine servizi per la distribuzione idrica ed elettrica	Porto di Corigliano Calabro
Potenziamento del sistema elettrico dell'azienda Medcenter Container Terminal (MCT)	Porto di Gioia Tauro

Tabella 79: Altri interventi previsti dal DEASP.

5.3.1. Urbanizzazione area ex ENEL Porto di Gioia Tauro

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio - Porto di Gioia Tauro

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'Autorità Portuale di Gioia Tauro grazie ai Fondi PNRR, Misura M5C3-I1.4.3 - Accessibilità al Porto di Gioia Tauro ha previsto alcuni interventi per il potenziamento dell'urbanizzazione dell'area industriale – bonifiche, viabilità, impianti a rete. Gli interventi rientrano nel progetto del “Completamento dei lavori di urbanizzazione del Porto di Gioia Tauro”. L'intervento è riferito ad un'area, di estensione pari a circa 53ha, localizzata nella zona est del retroporto del sedime portuale in adiacenza al Terminal Container della MCT. In origine destinata alla costruzione di una Centrale a carbone ENEL, è attualmente classificata nel PRG portuale quale area ZES per la localizzazione di insediamenti industriali. L'intervento, che completa l'urbanizzazione delle aree retroportuali, ha come obiettivo la realizzazione di un polo logistico destinato allo stoccaggio e manipolazione delle merci in transito prima dello smistamento, sia via terra che via mare, alle destinazioni finali.



Figura 75: Ubicazione dell'intervento.

L'intervento comprende un insieme integrato di interventi infrastrutturali ed impiantistici quali:

- **riconfigurazione piano-altimetrica** della zona a sud mediante rimozione dell'esistente terrapieno e riutilizzo del materiale per la formazione del corpo stradale;
- **nuova viabilità** interna e di collegamento con la rete stradale portuale;
- **rete idraulica** di raccolta, trattamento, accumulo e smaltimento delle acque meteoriche afferenti alla sede stradale;
- **cabina elettrica di trasformazione MT/BT** ed opere civili di predisposizione per le reti di distribuzione dell'energia elettrica, telefonica e trasmissione dati;
- impianto di **illuminazione stradale** a LED;
- **parco fotovoltaico**.

L'area nella quale si svilupperà la nuova viabilità prevista in progetto è situata in una zona all'interno del Porto ad oggi inutilizzata, ricca di vegetazione e nella quale sono presenti edifici prefabbricati e in muratura. Alla luce dei nuovi programmi di urbanizzazione e sviluppo delle attività che l'Autorità di Sistema Portuale intende attuare nel Porto di Gioia Tauro si rende indispensabile, in via preliminare, migliorare l'accessibilità dei siti che ospiteranno i nuovi insediamenti logistici e produttivi.

Infrastrutture stradali

Per quanto riguarda l'infrastruttura stradale, il nuovo reticolo è costituito da un asse principale (Tronco 1) che si sviluppa ad anello lungo il perimetro dell'area di intervento ed è connesso a Nord con l'esistente viabilità di accesso al sedime portuale e di circolazione interna e da due assi secondari (Tronco 2 e Tronco 3) di collegamento trasversale Est-Ovest, interconnessi all'asse principale con intersezioni a raso.

Infrastrutture idrauliche

La rete idraulica di raccolta, trattamento e smaltimento delle acque meteoriche, che si sviluppa in adiacenza agli assi stradali, è destinata al collettamento delle acque afferenti alla sede stradale. La rete è costituita da un sistema di pozzetti di ispezione e di pozzetti scolmatori in grado di separare le acque di prima pioggia da quelle di seconda pioggia, da impianti di prima pioggia in continuo per le acque provenienti dalla piattaforma stradale e da una vasca di accumulo con impianto di sollevamento per il rilancio al recapito finale.

Impianto di illuminazione stradale

L'impianto di illuminazione stradale sarà composto da corpi illuminanti tipo LED a luce bianco caldo da 4000K. Tale tipologia di apparecchiature di illuminazione permette di conseguire un risparmio energetico fino al 50% rispetto alle lampade al sodio e di ridurre significativamente i costi di manutenzione.

Cabina elettrica di trasformazione MT/BT

Sarà realizzata una cabina elettrica prefabbricata di dimensioni in pianta 16,50*2,50m certificata secondo gli standard Enel e CEI 0-16, costituita da locale utente, locale misure e locale fornitore. La cabina sarà posta nelle immediate vicinanze della recinzione del sedime portuale e sarà in grado di fornire 6.000KW all'area interessata dall'intervento.

Parco fotovoltaico

Il nuovo parco fotovoltaico verrà realizzato in adiacenza alla viabilità esistente per una superficie complessiva di circa 7.000m². L'impianto sarà del tipo grid-connected ovvero connesso alla rete elettrica pubblica e avrà come obiettivo principale quello di produrre energia elettrica con la cessione totale in rete al netto dell'energia utilizzata dagli impianti presenti nell'area.

VALORE INVESTIMENTO

Fondo PNRR - Misura M5C3-I1.4.3

5.3.2. Realizzazione Cittadella delle Ispezioni e della struttura polifunzionale di controllo frontaliero PCF integrata con PED/PDI nel Porto di Gioia Tauro

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio - Porto di Gioia Tauro

DESCRIZIONE INTERVENTO

La presente scheda inquadra due interventi che l'AdSP intende realizzare nel Porto di Gioia Tauro relativamente alla realizzazione della cosiddetta "Cittadella delle Ispezioni" e alla struttura polifunzionale di controllo frontaliero, PCF.

L'area della **Cittadella delle Ispezioni** si estende per circa 58.000 m² all'interno dell'area ZES della Calabria. In particolare l'area è posta nella porzione non ancora urbanizzata del retroporto destinato, dal Piano Regolatore Territoriale dell'agglomerato industriale di Gioia Tauro – Rosarno – S. Ferdinando, ad attività industriali ed attività terminalistiche. L'individuazione di tale area, priva attualmente delle principali urbanizzazioni, risulta giustificata dalla opportunità futura di gestione dei servizi, da offrire ai soggetti pubblici, in un'unica area polifunzionale.

La "Cittadella delle Ispezioni" è stata prevista per la semplificazione delle attività di controllo delle merci attraverso un'integrazione delle funzioni. L'Autorità Portuale di Gioia Tauro nell'elaborazione del Piano Operativo Triennale 2019/2021, al fine di migliorare i servizi offerti agli operatori del Porto di Gioia Tauro a seguito dell'entrata in vigore della nuova regolamentazione comunitaria che ha introdotto restrittive modifiche sulle procedure di controllo sulle importazioni alle frontiere in materia di mangimi ed alimenti e alle norme sulla salute e sul benessere animale con l'istituzione dei cosiddetti BCP (Border Control Post), ha programmato, nell'ambito delle opere per la Sicurezza e la Governance del Porto, la realizzazione di una **struttura polifunzionale di ispezione frontaliera – PIF – integrata con PED/PDI**. Le nuove disposizioni del regolamento europeo in materia di controlli sanitari sugli animali e sulle merci che entrano nell'Unione, hanno sostituito i PIF/PED con i cosiddetti Posti di Controllo Frontaliero – PCF che, in un'unica organizzazione coordinata dallo stesso Ministero della Salute tramite l'Ufficio Veterinario per gli Adempimenti Comunitari – UVAC, provvedono ad effettuare i controlli veterinari su animali vivi, sui prodotti di origine animale, sui materiali ed oggetti destinati al contatto con gli alimenti - MOCA, sugli alimenti e mangimi di origine vegetale provenienti da Paesi terzi.

Il progetto dunque prevede la realizzazione di una struttura polifunzionale di ispezione frontaliera – PIF – integrata con PED/PDI caratterizzata da:

- Un Posto di Controllo Frontaliero (PCF)
- Un Punto di Entrata del Servizio Fitosanitario Regionale (PE-SFR)
- Gli uffici dell'Agenzia delle Dogane e della Guardia di Finanza.

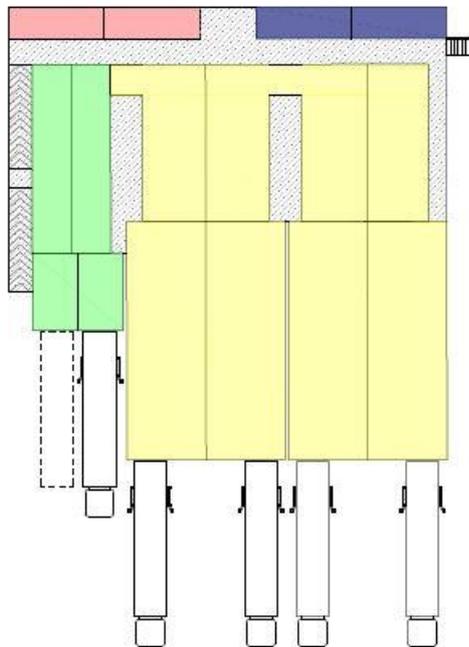
L'area individuata per l'installazione del PIF si sviluppa per circa 3.940 m², ed è posta nella porzione non ancora urbanizzata del retroterra portuale destinato dal Piano Regolatore Territoriale ad attività industriali ed attività terminalistiche. L'individuazione di tale area, priva attualmente delle principali urbanizzazioni, risulta giustificata sia dalla opportunità di affidare all'attuale concessionario delle aree limitrofe la futura gestione dei servizi da offrire ai soggetti pubblici e che verranno espletati nella nuova struttura polifunzionale, sia perché parte di un più ampio ambito ove è stata già programmata la realizzazione della cosiddetta "cittadella delle ispezioni", organismo creato per la semplificazione delle attività di controllo delle merci attraverso un'integrazione delle funzioni.

La struttura è stata prevista interamente con struttura modulare prefabbricata amovibile, tali da consentire l'eventuale riposizionamento logistico all'atto della definitiva istituzione dei BCP. La struttura sarà così composta:

- area destinata ad uffici, laboratori e servizi, con l'installazione di elementi componibili realizzati in stabilimento ed accoppiati in sito;
- area destinata allo scarico e stoccaggio, una pedana in acciaio;
- area per il carico/scarico delle merci da sottoporre a controllo, rialzata rispetto al piano viabile.

Il layout degli spazi prevede:

- Attività PCF;
- Attività del Fitopatologo
- Attività della Dogana
- Attività della Guardia di Finanza.



LEGENDA:

	Attività PCF		Attività DOGANA
	Attività GUARDIA DI FINANZA		Attività FITOPATOLOGO

Tutti i moduli saranno tra loro collegati con un percorso pedonale in quota per favorire eventuali attività di interscambio. Sono realizzati altresì percorsi dedicati agli operatori del settore che devono assistere alle operazioni di ispezione. L'area sarà dotata di tutti gli allacciamenti ai servizi a rete quali acqua potabile, energia elettrica, scarico acque reflue, linee telefoniche, etc. Nella stessa area è stato individuato uno spazio per la sosta breve di container contenenti prodotti di cui sia disposto il fermo temporaneo, alimentata elettricamente con colonnina. L'accesso carrabile posto a NORD è caratterizzato da un posto di controllo accessi in box prefabbricato quale presidio, regolamentato da barriere mobili auto sollevanti a comando automatico.

L'edificio risponderà alle nuove esigenze che riguardano l'ambito frontaliero rispetto a:

- Espletamento in forma congiunta, integrata e coordinata, tra le autorità competenti, dei controlli sull'importazione dei prodotti di origine animale e non, destinati sia al consumo umano sia non umano provenienti da Paesi Terzi;
- Riduzione dei tempi necessari alla procedura amministrativa per il compimento dei controlli di cui sopra attraverso l'ottimizzazione delle attività e delle funzioni, adeguandosi in tal modo a quanto già avviene in altre realtà europee comunitarie.

VALORE INVESTIMENTO

€ 2.495.254 per la cittadella delle ispezioni

€ 292.339 per la struttura PCF

5.3.3. Realizzazione Port Community System nei Porti di Gioia Tauro, Crotona e Corigliano Calabro

PROPONENTE

Autorità Portuale del Mar Tirreno Meridionale e Ionio

DESCRIZIONE INTERVENTO

L’Autorità del Sistema Portuale MTMI ha previsto la realizzazione di una piattaforma integrata di servizi mirata ad offrire agli utenti ed agli operatori del Porto una vasta gamma di servizi informativi ad alto valore aggiunto. Le aree portuali interessate sono quella di Gioia Tauro, Crotona e Corigliano Calabro. I sistemi Applicativi forniti permetteranno l’accesso ad un’ampia gamma di funzionalità ai vari attori portuali e si possono riassumere nel seguente elenco:

- Portale web
- Port Community System (PCS)
- App Mobile
- Sistema per la gestione dei dati territoriali (GIS)
- Sistema di Gestione Documentale
- Sistema di Business Intelligence
- Sistema di Monitoraggio Ambientale
- Integrazione e interoperabilità

L’accesso a tutte le funzionalità ed i servizi forniti è possibile attraverso un Portale Web, i quali saranno erogati tramite una piattaforma abilitante SOA (Service Oriented Architecture). Mediante l’interfaccia utente verranno offerti contenuti informativi e servizi applicativi sia di carattere generale, sia dedicati al particolare profilo dell’utente loggato. Tra le funzionalità c’è anche il Port Community System (PCS), concetto introdotto dall’European Port Community Systems Association (EPCSA) definendolo come una piattaforma elettronica aperta e modulare che consente lo scambio intelligente e sicuro di informazioni tra operatori pubblici e privati, al fine di migliorare la posizione competitiva delle comunità marittime e aeroportuali. Il Modello Concettuale PCS (MCPCS) sottolinea che le AdSP devono assumere il ruolo di regia e di coordinamento dello sviluppo e gestione dei PCS a favore degli operatori delle singole “Comunità Portuali”, per lo scambio dei dati, informazioni e servizi resi anche disponibili dall’interoperabilità con i sistemi gestiti da altri soggetti pubblici o forniti dagli operatori privati.

Un PCS deve necessariamente essere utilizzato dalle “Comunità Portuali” per la gestione di tutte le fasi operative, amministrative ed autorizzative nelle diverse verticalizzazioni del trasporto di merci e persone, per i traffici import, export, nazionali, comunitari, etc. Deve permettere di ottimizzare, gestire e automatizzare i processi nell’ambito portuale, in cui è coinvolta una moltitudine di attori con ruoli e interessi diversi, connettendo tali processi al trasporto delle merci (nelle modalità ferro e gomma) e alla catena logistica, massimizzando le infrastrutture fisiche esistenti.

Il PCS previsto per il Porto di Gioia Tauro ha le seguenti caratteristiche:

- rappresenta uno strumento per semplificare, velocizzare e migliorare gli adempimenti operativi e autorizzativi;



- fornisce elementi necessari ai fini dell'efficientamento della sicurezza dei nodi portuali, offrendo soluzioni a problemi di viabilità e traffico infraportuale e periportuale;
- fornisce elementi utili al fine di individuare gli interventi di infrastrutturazioni materiali e immateriali per la sostenibilità, la crescita e l'ambiente.
- consente agli utenti del sistema, attraverso il Portale, potranno accedere alle funzionalità della Piattaforma, sulla base dei ruoli e delle autorizzazioni possedute.
- Per poter massimizzare i benefici derivanti dall'adozione del PCS, ottimizzare, gestire e automatizzare i processi in ambito portuale saranno predisposte le opportune integrazioni con il sistema PMIS delle Capitanerie di Porto, il sistema AIDA di Agenzia delle Dogane e dei Monopoli.

VALORE INVESTIMENTO

€ 10.000.000

5.3.4. Potenziamento delle infrastrutture energetiche per l'utilizzo dell'elettricità nel Porto di Gioia Tauro

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio - Porto di Gioia Tauro

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'AdSP di concerto con TERNA, società operatrice della rete di trasmissione in Alta Tensione, intende incrementare la potenza elettrica disponibile nell'ambito portuale di Gioia Tauro attraverso la realizzazione di un ulteriore collegamento in Alta Tensione. L'intervento sarà necessario a supportare le previsioni di crescita degli attuali Concessionari che si concretizzeranno in una maggiore richiesta di energia elettrica e nella necessità di un'infrastruttura energetica che garantisca un approvvigionamento sufficiente e sicuro.

L'intervento di potenziamento dell'attuale infrastruttura energetica si potrà realizzare attraverso uno o due collegamenti con tempistiche realizzative differenti finalizzate a garantire una fornitura di energia elettrica in potenza pari a 200 MW entro il 2030.

VALORE INVESTIMENTO

n/d



5.3.5. Realizzazione di analisi anemologica tramite installazione di palo prova per misure direzione e velocità del vento nel sito di Gioia Tauro

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio - Porto di Gioia Tauro

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'AdSP prevede di installare un palo prova per il rilevamento dell'intensità della velocità e della direzione del vento nel sito di Gioia Tauro al fine di condurre analisi anemologiche preliminari utili a verificare la fattibilità tecnica della realizzazione di un parco eolico *near-shore*. Alle suddette analisi seguiranno la redazione di uno studio di fattibilità e le opportune verifiche amministrative e urbanistiche necessarie alla valutazione completa e integrale dell'intervento.

VALORE INVESTIMENTO

€ 200.000

5.3.6. Lavori di completamento delle banchine di Riva nel Porto di Taureana di Palmi

PROPONENTE

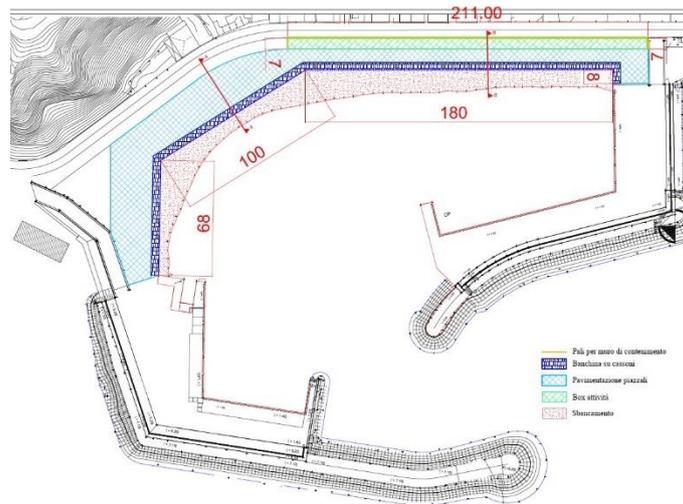
Autorità Portuale del Mar Tirreno Meridionale e Ionio – Porto di Taureana di Palmi

DESCRIZIONE INTERVENTO

L’Autorità del Sistema Portuale MTMI ha previsto per il Porto di Taureana di Palmi l’intervento **“Lavori di completamento delle banchine di Riva”**, con cui l’intero perimetro dello specchio acqueo del porto sarà banchinato e si prevede la realizzazione di strutture con piano praticabile a quota 1,40 m. s.l.m.m, in uniformità a quelle già esistenti.

Per il completamento funzionale del porto è stato accorpato anche l’intervento denominato **“Lavori di sistemazione e riqualificazione del porto in località Taureana di Palmi”** già previsto nel POT 2022-2024, per l’importo di € 500.000. Tutti gli interventi previsti in tale progetto sono stati inclusi nei “Lavori di completamento delle banchine di riva del porto in località Taureana di Palmi” - I lotto. In particolare sono confluiti:

- la pavimentazione dei piazzali, l’impianto d’illuminazione a completamento di quello già esistente che sarà realizzato mediante apparecchi d’illuminazione posti su appositi pali del tipo di quelli già esistenti di 10,00 m d’altezza, le armature saranno con ottica schermata stagna e a led;
- Gli impianti: idrico (acqua potabile, antincendio, di lavaggio imbarcazioni), elettrico, fognario di raccolta delle acque reflue e meteoriche estesi a tutte le banchine e piazzali, in modo da assicurare la fornitura da apposite colonnine di erogazione, comprese le relative reti di servizio dai punti di consegna (cabina ENEL - serbatoio di consegna dell’acquedotto) o per il punto di recapito (acque piovane).



VALORE INVESTIMENTO

€ 4.500.000 finanziato con fondi FSC per un importo di € 3.200.000 e con risorse di bilancio dell’Ente per complessivi 1.300.000

5.3.7. Realizzazione sulla banchina portuale riservata ai pescherecci di colonnine servizi per la distribuzione idrica ed elettrica nel porto di Corigliano Calabro

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio - Porto di Corigliano Calabro

DESCRIZIONE INTERVENTO

La presente scheda introduce il progetto previsto dall'AdSP per il Porto di Corigliano Calabro, relativamente alla "Realizzazione sulla banchina portuale, riservata ai pescherecci, di colonnine servizi per la distribuzione idrica ed elettrica nel porto di Corigliano - Rossano (CS)", per l'esecuzione di talune lavorazioni ritenute indispensabili per soddisfare alcuni fabbisogni legati alle attività proprie dei pescatori nell'ambito di un settore specifico del Porto.

L'intenzione è quella di dotare la banchina Pescatori di un efficiente servizio di erogazione di energia elettrica e di distribuzione idrica a servizio delle attività legate principalmente alla pesca. Attualmente, la banchina riservata ai pescherecci è priva di servizi penalizzando in modo significativo le attività lavorative degli utenti del Porto. Per quanto riguarda gli interventi di progetto, sarebbe opportuno facilitare e concentrare l'ubicazione dei servizi previsti in punti specifici, evidenziati e ben accessibili. Gli interventi previsti consistono:

- Colonnina di erogazione dell'energia elettrica e dell'acqua potabile con servizio a badge prepagato;
- Eventuali Contenitori per la raccolta differenziata dei rifiuti e/o altri servizi dedicati.

VALORE INVESTIMENTO

€ 107.667,31

5.3.8. Potenziamento del sistema elettrico dell'azienda Medcenter Container Terminal (MCT) – Porto di Gioia Tauro

PROPONENTE

Medcenter Container Terminal S.p.A – Porto di Gioia Tauro

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'Azienda MCT rappresenta un rilevante concessionario dell'area portuale di Gioia Tauro i cui progetti e interventi previsti per i prossimi anni sull'area avranno un'importante influenza sul bilancio energetico ed emissivo del Porto. La presente scheda intende dunque inquadrare e sintetizzare quanto previsto dall'Azienda.

Il Piano pluriennale di sviluppo di MCT ha evidenziato la necessità di un potenziamento del sistema elettrico aziendale e ciò avverrà attraverso la realizzazione di nuove opere che non potranno prescindere da un adeguamento infrastrutturale della rete di distribuzione elettrica del comparto industriale del Porto di Gioia Tauro. In tale contesto, le prospettive di crescita dei volumi e lo scenario di sviluppo industriale MCT, che prevede il rafforzamento del proprio equipment, determinano la necessità di dotare l'area portuale di una sottostazione AT dedicata che tenga conto delle esigenze, soprattutto in termini di dimensionamento e configurazione impiantistica, al fine di garantire i necessari requisiti di fornitura energetica.

La potenza disponibile attuale è di 14 MW sulla linea privilegiata, e 9 MW sulla linea di riserva. Nel contesto attuale viene utilizzata la sola linea privilegiata a 14 MW con un livello di tensione MT a 20 KV La linea di riserva viene invece utilizzata soltanto in alcuni momenti critici dell'anno, in sostituzione della linea preferenziale, in caso di guasto o manutenzione sulla linea privilegiata da parte dell'utente e dello stesso distributore. L'Azienda prevede per i prossimi anni, un aumento del fabbisogno energetico tale da richiedere una **potenza installata di 157 MW** (comprensivo del margine di sicurezza convenzionale), come dettagliato di seguito.

UTENZA	PREVISIONE	FABBISOGNO PREVISTO[MW]
MCT Terminal	Potenza disponibile per attrezzature esistenti	20
Nuove GRU ship-to-shore (STS)	Attualmente MCT utilizza 19 gru STS e ne prevede un incremento di 6 (1 MW per singola macchina)	6
Parchi refeed	L'Azienda prevede una crescita dei volumi refeed per i prossimi anni.	12
Infrastrutture	L'Azienda prevede la realizzazione di nuove infrastrutture per l'alimentazione di 430 reefer e altre utenze.	3
Nuovo impianto Cold ironing	L'Azienda prevede per il nuovo impianto di cold ironing una richiesta di 80 MW di potenza per 10 navi contemporaneamente connesse	80

5.4. Potenziale riduzione di emissioni climalteranti

Complessivamente gli interventi energetico-ambientali elencati nei capitoli precedenti, la cui realizzazione è stata avviata a partire dal 2022, potranno generare benefici sia economici, ai soggetti attuatori conseguenti ai risparmi energetici, sia ambientali, grazie alla riduzione delle emissioni di CO_{2eq}. Gli interventi sono sintetizzati nella tabella sottostante. È stato sviluppato uno scenario di riduzione delle emissioni di CO_{2eq} al 2030, anno in cui è prevista la realizzazione dell'ultimo degli interventi riportati nel DEASP. Tale scenario è riportato nell'istogramma sottostante, in cui si mostra la riduzione annuale delle emissioni a seguito della realizzazione degli interventi pianificati.

ID	INTERVENTO	ANNO	EMISSIONI DI CO _{2eq} EVITATE [t]
1	Manutenzione dell'impianto di illuminazione pubblica nella zona Interporto - Porto di Gioia Tauro	2022	10
2	Manutenzione dell'impianto di illuminazione e torri faro Porto di Corigliano Calabro	2022	147
3	Realizzazione pensiline fotovoltaiche presso sede dell'AdSP- Porto di Gioia Tauro	2023	17
4	Trasformazione a LED dell'impianto di illuminazione piazzale- Automar S.p.A	2023	299
5	Installazione di un impianto fotovoltaico da 6 kWp - Yachting Kroton Club	2023	2
6	Ripristino degli impianti di illuminazione dei moli sottoflutti e molo foraneo - Porto di Crotona	2024	124
7	Riqualficazione dell'impianto di illuminazione- Porto di Vibo Valentia	2024	10
8	Installazione di un impianto FV a terra da 100 kW e sistema di accumulo - Automar S.p.A	2024	39
9	Installazione di un impianto fotovoltaico da 650 kW - Med Frigus	2025	244
10	Riqualficazione ed ammodernamento del retroporto - Predisposizione dell'impianto di illuminazione e di videosorveglianza - Porto di Gioia Tauro	2026	26
11	Completamento lavori di urbanizzazione - Realizzazione di un parco fotovoltaico - Porto di Gioia Tauro	2026	453
12	Elettrificazione delle banchine Ro-Ro, segmento D2, del Porto commerciale - Porto di Gioia Tauro	2026	2.800
13	Elettrificazione della banchina di Levante Porto di Gioia Tauro	2030	72.300

ID	INTERVENTO	ANNO	EMISSIONI DI CO _{2eq} EVITATE [t]
14	Elettificazione del tratto della banchina crocieristica Porto di Corigliano Calabro	2030	1.000
15	Elettificazione del tratto della banchina di Riva della banchina molo foraneo – Porto di Crotona	2030	1.400
16	Elettificazione della banchina Bengasi Porto di Vibo Valentia	2030	1.400
TOTALE			80.271

Tabella 80: Sintesi degli interventi previsti dal DEASP

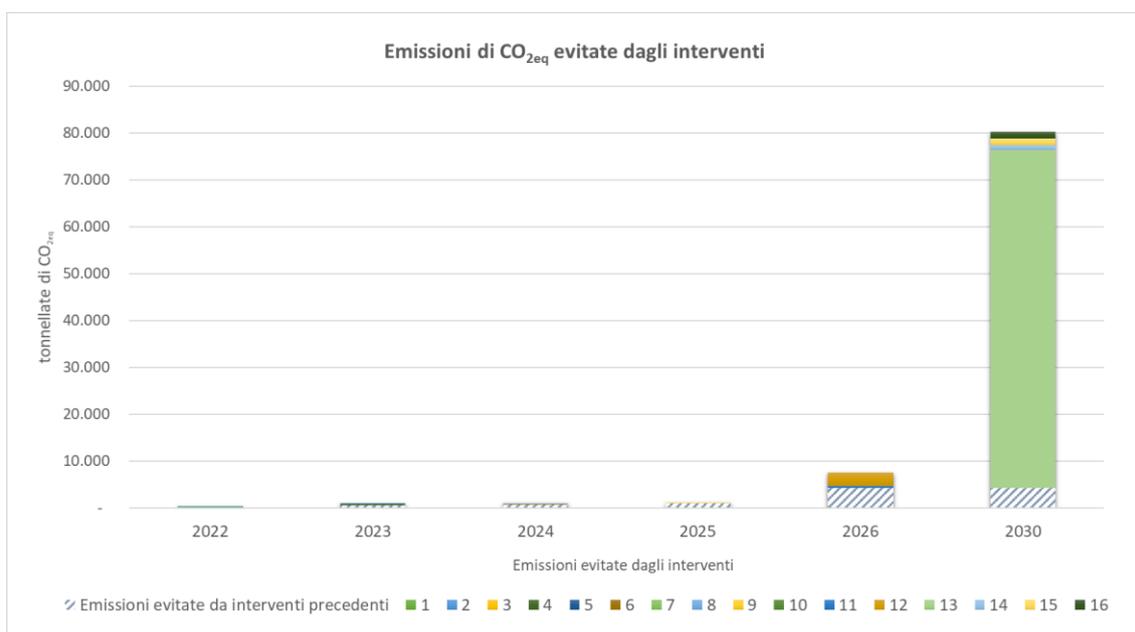


Figura 76: Riduzione delle emissioni a seguito della realizzazione degli interventi pianificati

Le misure suggerite dal DEASP potranno essere attuate dall'Autorità Portuale a seguito di successivi approfondimenti durante gli anni di operatività del DEASP. Non è al momento possibile stimare esattamente l'anno di tali attuazioni, per cui la sua valutazione è stata considerata come somma di tutti gli effetti di un singolo anno.

ID	MISURA	EMISSIONI DI CO _{2eq} EVITATE [t]
1	Implementazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili (FER)	3.700
2	Approvvigionamento di energia elettrica con Garanzia di Origine	9.000
TOTALE		12.700

Tabella 81: Sintesi delle misure previste dal DEASP

6. VALUTAZIONE DI FATTIBILITÀ: ANALISI COSTI-BENEFICI

Nel Capitolo 5 sono riportate le schede sintetiche degli interventi e/o delle misure proposte dai concessionari o direttamente dall'AdSP finalizzate alla riduzione dei consumi e delle emissioni. Le soluzioni proposte hanno lo scopo di generare una riduzione dell'impiego dell'energia primaria privilegiando (ove possibile), l'applicazione di tecnologie maggiormente rispettose dell'ambiente.

Le soluzioni tecnologiche di cui sopra sono state ricondotte a due principali tipologie:

- *interventi*: prevedono opere, impianti, strutture, lavori come risultato d'investimenti effettuati con il fine di migliorare l'efficienza energetica e produrre energia da fonti rinnovabili;
- *misure*: mirano ad ottenere i medesimi risultati attraverso regole, priorità, agevolazioni, bandi e contratti con i concessionari ecc.

Secondo le Linee Guida per la redazione del DEASP gli interventi precedentemente descritti sono accompagnati da una analisi costi benefici realizzata seguendo tre possibili livelli di approfondimento a seconda della categoria di intervento energetico-ambientale e del relativo promotore (pubblico, privato o la combinazione dei due):

- **analisi costi benefici completa**: comprensiva almeno delle seguenti fasi di analisi:
 - analisi economico-finanziaria (comprensiva del Piano Economico-finanziario);
 - analisi di redditività dell'opera e della sua sostenibilità finanziaria;
 - analisi della fattibilità economico-sociale (analisi costi – benefici in senso stretto);
 - analisi di sensitività e di rischio (sia sotto il profilo finanziario, che economico-sociale);
- **analisi costi benefici semplificata**: riguarda i progetti d'intervento di categoria 2 (che richiedono finanziamenti) con investimenti inferiori ai 10 milioni di euro e i progetti di categoria 3 (accesso a fondi infrastrutturali) riguardanti opere "fredde" (senza forme di entrata tariffaria) inferiori ai 10 milioni di euro. L'analisi semplificata è costituita dalle seguenti fasi:

- analisi delle esigenze;
- analisi economico-finanziaria;
- analisi semplificata della fattibilità economico-sociale (analisi dei costi e dei principali benefici).

La semplificazione dell'analisi di fattibilità economico-sociale, prevista dal DPCM 3 agosto 2012, è stata realizzata ricorrendo ad un unico indicatore in grado di evitare diversi passaggi e stime di voci di beneficio dell'analisi economico-sociale. Tale semplificazione è stata possibile poiché gli interventi energetico-ambientali possono comportare, oltre alla riduzione delle emissioni di CO₂, diversi benefici collaterali di tipo ambientale. Il calcolo realizzato segue le indicazioni presenti nelle Linee Guida del DEASP che individuano 19 indicatori connessi al consumo di energia da fonti fossili; i benefici economici ottenuti potrebbero non accomunare tutte le tipologie d'intervento.

Si riportano di seguito i dettagli del calcolo del seguente rapporto Benefici/Costi:

$$C_{\text{ext}} \text{ evitati}$$

$$C_{\text{inv}} + C_{\text{es}}$$

Dove:

- **C_{ext} evitati** sono i costi esterni ambientali evitati dall'intervento energetico ambientale nel periodo di riferimento rispetto allo scenario senza intervento (opportunamente attualizzati all'anno base dell'analisi);
- **C_{inv} + C_{es}** sono i costi d'investimento e di esercizio nel periodo di riferimento del progetto direttamente desunti dal Piano economico-finanziario (anch'essi attualizzati all'anno base dell'analisi e calcolati in termini differenziali rispetto allo scenario assunto come riferimento).

Le esternalità ambientali e sociali evitate grazie ad un intervento energetico ambientale vengono tradotte in termini economici (costi esterni evitati) attraverso i costi marginali desunti da letteratura, frutto di diversi procedimenti di stima. In particolare, i benefici apportati dagli interventi previsti in ambito portuale sono riferiti alla riduzione delle emissioni di inquinanti. Per ogni inquinante emesso è associato, dunque, un costo marginale espresso in €/ton che viene moltiplicato per le emissioni di inquinante.

I costi marginali associati agli inquinanti, utilizzati per le analisi costi-benefici inserite in questo documento, sono stati ripresi dall' Handbook on the external costs of transport [28], che stima le esternalità dovute all'inquinamento atmosferico causate dal trasporto marittimo attraverso la metodologia del "damage cost approach", mediante la quale vengono stimati i costi dei danni sulla salute umana e sull'ambiente. Di seguito si riportano i fattori utilizzati, che includono gli effetti sulla salute, relativamente ai danni causati all'apparato respiratorio e cardiovascolare, sull'ambiente, perdita di biodiversità e delle colture agricole, e i danni materiali causati agli edifici, come la corrosione delle superfici. Il costo marginale della CO₂, invece, è stato calcolato in base all'indice dei prezzi al consumo delle famiglie nell'UE (HICP-Harmonised Index of Consumer Price). il testo delle linee guida fa riferimento a 90 €/ton calcolate come media nei prezzi del 2010. Tale valore si è aggiornato all'anno base 2022 e per la nazione Italia.

Inquinante emesso	Costo marginale [€/ton]
NO_x - Ossidi di Azoto	3.000
SO_x – Ossidi di Zolfo	9.200
PM - Particolato	38.600
CO₂ – Anidride Carbonica	108,6

Tabella 82: Costi marginali associati agli inquinanti [€/ton].

I fattori di emissione degli inquinanti utilizzati per le analisi costi benefici sono riportati nelle tabelle seguenti, distinti per la tipologia di nave che ormeggia nelle banchine oggetto di intervento. Tenendo conto del quadro normativo internazionale definito dall'International Maritime Organisation (IMO) e dall'Unione Europea, a partire dal 1° gennaio 2020 è vietato l'utilizzo di combustibili per uso marittimo con tenore di zolfo superiore

allo 0,5% in tutti gli Stati Membri. Si riportano i fattori di emissione utilizzati per il caso pre-intervento, che prevede l'utilizzo di combustibile a basso tenore di zolfo per la generazione di energia elettrica a bordo nave, e quelli per il caso post-intervento, che prevede l'uso di energia elettrica prelevata da rete.

NAVE		SO _x	NO _x	PM	CO ₂
Codice	Tipologia di nave	FATTORE DI EMISSIONE (g/kWhe)			
CO	Container	0,5	15,28	0,4	
PC	Passenger/Ro-Ro/Cargo	0,5	14,7	0,4	834,5
PA	Passenger	0,5	14,4	0,4	834,5

Tabella 83: Fattori di emissione degli inquinanti e della CO₂, associati all'uso di olio combustibile a basso tenore di zolfo [29].

NAVE		SO ₂	NO _x	PM	CO ₂
Codice	Tipologia di nave	FATTORE DI EMISSIONE (g/kWhe)			
CO	Container	0,06	0,22	0,003	255,6
PC	Passenger/Ro-Ro/Cargo				
PA	Passenger				

Tabella 84: Fattori di emissione degli inquinanti e della CO₂, associati all'uso di energia elettrica prodotta da mix nazionale (2021).

- **analisi costi efficacia:** è una procedura di valutazione semplificata per calcolare uno o più indicatori che rapportino i costi economici di un intervento a benefici il più possibile rappresentativi dei principali risultati attesi di un progetto, espressi con un'unità di misura non monetaria. La semplificazione del calcolo avviene principalmente su due livelli:
 - la rappresentazione dei risultati con un'unità di misura fisica, che permette di evitare una ben più complessa ricostruzione dei benefici in chiave economica;
 - a livello dei costi, è possibile far riferimento solo ai costi di investimento, evitando le complessità e le incertezze di valutazione preventiva dei costi di esercizio.

L'indicatore di costo – efficacia è stato calcolato dal rapporto tra il costo d'investimento e le emissioni di CO_{2eq} complessivamente evitate nella vita tecnica del progetto. In alternativa, il calcolo in oggetto può essere eseguito utilizzando l'indicatore inverso: il rapporto tra il risultato atteso nella vita tecnica del progetto in e l'investimento sostenuto.

Le linee guida del DEASP forniscono, per alcune tipologie di interventi, un valore standard di beneficio ambientale unitario, espresso in gtCO_{2eq}/kWh, che comprende le emissioni evitate di PM_{2.5}, NO_x e CO₂. Pertanto, è stato utilizzato tale valore standard fornito per le tipologie di interventi per cui è disponibile, mentre per quelle per cui non è fornito è stato calcolato seguendo la metodologia proposta dalle linee guida, che fornisce i fattori di equivalente di PM_{2.5}, NO_x per calcolare la CO_{2eq}.

6.1. Analisi Costi-Efficacia degli interventi

Si riportano di seguito delle schede sintetiche con i risultati delle Analisi Costi Efficacia eseguite per ogni intervento proposto o analizzato per i quali è richiesta.

6.1.1. Interventi promossi da soggetti privati

Tutti gli interventi promossi da soggetti privati, previsti nell'ambito degli accordi di concessione e riportati nel capitolo precedente sono privi di ACB, in quanto ricadono tra le categorie di intervento energetico ed ambientale diversi da opere pubbliche o di pubblica utilità, promossi da privati operanti in ambito portuale, che non comportano contributi pubblici destinati specificatamente ai porti, ma che possono attingere agli strumenti agevolativi per l'efficienza energetica e le fonti rinnovabili, così come riportato nella Tabella 1 del Cap.5 delle Linee Guida per la redazione dei DEASP e, pertanto, non obbligati all'esecuzione dell'ACB.

Per completezza si è tuttavia deciso di effettuare per ognuno di questi interventi un'analisi costi efficacia, i cui risultati sono riportati in forma sintetica nei paragrafi successivi.



6.1.1.1. Installazione di un impianto fotovoltaico da 6 kWp – Yachting Kroton Club

PROPONENTE

Yachting Kroton Club – Porto di Crotona

CATEGORIA DI INTERVENTI ENERGETICO AMBIENTALI

Interventi promossi da soggetti privati, Categoria 1

TECNICHE VALUTATIVE RICHIESTE

Procedura di valutazione non richiesta obbligatoriamente – Analisi Costo Efficacia

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'intervento prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico da 6 kWp su una copertura a falda.

VALORE INVESTIMENTO (C_{inv})

€ 6.900

VITA TECNICA INTERVENTO (V.T.)

20 anni

RISULTATI ATTESI

Fonte energetica prodotta	Energia Elettrica
Energia prodotta [MWh]	8,9

BENEFICIO AMBIENTALE

Valore standard di beneficio ambientale unitario [gCO _{2eq} evitate/kWh]	539,2
δ: Emissioni evitate CO _{2eq} [t]	5

CALCOLO EFFICACIA

β: Benefici (CO _{2eq} x V.T.)	96
--	----

INDICATORE COSTI-EFFICACIA β/C_{inv} [tCO_{2eq}/€]

0,01395



6.1.2. Interventi promossi da soggetti pubblici

6.1.2.1. Manutenzione dell'impianto di illuminazione nella zona Interporto - Porto di Gioia Tauro

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio - Porto di Gioia Tauro

CATEGORIA DI INTERVENTO ENERGETICO AMBIENTALE

Interventi promossi dal pubblico, Categoria 3a

TECNICHE VALUTATIVE REALIZZATE

Analisi Costi Efficacia

VALORE INVESTIMENTO

€ 64.761

VITA TECNICA INTERVENTO

10 anni

RISULTATI ATTESI

Fonte energetica risparmiata	Energia elettrica
Energia risparmiata [MWh]	40,7

BENEFICIO AMBIENTALE

Valore standard di beneficio ambientale unitario [gCO _{2eq} evitate/kWh]	620,4
δ: Emissioni evitate CO _{2eq} [t]	25

CALCOLO EFFICACIA

β: Benefici (CO _{2eq} x V.T.)	252
--	------------

INDICATORE COSTI-EFFICACIA β/C_{inv} [tCO_{2eq}/€]

0,00390



6.1.2.2. Riqualificazione ed ammodernamento del retroporto – Predisposizione dell’impianto di illuminazione e di videosorveglianza – Porto di Gioia Tauro

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio - Porto di Gioia Tauro

CATEGORIA DI INTERVENTO ENERGETICO AMBIENTALE

Interventi promossi dal pubblico, Categoria 3a

TECNICHE VALUTATIVE REALIZZATE

Analisi Costi Efficacia

VALORE INVESTIMENTO

€ 536.766

VITA TECNICA INTERVENTO

10 anni

RISULTATI ATTESI

Fonte energetica risparmiata	Energia elettrica
Energia risparmiata [MWh]	99,8

BENEFICIO AMBIENTALE

Valore standard di beneficio ambientale unitario [gCO _{2eq} evitate/kWh]	620,4
δ: Emissioni evitate CO _{2eq} [t]	62

CALCOLO EFFICACIA

β: Benefici (CO _{2eq} x V.T.)	619
--	------------

INDICATORE COSTI-EFFICACIA β/C_{inv} [tCO_{2eq}/€]

0,00115



6.1.2.3. Completamento lavori di urbanizzazione - Realizzazione di un parco fotovoltaico – Porto di Gioia Tauro

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio - Porto di Gioia Tauro

CATEGORIA DI INTERVENTO ENERGETICO AMBIENTALE

Interventi promossi dal pubblico, Categoria 3b

TECNICHE VALUTATIVE REALIZZATE

Analisi Costi Efficacia

VALORE INVESTIMENTO

€ 1.736.719

VITA TECNICA INTERVENTO

20 anni

RISULTATI ATTESI

Fonte energetica risparmiata	Energia elettrica
Energia risparmiata [MWh]	1.761

BENEFICIO AMBIENTALE

Valore standard di beneficio ambientale unitario [gCO _{2eq} evitate/kWh]	539,2
δ: Emissioni evitate CO _{2eq} [t]	950

CALCOLO EFFICACIA

β: Benefici (CO _{2eq} x V.T.)	18.996
--	---------------

INDICATORE COSTI-EFFICACIA β/C_{inv} [tCO_{2eq}/€]

0,01094

6.1.2.4. Realizzazione delle pensiline fotovoltaiche presso sede dell'AdSP– Porto di Gioia Tauro

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio - Porto di Gioia Tauro

CATEGORIA DI INTERVENTO ENERGETICO AMBIENTALE

Interventi promossi dal pubblico, Categoria 3b

TECNICHE VALUTATIVE REALIZZATE

Analisi Costi Efficacia

VALORE INVESTIMENTO

€ 76.378

VITA TECNICA INTERVENTO

20 anni

RISULTATI ATTESI

Fonte energetica risparmiata	Energia elettrica
Energia risparmiata [MWh]	66,6

BENEFICIO AMBIENTALE

Valore standard di beneficio ambientale unitario [gCO _{2eq} evitate/kWh]	539,2
δ: Emissioni evitate CO _{2eq} [t]	36

CALCOLO EFFICACIA

β: Benefici (CO _{2eq} x V.T.)	719
--	------------

INDICATORE COSTI-EFFICACIA β/C_{inv} [tCO_{2eq}/€]

0,00941



6.1.2.5. Manutenzione dell'impianto di illuminazione e torri faro - Porto di Corigliano Calabro

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio - Porto di Corigliano Calabro

CATEGORIA DI INTERVENTO ENERGETICO AMBIENTALE

Interventi promossi dal pubblico, Categoria 3a

TECNICHE VALUTATIVE REALIZZATE

Analisi Costi Efficacia

VALORE INVESTIMENTO

€ 396.000

VITA TECNICA INTERVENTO

10 anni

RISULTATI ATTESI

Fonte energetica risparmiata	Energia elettrica
Energia risparmiata [MWh]	571

BENEFICIO AMBIENTALE

Valore standard di beneficio ambientale unitario [gCO _{2eq} evitate/kWh]	620,4
δ: Emissioni evitate CO _{2eq} [t]	355

CALCOLO EFFICACIA

β: Benefici (CO _{2eq} x V.T.)	3.546
--	-------

INDICATORE COSTI-EFFICACIA β/C_{inv} [tCO_{2eq}/€]

0,00895

6.1.2.6. Ripristino degli impianti di illuminazione dei moli sottoflutti e molo foraneo – Porto di Crotona

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio - Porto di Crotona

CATEGORIA DI INTERVENTO ENERGETICO AMBIENTALE

Interventi promossi dal pubblico, Categoria 3a

TECNICHE VALUTATIVE REALIZZATE

Analisi Costi Efficacia

VALORE INVESTIMENTO

€ 254.478

VITA TECNICA INTERVENTO

10 anni

RISULTATI ATTESI

Fonte energetica risparmiata	Energia elettrica
Energia risparmiata [MWh]	480

BENEFICIO AMBIENTALE

Valore standard di beneficio ambientale unitario [gCO _{2eq} evitate/kWh]	620,4
δ: Emissioni evitate CO _{2eq} [t]	298

CALCOLO EFFICACIA

β: Benefici (CO _{2eq} x V.T.)	2976
--	-------------

INDICATORE COSTI-EFFICACIA β/C_{inv} [tCO_{2eq}/€]

0,01169



6.1.2.7. Riqualificazione dell'impianto di illuminazione– Porto di Vibo Valentia

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio - Porto di Vibo Valentia

CATEGORIA DI INTERVENTO ENERGETICO AMBIENTALE

Interventi promossi dal pubblico, Categoria 3a

TECNICHE VALUTATIVE REALIZZATE

Analisi Costi Efficacia

VALORE INVESTIMENTO

€ 150.000

VITA TECNICA INTERVENTO

10 anni

RISULTATI ATTESI

Fonte energetica risparmiata	Energia elettrica
Energia risparmiata [MWh]	38

BENEFICIO AMBIENTALE

Valore standard di beneficio ambientale unitario [gCO _{2eq} evitate/kWh]	620,4
δ: Emissioni evitate CO _{2eq} [t]	24

CALCOLO EFFICACIA

β: Benefici (CO _{2eq} x V.T.)	238
--	-----

INDICATORE COSTI-EFFICACIA β/C_{inv} [tCO_{2eq}/€]

0,00159

6.2. Analisi Costi-Benefici degli interventi

Si riportano di seguito le schede sintetiche con i risultati delle analisi ACB eseguite per ogni intervento proposto o analizzato.

6.2.1. Elettificazione delle banchine Ro-Ro, segmento D2, del Porto commerciale – Porto di Gioia Tauro

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio - Porto di Gioia Tauro

CATEGORIA DI INTERVENTO ENERGETICO AMBIENTALE

Interventi promossi dal pubblico, Categoria 3d

TECNICHE VALUTATIVE REALIZZATE

Analisi Costi Benefici

VALORE INVESTIMENTO

€ 2.000.000

VITA TECNICA INTERVENTO

25 anni

Confronto navi alimentate da energia elettrica fornita da banchina (cold ironing) e utilizzo di combustibile a basso tenore di zolfo 0,1 % per generazione elettrica a bordo nave

		Energia elettrica fornita da banchina	Generazione elettrica a bordo nave (olio BTZ)
NO_x			
Quantità inquinante	t/anno	2,2	151
Costo marginale	€/anno	6.732	452.835
SO_x			
Quantità inquinante	t/anno	0,6	5,3
Costo marginale	€/anno	5.493	48.387

Confronto navi alimentate da energia elettrica fornita da banchina (cold ironing) e utilizzo di combustibile a basso tenore di zolfo 0,1 % per generazione elettrica a bordo nave

		Energia elettrica fornita da banchina	Generazione elettrica a bordo nave (olio BTZ)
PM			
Quantità inquinante	t/anno	0,03	4,2
Costo marginale	€/anno	1.150	162.410
CO₂			
Quantità inquinante	t/anno	2.630	8.590
Costo marginale	€/anno	285.665	932.836
CALCOLO BENEFICI-COSTI			
Totale costi marginali annui	M€/anno	0,30	1,6
Costo esercizio annuo	M€/anno	1,5	1,2
Costi marginali su vita utile	M€	7,5	40
Costo investimento (CAPEX)	M€	2	-
Costo esercizio (OPEX) su vita utile	M€	39	31
Costi investimento ed esercizio (CAPEX+OPEX) su vita utile	M€	41	31
Benefici (costi marginali evitati Cext_evitati)	M€	32	32
Costi investimento ed esercizio (Cinv+Ces)	M€	10	10
Indicatore Benefici/Costi (Cext_evitati/ (Cinv+Ces))		[-]	3,2

6.2.2. Elettificazione della banchina di Levante – Lotto 1– Porto di Gioia Tauro

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio - Porto di Gioia Tauro

CATEGORIA DI INTERVENTO ENERGETICO AMBIENTALE

Interventi promossi dal pubblico, Categoria 3d

TECNICHE VALUTATIVE REALIZZATE

Analisi Costi Benefici

VALORE INVESTIMENTO

€ 108.370.000

VITA TECNICA INTERVENTO

25 anni

Confronto navi alimentate da energia elettrica fornita da banchina (cold ironing) e utilizzo di combustibile a basso tenore di zolfo 0,1 % per generazione elettrica a bordo nave

		Energia elettrica fornita da banchina	Generazione elettrica a bordo nave (olio BTZ)
NO_x			
Quantità inquinante	t/anno	65	4.530
Costo marginale	€/anno	193.893	13.586.678
SO_x			
Quantità inquinante	t/anno	17,2	151,5
Costo marginale	€/anno	158.198	1.393.505
PM			
Quantità inquinante	t/anno	0,9	121
Costo marginale	€/anno	33.300	4.677.330

Confronto navi alimentate da energia elettrica fornita da banchina (cold ironing) e utilizzo di combustibile a basso tenore di zolfo 0,1 % per generazione elettrica a bordo nave

		Energia elettrica fornita da banchina	Generazione elettrica a bordo nave (olio BTZ)
CO₂			
Quantità inquinante	t/anno	75.765	247.410
Costo marginale	€/anno	8.226.983	26.865.129
CALCOLO BENEFICI-COSTI			
Totale costi marginali annui	M€/anno	8,6	46,5
Costo esercizio annuo	M€/anno	43	35,5
Costi marginali su vita utile	M€	215,3	1.163
Costo investimento (CAPEX)	M€	108,4	-
Costo esercizio (OPEX) su vita utile	M€	1.074	889
Costi investimento ed esercizio (CAPEX+OPEX) su vita utile	M€	1.183	889
Benefici (costi marginali evitati Cext_evitati)	M€	948	948
Costi investimento ed esercizio (Cinv+Ces)	M€	293	293
Indicatore Benefici/Costi (Cext_evitati/ (Cinv+Ces))		[-]	3,2

6.2.3. Elettificazione del tratto della banchina crocieristica – Porto di Corigliano Calabro

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio - Porto di Corigliano Calabro

CATEGORIA DI INTERVENTO ENERGETICO AMBIENTALE

Interventi promossi dal pubblico, Categoria 3d

TECNICHE VALUTATIVE REALIZZATE

Analisi Costi-Benefici

VALORE INVESTIMENTO

€ 10.000.000

VITA TECNICA INTERVENTO

25 anni

Confronto navi alimentate da energia elettrica fornita da banchina (cold ironing) e utilizzo di combustibile a basso tenore di zolfo 0,1 % per generazione elettrica a bordo nave

		Energia elettrica fornita da banchina	Generazione elettrica a bordo nave (olio BTZ)
NO_x			
Quantità inquinante	t/anno	1,2	78
Costo marginale	€/anno	3.544	234.634
SO_x			
Quantità inquinante	t/anno	0,3	2,8
Costo marginale	€/anno	2.892	25.471
PM			
Quantità inquinante	t/anno	0,012	2,4
Costo marginale	€/anno	609	90.836



Confronto navi alimentate da energia elettrica fornita da banchina (cold ironing) e utilizzo di combustibile a basso tenore di zolfo 0,1 % per generazione elettrica a bordo nave

		Energia elettrica fornita da banchina	Generazione elettrica a bordo nave (olio BTZ)
CO₂			
Quantità inquinante	t/anno	1.385	4.522
Costo marginale	€/anno	150.373	491.043
CALCOLO BENEFICI-COSTI			
Totale costi marginali annui	M€/anno	0,2	0,8
Costo esercizio annuo	M€/anno	0,9	0,7
Costi marginali su vita utile	M€	3,9	21
Costo investimento (CAPEX)	M€	10	-
Costo esercizio (OPEX) su vita utile	M€	22	16
Costi investimento ed esercizio (CAPEX+OPEX) su vita utile	M€	32	16
Benefici (costi marginali evitati Cext_evitati)		M€	17
Costi investimento ed esercizio (Cinv+Ces)		M€	16
Indicatore Benefici/Costi (Cext_evitati/ (Cinv+Ces))		[-]	1,09



6.2.4. Elettificazione del tratto della banchina di Riva della banchina molo foraneo – Porto di Crotona

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio - Porto di Crotona

CATEGORIA DI INTERVENTO ENERGETICO AMBIENTALE

Interventi promossi dal pubblico, Categoria 3d

TECNICHE VALUTATIVE REALIZZATE

Analisi Costi Benefici

VALORE INVESTIMENTO

€ 10.000.000

VITA TECNICA INTERVENTO

25 anni

Confronto navi alimentate da energia elettrica fornita da banchina (cold ironing) e utilizzo di combustibile a basso tenore di zolfo 0,1 % per generazione elettrica a bordo nave

		Energia elettrica fornita da banchina	Generazione elettrica a bordo nave (olio BTZ)
NO_x			
Quantità inquinante	t/anno	1,1	75,7
Costo marginale	€/anno	3.428	226.964
SO_x			
Quantità inquinante	t/anno	0,3	2,7
Costo marginale	€/anno	2.797	24.638
PM			
Quantità inquinante	t/anno	0,02	2,3
Costo marginale	€/anno	589	87.867



Confronto navi alimentate da energia elettrica fornita da banchina (cold ironing) e utilizzo di combustibile a basso tenore di zolfo 0,1 % per generazione elettrica a bordo nave

		Energia elettrica fornita da banchina	Generazione elettrica a bordo nave (olio BTZ)
CO₂			
Quantità inquinante	t/anno	1.340	4.374
Costo marginale	€/anno	145.458	474.992
CALCOLO BENEFICI-COSTI			
Totale costi marginali annui	M€/anno	0,16	0,81
Costo esercizio annuo	M€/anno	0,86	0,63
Costi marginali su vita utile	M€	3,8	20,4
Costo investimento (CAPEX)	M€	10	-
Costo esercizio (OPEX) su vita utile	M€	21	16
Costi investimento ed esercizio (CAPEX+OPEX) su vita utile	M€	31	16
Benefici (costi marginali evitati Cext_evitati)		M€	17
Costi investimento ed esercizio (Cinv+Ces)		M€	16
Indicatore Benefici/Costi (Cext_evitati/ (Cinv+Ces))		[-]	1,06



6.2.5. Elettificazione della banchina Bengasi – Porto di Vibo Valentia

PROPONENTE

Autorità del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio - Porto di Vibo Valentia

CATEGORIA DI INTERVENTO ENERGETICO AMBIENTALE

Interventi promossi dal pubblico, Categoria 3d

TECNICHE VALUTATIVE REALIZZATE

Analisi Costi Benefici

VALORE INVESTIMENTO

€ 10.000.000

VITA TECNICA INTERVENTO

25 anni

Confronto navi alimentate da energia elettrica fornita da banchina (cold ironing) e utilizzo di combustibile a basso tenore di zolfo 0,1 % per generazione elettrica a bordo nave

		Energia elettrica fornita da banchina	Generazione elettrica a bordo nave (olio BTZ)
NO_x			
Quantità inquinante	t/anno	1,2	77
Costo marginale	€/anno	3.485	230.713
SO_x			
Quantità inquinante	t/anno	0,3	2,7
Costo marginale	€/anno	2.843	25.045
PM			
Quantità inquinante	t/anno	0,02	2,3
Costo marginale	€/anno	598,5	89.318



Confronto navi alimentate da energia elettrica fornita da banchina (cold ironing) e utilizzo di combustibile a basso tenore di zolfo 0,1 % per generazione elettrica a bordo nave

		Energia elettrica fornita da banchina	Generazione elettrica a bordo nave (olio BTZ)
CO₂			
Quantità inquinante	t/anno	1.362	4.447
Costo marginale	€/anno	147.860	482.838
CALCOLO BENEFICI-COSTI			
Totale costi marginali annui	M€/anno	0,16	0,82
Costo esercizio annuo	M€/anno	0,87	0,64
Costi marginali su vita utile	M€	3,9	20,7
Costo investimento (CAPEX)	M€	10	
Costo esercizio (OPEX) su vita utile	M€	22	16
Costi investimento ed esercizio (CAPEX+OPEX) su vita utile	M€	32	16
Benefici (costi marginali evitati Cext_evitati)		M€	17
Costi investimento ed esercizio (Cinv+Ces)		M€	16
Indicatore Benefici/Costi (Cext_evitati/ (Cinv+Ces))		[-]	1,07

7. CONCLUSIONI

Sempre maggiore attenzione viene posta alle infrastrutture portuali con l'obiettivo di minimizzare i loro impatti ambientali. Il DEASP è redatto con il fine di perseguire adeguati obiettivi di sostenibilità energetica e ambientale, con particolare riferimento alla riduzione delle emissioni di CO_{2eq}. Pertanto, vengono inseriti interventi e misure che possano ridurre l'impronta ecologica del Sistema Portuale, definita attraverso la Carbon Footprint, così da ridurre i consumi energetici, le emissioni di GHG e degli inquinanti.

Gli **interventi di carattere energetico-ambientale** che sono stati riportati nel DEASP del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio comprendono:

- interventi promossi dall'AdSP;
- interventi promossi da soggetti privati;
- misure promosse dall'AdSP.

Si riportano di seguito tali interventi e misure, con l'anno previsto di realizzazione e la quantità di emissioni di CO_{2eq} che si stima verrebbe evitata. Si riportano, per completezza, anche gli interventi inseriti sotto la voce "Altri interventi" in cui sono confluiti quelli in corso di realizzazione o pianificati che si ritengono rilevanti per il miglioramento dell'efficienza generale funzionale e logistica dei Porti del Sistema Portuale, ma che non rientrano nelle categorie degli interventi energetico-ambientali e pertanto non è stato stimato un rispettivo beneficio in termini ambientali.

ID	INTERVENTO	ANNO	EMISSIONI DI CO _{2eq} EVITATE [t]
1	Manutenzione dell'impianto di illuminazione pubblica nella zona Interporto - Porto di Gioia Tauro	2022	10
2	Manutenzione dell'impianto di illuminazione e torri faro - Porto di Corigliano Calabro	2022	147
3	Realizzazione pensiline fotovoltaiche presso sede dell'AdSP- Porto di Gioia Tauro	2023	17
4	Trasformazione a LED dell'impianto di illuminazione piazzale- Automar S.p.A	2023	299
5	Installazione di un impianto fotovoltaico da 6 kWp - Yachting Kroton Club	2023	2
6	Ripristino degli impianti di illuminazione dei moli sottoflutti e molo foraneo - Porto di Crotona	2024	124
7	Riqualficazione dell'impianto di illuminazione- Porto di Vibo Valentia	2024	10
8	Installazione di un impianto FV a terra da 100 kW e sistema di accumulo - Automar S.p.A	2024	39

ID	INTERVENTO	ANNO	EMISSIONI DI CO ₂ eq EVITATE [t]
9	Installazione di un impianto fotovoltaico da 650 kW – Med Frigus	2025	244
10	Riqualificazione ed ammodernamento del retroporto – Predisposizione dell’impianto di illuminazione e di videosorveglianza – Porto di Gioia Tauro	2026	26
11	Completamento lavori di urbanizzazione - Realizzazione di un parco fotovoltaico – Porto di Gioia Tauro	2026	453
12	Elettrificazione delle banchine Ro-Ro, segmento D2, del Porto commerciale – Porto di Gioia Tauro	2026	2.800
13	Elettrificazione della banchina di Levante – Porto di Gioia Tauro	2030	72.300
14	Elettrificazione del tratto della banchina crocieristica – Porto di Corigliano Calabro	2030	1.000
15	Elettrificazione del tratto della banchina di Riva della banchina molo foraneo – Porto di Crotona	2030	1.400
16	Elettrificazione della banchina Bengasi – Porto di Vibo Valentia	2030	1.400
TOTALE			80.271

Tabella 85: Sintesi degli interventi previsti dal DEASP.

ID	MISURA	EMISSIONI DI CO ₂ eq EVITATE [t]
1	Implementazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili (FER)	3.700
2	Approvvigionamento di energia elettrica con Garanzia di Origine	9.000
TOTALE		12.700

Tabella 86: Sintesi delle misure previste dal DEASP

ID	ALTRI INTERVENTI	AREA PORTUALE
1	Urbanizzazione area ex ENEL	Porto di Gioia Tauro
2	Realizzazione Cittadella delle Ispezioni e della struttura polifunzionale di controllo frontaliere PCF integrata con PED/PDI	Porto di Gioia Tauro

ID	ALTRI INTERVENTI	AREA PORTUALE
3	Realizzazione Port Community System	Porti di Gioia Tauro, Crotone e Corigliano Calabro
4	Potenziamento delle infrastrutture energetiche per l'utilizzo dell'elettricità	Porto di Gioia Tauro
5	Realizzazione di analisi anemologica tramite installazione di palo prova per misure direzione e velocità del vento	Porto di Gioia Tauro
6	Lavori di completamento delle banchine di Riva	Porto di Taureana di Palmi
7	Realizzazione sulla banchina portuale riservata ai pescherecci di colonnine servizi per la distribuzione idrica ed elettrica	Porto di Corigliano Calabro
8	Potenziamento del sistema elettrico dell'azienda Medcenter Container Terminal (MCT)	Porto di Gioia Tauro

Tabella 87: Elenco degli altri interventi contenuti nel DEASP

Gli interventi inseriti del DEASP sono accompagnati da **un'analisi costi benefici o costi-efficacia** che permette di quantificare i benefici ambientali conseguenti. Le Linee Guida per la redazione del DEASP indicano che, a seconda della categoria di intervento energetico-ambientale e del relativo promotore, le analisi costi benefici possono essere diverse per grado di approfondimento.

Nel caso del presente DEASP, sulla base dei dati disponibili per ognuno degli interventi, sono state effettuate n° 8 Analisi Costi-Efficacia e n° 5 Analisi Costi-Benefici. Di seguito si riportano gli interventi elencati sulla base di un ordine di priorità definito dal risultato delle suddette analisi.

INTERVENTI CON ANALISI COSTI-EFFICACIA			
PRIORITÀ	INTERVENTO	INDICATORE [tCO _{2eq} /€]	AREA PORTUALE
1	Installazione di un impianto fotovoltaico da 6 kWp Yachting Kroton Club	0,01395	Porto di Crotone
2	Ripristino degli impianti di illuminazione dei moli sottoflutti e molo foraneo	0,01169	Porto di Crotone
3	Completamento lavori di urbanizzazione Realizzazione di un parco fotovoltaico	0,01094	Porto di Gioia Tauro
4	Realizzazione delle pensiline fotovoltaiche presso sede dell'AdSP	0,00941	Porto di Gioia Tauro
5	Manutenzione dell'impianto di illuminazione e torri faro	0,00895	Porto di Corigliano Calabro
6	Manutenzione dell'impianto di illuminazione nella zona Interporto	0,00390	Porto di Gioia Tauro

INTERVENTI CON ANALISI COSTI-EFFICACIA			
PRIORITÀ	INTERVENTO	INDICATORE [tCO _{2eq} /€]	AREA PORTUALE
7	Riqualificazione dell'impianto di illuminazione	0,00159	Porto di Vibo Valentia
8	Riqualificazione ed ammodernamento del retroporto	0,00115	Porto di Gioia Tauro

Tabella 88: Interventi con analisi costi-efficacia.

INTERVENTI CON ANALISI COSTI-BENEFICI			
PRIORITÀ	INTERVENTO	INDICATORE [-]	AREA PORTUALE
1	Elettificazione della banchina di Levante – Lotto 1	3,23	Porto di Gioia Tauro
2	Elettificazione delle banchine Ro-Ro, segmento D2, del Porto commerciale	3,18	Porto di Gioia Tauro
3	Elettificazione del tratto della banchina crocieristica	1,09	Porto di Corigliano Calabro
4	Elettificazione della banchina Bengasi	1,07	Porto di Vibo Valentia
5	Elettificazione del tratto della banchina di Riva della banchina molo foraneo	1,06	Porto di Crotona

Tabella 89: Interventi con Analisi Costi-Benefici

L'analisi dei consumi energetici del Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio (MTMI), riferita all'anno 2022, ha fatto emergere un **consumo energetico complessivo di 822.823 MWh**, riportato nella tabella seguente suddiviso per porto, da cui emerge che il Porto di Gioia Tauro è il più energivoro. Si riporta, inoltre, il risparmio energetico ottenibile grazie agli interventi e alle misure previste dal DEASP.

Sistema Portuale	Consumo energetico 2022	Energia risparmiata da interventi	Energia risparmiata da misure	Riduzione consumi
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[%]
Porto di Gioia Tauro	798.732	252.220	49.727	37%
Porto di Corigliano Calabro	4.116	572		
Porto di Crotona	16.045	489		
Porto di Vibo Valentia	3.920	38		
Porto di Taureana di Palmi	10	-		
Totale	822.823	253.319	49.727	37%

Tabella 90: Sintesi dei consumi energetici del Sistema Portuale MTMI

La realizzazione degli interventi e delle misure previste comporterà una riduzione dei consumi energetici del Sistema Portuale del 37% rispetto all'anno base 2022.

Si precisa nella sintesi precedentemente illustrata non sono stati considerati gli interventi di cold ironing di futura realizzazione negli ambiti portuali di Corigliano Calabro, Crotone e Vibo Valentia in quanto tali interventi consentiranno un efficientamento energetico di un'attività (ormeggio navi da crociera) al momento trascurabile, non comportando quindi un risparmio energetico rispetto allo stato di fatto.

L'analisi delle emissioni di CO_{2eq} associate ai consumi energetici, riferita all'anno base 2022, ha fatto emergere una "Carbon Footprint" del Sistema Portuale MTMI pari a **226.863 tonnellate di CO_{2eq}**, riportata nella tabella seguente con una suddivisione per porto.

Sistema Portuale	Emissioni 2022	Emissioni evitate da interventi	Emissioni evitate da misure	Riduzione emissioni
	[tCO _{2eq}]	[tCO _{2eq}]	[tCO _{2eq}]	[%]
Porto di Gioia Tauro	220.231	76.188	12.700	39%
Porto di Corigliano Calabro	1.126	147		
Porto di Crotone	4.429	126		
Porto di Vibo Valentia	1.076	10		
Porto di Taureana di Palmi	2	-		
Totale	226.864	76.471	12.700	39%

Tabella 91: Sintesi delle emissioni di CO_{2eq} del Sistema Portuale MTMI

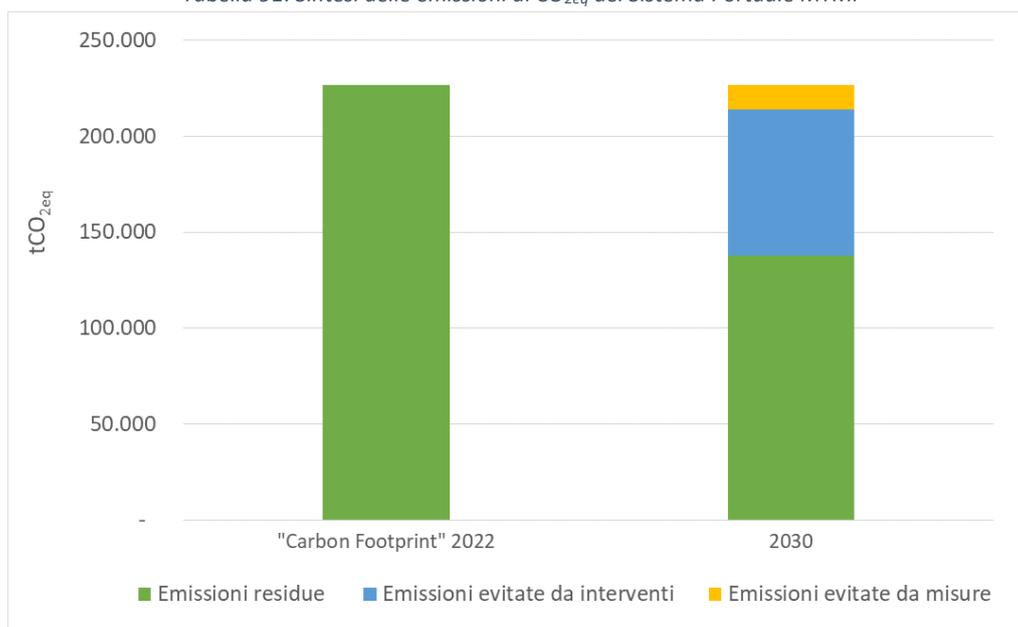


Figura 77: Grafico riassuntivo delle emissioni pre e post realizzazione di interventi e misure



Il grafico confronta la situazione emissiva del Sistema Portuale per l'anno base 2022, pari a 226.863 tCO_{2eq}, con quella del 2030, anno previsto di realizzazione di tutti gli interventi.

Si stima una riduzione complessiva delle emissioni conseguente alla realizzazione degli interventi e delle misure pari al 39% (89.171 tCO_{2eq}). A queste riduzioni si potranno eventualmente sommare anche quelle generate dagli "altri interventi", comunque riportati nel DEASP, per i quali tuttavia non è stata possibile una valutazione dettagliata dei benefici.

Come nel caso della quantificazione dei risparmi energetici, si precisa che nella sintesi precedentemente illustrata non sono stati considerati gli interventi di cold ironing di futura realizzazione negli ambiti portuali di Corigliano Calabro, Crotona e Vibo Valentia in quanto tali interventi consentiranno un efficientamento energetico di un'attività (ormeggio navi da crociera) al momento trascurabile, non comportando quindi una riduzione delle emissioni allo stato di fatto.



Autorità di Sistema Portuale
dei Mari Tirreno Meridionale
e Ionio



*DOCUMENTO DI PIANIFICAZIONE ENERGETICO AMBIENTALE
DEL SISTEMA PORTUALE*

Bibliografia e sitografia

- [1] Linee guida per la redazione dei Documenti di Pianificazione Energetica e Ambientale dei Sistemi Portuali (DEASP), D.lgs. 17 dicembre 2018 n.408, Direzione Generale per il Clima e l’Energia (CLE) – MATTM - Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, MIT – Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.
- [2] IPCC 2008, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories – A primer, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Miwa K., Srivastava N. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.
- [3] UNI ISO 14064 – 1:2019 Gas ad effetto serra - Parte 1: Specifiche e guida, al livello dell’organizzazione, per la quantificazione e la rendicontazione delle emissioni di gas ad effetto serra e della loro rimozione.
- [4] Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2020, National Inventory Report 2022 (Rapporti 360/2022 - Annual Report for submission under the UN Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol), [Daniela Romano, Chiara Arcarese, Antonella Bernetti, ...], ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Aprile 2022.
- [5] D. Lgs. 4 agosto 2016, n. 169 (modificato dal D. Lgs. 13 dicembre 2017, n. 323) “Riorganizzazione, razionalizzazione e semplificazione della disciplina concernente le Autorità portuali di cui alla legge 28 gennaio 1994, n. 84, in attuazione dell'articolo 8, comma 1, lettera f), della legge 7 agosto 2015, n. 124”, MATTM - Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, MIT – Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.
- [6] LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DEGLI INVESTIMENTI IN OPERE PUBBLICHE nei settori di competenza del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, D.lgs.228/2011, Direzione Generale per lo sviluppo del territorio, la programmazione ed i progetti internazionali e del Nucleo di Valutazione e Verifica degli Investimenti Pubblici (NVVIP), MIT – Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, rev. 1° giugno 2017.
- [7] IPCC, 2022: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. doi: 10.1017/9781009157926
- [8] Fattori di emissione per sorgenti di combustione stazionaria (2020), ISPRA: <http://emissioni.sina.isprambiente.it/serie-storiche-emissioni/>
- [9] Fattori di emissione per la produzione ed il consumo di energia elettrica in Italia (2021), ISPRA: <http://emissioni.sina.isprambiente.it/serie-storiche-emissioni/>
- [10] La banca dati dei fattori di emissione medi per il parco circolante in Italia (2020), ISPRA: <https://fettransp.isprambiente.it/#/>
- [11] <https://evo-world.org/en/>
- [12] Stima del potenziale energetico associato al moto ondoso in regioni campione della costa italiana (2012), ENEA, Ministero Sviluppo Economico e RSE, Sannino G., Iacono R., Caiaffa E., Bargagli A., Carillo A.
- [13] Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio, <https://portodigioiatauro.it/>

- [14] I Piani dello Spazio Marittimo italiani Area Marittima “Tirreno-Mediterraneo Occidentale” Capitolo 3 Fase 1, Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili. Agosto 2022, pp 109-112.
- [15] Relazione Ambientale Sintetica – Reseazione Banchine Ponente - Adeguamento Tecnico Funzionale al PRP di Gioia Tauro Vigente – Gennaio 2022, pp 15-19, “Inquadramento dell’area portuale”.
- [16] Relazione Generale – Reseazione Banchine Ponente - Adeguamento Tecnico Funzionale al PRP di Gioia Tauro Vigente – Gennaio 2022, pp 3-8 “Stato della pianificazione portuale vigente”.
- [17] Studio di fattibilità nuovo terminal intermodale da realizzarsi nell’ambito portuale di Gioia Tauro, pp 2-25 “Quadro conoscitivo generale”.
- [18] Adeguamento Tecnico Funzionale al Piano Regolatore del porto di Corigliano Calabro Risposta alla richiesta di chiarimenti ed integrazione della documentazione, pp 1-12.
- [19] Regione Calabria Assessorato Urbanistica e Governo del Territorio. Masterplan per lo sviluppo della portualità calabrese, pp 25,27,29,39,40,43 “Sintesi conoscitiva portualità esistente”.
- [20] Porto di Vibo Valentia. Lavori di risanamento e consolidamento delle banchine - Pola e Tripoli. Relazione illustrativa. Settembre 2022, pp 4-10 “Cenni Storici”.
- [21] <https://www.calabriaimpresa.eu/porto-vv>
- [22] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Updated Dec. 2021, Published by EEA Report No 13/2019.
- [23] Emission estimate methodology for maritime navigation Carlo Trozzi, Techne Consulting
- [24] Piano Operativo Triennale 2023-2023 dell’AdSP MTMI
- [25] Direzione generale per la vigilanza sulle Autorità di sistema portuale, il trasporto marittimo e per vie d’acqua interne dell’allora Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT). Pubblicazione: 16/06/2017; ultima modifica, 31/08/2018
- [26] Trozzi C. (2010). “Update of Emission Estimate Methodology for Maritime Navigation”, Techne Consulting report ETC.EF.10 DD, May 2010.
- [27] Entec UK Limited (2007), “Ship Emissions Inventory – Mediterranean Sea” Final Report for Concawe, April 2007.
- [28] DG MOVE, Update of the Handbook on External Costs of Transport, 2019.
- [29] ISPRA: Rapporto 382-2023: Aggiornamento delle modalità di calcolo delle emissioni navali con particolare riferimento all’ambito portuale a livello nazionale e locale.

Elenco delle Tabelle

Tabella 1: Concessionari coinvolti nell'analisi del Porto di Gioia Tauro.....	29
Tabella 2: Concessionari coinvolti nell'analisi del Porto di Corigliano Calabro.....	36
Tabella 3: Concessionari coinvolti nell'analisi del Porto di Crotona.....	43
Tabella 4: Concessionari coinvolti nell'analisi del Porto di Vibo Valentia.....	49
Tabella 5: Concessionari coinvolti nell'analisi del Porto di Taureana di Palmi.....	55
Tabella 6: Elenco interventi contenuti nel DEASP.....	59
Tabella 7: Elenco misure contenute nel DEASP.....	59
Tabella 8: Elenco degli altri interventi contenuti nel DEASP.....	60
Tabella 9: Sintesi degli interventi previsti dal DEASP.....	61
Tabella 10: Sintesi delle misure previste dal DEASP.....	62
Tabella 11: Elenco delle funzioni obbligatorie considerate nell'ambito del calcolo della "Carbon Footprint"	64
Tabella 12: Elenco delle funzioni facoltative considerate nell'ambito del calcolo della "Carbon Footprint".	65
Tabella 13: Elenco delle funzioni aggiuntive considerate nell'ambito del calcolo della "Carbon Footprint".	65
Tabella 14: Ambiti di emissione associati alle funzioni obbligatorie.....	67
Tabella 15: Ambiti di emissione associati alle funzioni facoltative.....	67
Tabella 16: Ambiti di emissione associati alle funzioni aggiuntive.....	67
Tabella 17: Definizione delle sorgenti GHG nei confini operativi e funzionali nell'ambito delle funzioni obbligatorie.....	68
Tabella 18: Definizione delle sorgenti GHG nei confini operativi e funzionali nell'ambito delle funzioni facoltative.....	68
Tabella 19: Definizione delle sorgenti GHG nei confini operativi e funzionali nell'ambito delle funzioni aggiuntive.....	69
Tabella 20: Classificazione degli inquinanti.....	71
Tabella 21: Classificazione delle navi.....	71
Tabella 22: Classificazione dei combustibili.....	72
Tabella 23: Fasi operative della nave.....	72
Tabella 24: Potenza installata del motore principale della nave in funzione della stazza lorda (Gross Tonnage GT) [26] [27].....	72
Tabella 25: Stima del rapporto medio dei motori ausiliari / motori principali per tipo di nave [26] [27].	72
Tabella 26: Carico % stimato di MCR del motore principale e ausiliario per diverse attività navali. Fonte: Entec.....	73
Tabella 27: Potenza media stimata dei motori principali per tipologia di navi.....	73
Tabella 28: Concessionari e relative attività associati alle funzioni obbligatorie.....	76
Tabella 29: Concessionari e relative attività associati alle funzioni facoltative.....	77
Tabella 30: Concessionari e relative attività associati alle funzioni aggiuntive.....	77
Tabella 31: Consumi energetici per uso di combustibili fossili nel Sistema Portuale.....	79
Tabella 32: Consumi energetici per uso di combustibili fossili nel Porto di Gioia Tauro.....	81
Tabella 33: Consumi energetici per uso di combustibili fossili nel Porto di Corigliano Calabro.....	82
Tabella 34: Consumi energetici per l'uso di combustibili fossili, nel Porto di Crotona.....	83
Tabella 35: Consumi energetici per l'uso di combustibili fossili, nel Porto di Vibo Valentia.....	84

Tabella 36: Consumi energetici associati alle sorgenti di GHG considerate nell'Ambito 1 della Carbon Footprint.....	86
Tabella 37: Consumi di energia elettrica del Sistema Portuale.....	87
Tabella 38: Consumi di energia elettrica del Porto di Gioia Tauro.....	89
Tabella 39: Consumi di energia elettrica del Porto di Corigliano Calabro.....	90
Tabella 40: Consumi di energia elettrica del Porto di Crotona.....	91
Tabella 41: Consumi di energia elettrica del Porto di Vibo Valentia.....	92
Tabella 42: Consumi di energia elettrica del Porto di Taureana di Palmi.....	93
Tabella 43: Sintesi dei consumi di energia elettrica negli ambiti portuali.....	94
Tabella 44: Consumi energetici relativi alle funzioni aggiuntive del Sistema Portuale, Ambito 1 e 2.....	95
Tabella 45: Sintesi dei consumi energetici del Sistema Portuale.....	97
Tabella 46: Fattori di emissione dei gas a effetto serra CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O per sorgenti di GHG utilizzati per la quantificazione delle emissioni dell'anno base 2022.....	99
Tabella 47: Fattori di emissione dei gas a effetto serra CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O per i veicoli stradali.....	100
Tabella 48: Fattori di emissione dei gas a effetto serra CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O per il trasporto ferroviario.....	100
Tabella 49: GWP (Global Warming Potential) a 100 anni per i GHG con effetto diretto.....	100
Tabella 50: Emissioni di CO _{2eq} derivanti dall'uso di combustibili fossili nel Sistema Portuale.....	102
Tabella 51: Emissioni di CO _{2eq} dovute all'uso di combustibili fossili nel Porto di Gioia Tauro.....	104
Tabella 52: Emissioni di CO _{2eq} dovute all'uso di combustibili fossili nel Porto di Corigliano Calabro.....	105
Tabella 53: Emissioni di CO _{2eq} dovute all'uso di combustibili fossili nel Porto di Crotona.....	106
Tabella 54: Emissioni di CO _{2eq} dovute all'uso di combustibili fossili nel Porto di Vibo Valentia.....	107
Tabella 55: Emissioni di CO _{2eq} per vettore energetico associate alle sorgenti di GHG considerate nell'Ambito 1.....	109
Tabella 56: Emissioni di CO _{2eq} suddivise per tipologia di attività portuale.....	110
Tabella 57: Emissioni di CO _{2eq} suddivise per tipologia di attività portuale nel Porto di Gioia Tauro.....	111
Tabella 58: Emissioni di CO _{2eq} suddivise per tipologia di attività portuale nel Porto di Corigliano Calabro.....	112
Tabella 59: Emissioni di CO _{2eq} suddivise per tipologia di attività portuale nel Porto di Crotona.....	113
Tabella 60: Emissioni di CO _{2eq} suddivise per tipologia di attività portuale nel Porto di Vibo Valentia.....	114
Tabella 61: Emissioni di CO _{2eq} suddivise per tipologia di attività portuale nel Porto di Taureana di Palmi.....	115
Tabella 62: Emissioni di CO _{2eq} dell'Ambito 2 confronto tra i Porti.....	116
Tabella 63: Emissioni di CO _{2eq} relative alle funzioni aggiuntive nei porti del Sistema Portuale.....	117
Tabella 64: Emissioni di CO ₂ equivalente del Sistema Portuale.....	118
Tabella 65: Emissioni di CO ₂ equivalente del Porto di Gioia Tauro.....	118
Tabella 66: Emissioni di CO ₂ equivalente del Porto di Corigliano Calabro.....	119
Tabella 67: Emissioni di CO ₂ equivalente del Porto di Crotona.....	119
Tabella 68: Emissioni di CO ₂ equivalente del Porto di Vibo Valentia.....	120
Tabella 69: Emissioni di CO ₂ equivalente del Porto di Taureana di Palmi.....	120
Tabella 70: Sintesi delle emissioni di CO _{2eq} , suddivise per tipologia di attività portuale degli Ambiti 1 e 2 e per sorgente di GHG.....	122
Tabella 71: Suddivisione delle emissioni di CO _{2eq} per vettori energetici relativi alle funzioni obbligatorie e facoltative e quelle aggiuntive (Ambiti 1 e 2).....	124
Tabella 72: Confronto dei consumi dei flussi veicolari e navali.....	125
Tabella 73: Associazione dell'incertezza all'attività emissiva.....	126

Tabella 74: Categorie NIR2022 considerate per ogni gas serra nel calcolo dell'incertezza	127
Tabella 75: Tabella di raccordo tra i Settori relativi ai dati di attività e le Categorie NIR2022	128
Tabella 76: Calcolo dell'incertezza secondo l'approccio della propagazione dell'errore (IPCC 2006)	129
Tabella 77: Tabella sintesi valori di incertezza finali	130
Tabella 78: Interventi proposti in funzione delle categorie di interventi energetico ambientali per la valutazione di fattibilità e ACB	135
Tabella 79: Altri interventi previsti dal DEASP.....	175
Tabella 80: Sintesi degli interventi previsti dal DEASP	189
Tabella 81: Sintesi delle misure previste dal DEASP.....	189
Tabella 82: Costi marginali associati agli inquinanti [€/ton].	191
Tabella 83: Fattori di emissione degli inquinanti e della CO ₂ , associati all'uso di olio combustibile a basso tenore di zolfo [29].	192
Tabella 84: Fattori di emissione degli inquinanti e della CO ₂ , associati all'uso di energia elettrica prodotta da mix nazionale (2021).	192
Tabella 85: Sintesi degli interventi previsti dal DEASP.	213
Tabella 86: Sintesi delle misure previste dal DEASP.....	213
Tabella 87: Elenco degli altri interventi contenuti nel DEASP	214
Tabella 88: Interventi con analisi costi-efficacia.	215
Tabella 89: Interventi con Analisi Costi-Benefici	215
Tabella 90: Sintesi dei consumi energetici del Sistema Portuale MTMI	215
Tabella 91: Sintesi delle emissioni di CO _{2eq} del Sistema Portuale MTMI.....	216

Elenco delle Figure

Figura 1: Rappresentazione schematica delle fasi da seguire per l'elaborazione del DEASP	20
Figura 2: Le Autorità di Sistema Portuale.....	21
Figura 3: I porti dell'AdSP dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio.....	22
Figura 4: Porto di Gioia Tauro.....	23
Figura 5: Limite demaniale e doganale del Porto di Gioia Tauro. Stato attuale.	25
Figura 6: Funzioni allo stato attuale del Porto di Gioia Tauro.	28
Figura 7: Piano Regolatore Portuale vigente del Porto di Gioia Tauro.	31
Figura 8: Opere, a terra e a mare, programmate per il Porto di Gioia Tauro - POT 2023-2025 [24].	32
Figura 9: Vista del Porto di Corigliano Calabro.....	33
Figura 10: Limite demaniale del Porto di Corigliano Calabro. Stato attuale.	34
Figura 11: Funzioni attuali del Porto di Corigliano Calabro	36
Figura 12: Piano Regolatore Portuale Vigente del Porto di Corigliano Calabro.	37
Figura 13: Opere a terra e a mare programmate per il Porto di Corigliano Calabro - POT 2023-2025 [24]. ...	38
Figura 14: Vista del Porto di Crotona.	39
Figura 15: Limite demaniale e doganale del Porto di Crotona. Stato attuale.	40
Figura 16: Funzioni attuali del Porto di Crotona.	42
Figura 17: Piano Regolatore Portuale vigente del Porto di Crotona.	44
Figura 18: Opere, a terra e a mare, programmate per il Porto di Crotona - POT 2023-2025 [24].	45
Figura 19: Vista del Porto di Vibo Valentia.....	46
Figura 20: Limite demaniale del Porto di Vibo Valentia. Stato attuale.	47

Figura 21: Funzioni allo stato attuale del Porto di Vibo Valentia.....	49
Figura 22: Piano Regolatore Portuale vigente del Porto di Vibo Valentia.....	51
Figura 23: Opere programmate per il Porto di Vibo Valentia – POT 2023-2025 [24].	52
Figura 24: Vista del Porto di Taureana di Palmi.	53
Figura 25: Limite portuale del Porto di Taureana di Palmi. Stato attuale.....	54
Figura 26: Funzioni allo stato attuale del Porto di Taureana di Palmi.....	55
Figura 27: Piano Regolatore Portuale vigente del Porto di Taureana di Palmi	56
Figura 28: Opere a terra e a mare programmate per il Porto di Taureana di Palmi – POT 2023-2025 [24]. ..	57
Figura 29: Riduzione delle emissioni a seguito della realizzazione degli interventi pianificati	61
Figura 30: Schema dei dati di attività analizzati	69
Figura 31: Consumi energetici suddivisi per tipologia di attività portuale.....	79
Figura 32: Consumi energetici suddivisi per vettore.....	80
Figura 33: Consumi energetici del Porto di Gioia Tauro, suddivisi per tipologia di attività portuale.	81
Figura 34: Consumi energetici del Porto di Gioia Tauro, suddivisi per vettore.....	81
Figura 35: Consumi energetici del Porto di Corigliano Calabro, suddivisi per tipologia di attività portuale. .	82
Figura 36: Consumi energetici del Porto di Corigliano Calabro, suddivisi per vettore.....	82
Figura 37: Consumi energetici del Porto di Crotona, suddivisi per tipologia di attività portuale.	83
Figura 38: Consumi energetici del Porto di Crotona, suddivisi per vettore	83
Figura 39: Consumi energetici del Porto di Vibo Valentia, suddivisi per tipologia di attività portuale.	84
Figura 40: Consumi energetici del Porto di Vibo Valentia suddivisi per vettore.....	84
Figura 41: Ripartizione dei consumi energetici dell’Ambito 1, per vettore e singolo porto del Sistema Portuale.	85
Figura 42: Confronto tra i consumi energetici -Ambito 1- dei porti del Sistema Portuale.....	86
Figura 43: Consumi di energia elettrica suddivisi per tipologia di attività portuale.	88
Figura 44: Consumo di energia elettrica del Porto di Gioia Tauro, suddiviso per tipologia di attività portuale.	89
Figura 45: Consumo di energia elettrica del Porto di Crotona, suddiviso per tipologia di attività portuale. .	91
Figura 46: Consumo di energia elettrica del Porto di Vibo Valentia, suddiviso per tipologia di attività portuale.	92
Figura 47: Confronto tra i consumi energetici dell’Ambito 2 dei porti del Sistema Portuale.	94
Figura 48: Consumi energetici delle funzioni aggiuntive suddivisi per vettore	95
Figura 49: Consumi energetici delle funzioni aggiuntive suddivisi per ambito portuale	96
Figura 50: Diagramma di Sankey dei consumi energetici in funzione dei singoli vettori e delle principali attività portuali.	98
Figura 51: Emissioni di CO _{2eq} suddivise per sorgenti di GHG	103
Figura 52: Emissioni di CO _{2eq} suddivise per tipologia di attività portuale	103
Figura 53: Emissioni di CO _{2eq} del Porto di Gioia Tauro, suddivise per tipologia di attività.....	104
Figura 54: Emissioni di CO _{2eq} del Porto di Gioia Tauro, suddivise per sorgente di GHG.	104
Figura 55: Emissioni di CO _{2eq} del Porto di Corigliano Calabro, suddivise per tipologia di attività.	105
Figura 56: Emissioni di CO _{2eq} del Porto di Corigliano Calabro, suddivise per sorgente di GHG.....	105
Figura 57: Emissioni di CO _{2eq} del Porto di Crotona, suddivise per tipologia di attività.	106
Figura 58: Emissioni di CO _{2eq} del Porto di Crotona, suddivise per sorgente di GHG.	106
Figura 59: Emissioni di CO _{2eq} del Porto di Vibo Valentia, suddivise per tipologia di attività.....	107

Figura 60: Emissioni di CO _{2eq} del Porto di Vibo Valentia, suddivise per sorgente di GHG.....	107
Figura 61: Suddivisione delle emissioni di GHG per vettore energetico e per area portuale.....	108
Figura 62: Confronto delle emissioni di CO _{2eq} Ambito 1 tra i porti del Sistema Portuale.....	109
Figura 63: Emissioni di CO _{2eq} suddivise per tipologia di attività portuale.....	110
Figura 64: Emissioni di CO _{2eq} del Porto di Gioia Tauro, suddivise per tipologia di attività portuale.....	111
Figura 65: Emissioni di CO _{2eq} del porto di Crotona, suddivise per tipologia di attività portuale.....	113
Figura 66: Emissioni di CO _{2eq} del Porto di Vibo Valentia, suddivise per tipologia di attività portuale.....	114
Figura 67: Confronto delle emissioni di CO _{2eq} Ambito 2, tra i porti del Sistema Portuale.....	116
Figura 68: Emissioni di CO _{2eq} , relative alle funzioni aggiuntive, suddivise per sorgente di GHG.....	117
Figura 69: Emissioni di CO _{2eq} del Sistema Portuale, suddivise per tipologia di attività portuale.....	121
Figura 70: Diagramma di Sankey delle emissioni di CO _{2eq} in funzione dei singoli vettori e delle principali attività portuali.....	123
Figura 71 : Confronto emissioni di CO _{2eq} Ambito 1 e Ambito 2.....	124
Figura 72: Confronto tra le emissioni di CO _{2eq} degli Ambiti 1 e 2 e delle funzioni aggiuntive del Sistema Portuale.....	124
Figura 73: Schema esplicativo dei contenuti della scheda di aggiornamento annuale.....	131
Figura 74: Programmazione della procedura di monitoraggio e aggiornamento del DEASP.....	132
Figura 75: Ubicazione dell'intervento.....	176
Figura 76: Riduzione delle emissioni a seguito della realizzazione degli interventi pianificati.....	189
Figura 77: Grafico riassuntivo delle emissioni pre e post realizzazione di interventi e misure.....	216



ALLEGATO 1 Analisi delle tecnologie per la decarbonizzazione del Sistema Portuale MTMI