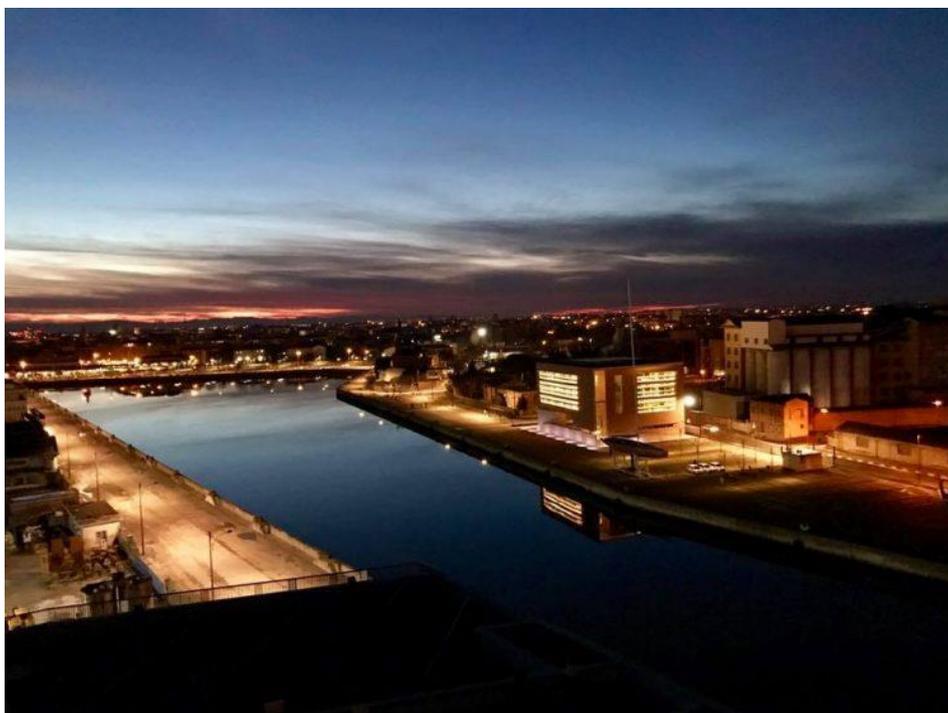


# AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO CENTRO - SETTENTRIONALE



## Documento di Pianificazione Energetico Ambientale del Sistema Portuale

Committente	Redazione
 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico centro settentrionale</p> <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico centro-settentrionale Via Antico Squero, 31 48122 Ravenna www.port.ravenna.it; Tel. 0544 608811</p>	 <p>c/o Parco Scientifico Tecnologico VEGA ed. Auriga - via delle Industrie, 9 30175 Marghera (VE) www.eambientegroup.com; info@eambientegroup.com Tel. 041 5093820; Fax 041 5093886</p>

Servizio: INDAGINE AMBIENTALE			Unità Operativa: SITE MANAGEMENT			Codice Commessa: C19-006270		
01	13/12/2019	Prima Revisione	C19-006270-Autorità di Sistema Portuale Ravenna_DEASP_Rev.01	C. Gennaro	A. Corò	G. Chiellino		
00	06/12/2018	Prima Emissione	C19-006270-Autorità di Sistema Portuale Ravenna_DEASP_Rev.00	C. Gennaro	A. Corò	G. Chiellino		
Rev.	Data	Oggetto	File	Redatto	Verificato	Approvato		

## SOMMARIO

<b>1 INTRODUZIONE</b>	<b>5</b>
<b>2 CONTENUTI GENERALI DEAL DEASP</b>	<b>6</b>
2.1 LE LINEE GUIDA	6
2.2 OBIETTIVI E CONTENUTI DEL DEASP	6
2.3 IL PROCESSO METODOLOGICO DI FORMAZIONE DEL DEASP	6
<b>3 LA STRUTTURA DEL DEASP</b>	<b>7</b>
3.1 PREMESSA	7
3.1.1 RELAZIONE GENERALE	7
3.1.2 LA FOTOGRAFIA INIZIALE	7
3.1.3 LA SCHEDA DI AGGIORNAMENTO ANNUALE	7
3.1.4 I CONTENUTI TECNICI	7
3.1.5 LA VALUTAZIONE DI FATTIBILITÀ	8
3.1.6 ELABORATI GRAFICI	8
<b>4 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO</b>	<b>9</b>
<b>5 IL PORTO DI RAVENNA</b>	<b>12</b>
5.1 IL PORTO DELL'EMILIA ROMAGNA	13
5.2 LO STATO DI FATTO	16
5.2.1 PROFILO MORFOLOGICO	16
5.2.2 PROFILO ISTITUZIONALE - PROGRAMMATARIO	21
5.3 BEST PRACTICE DEL PORTO DI RAVENNA	25
5.3.1 CLEAN PORT	27
5.3.2 RAVENNA GREENPORT	29
5.3.3 "ITALIAN PORT DAYS"	31
5.3.4 "PARTENARIATO UNIVERSITÀ DI BOLOGNA"	33
5.3.5 ALTRE BUONE PRATICHE	33
5.3.5.1 Applicazione dei criteri ambientali minimi (CAM)	34
5.3.5.2 Promozione ed organizzazione di eventi dedicati ai temi della sostenibilità portuale.	34
<b>6 LA CARBON FOOTPRINT</b>	<b>36</b>
6.1 STANDARD DI RIFERIMENTO	36
6.1.1 ANALISI DEL CICLO DI VITA – LIFE CYCLE ASSESSMENT	36
6.1.2 CARBON FOOTPRINT	36
6.2 CARBON FOOTPRINT DEL PORTO DI RAVENNA	37
6.2.1 DEFINIZIONE DELL'OBIETTIVO	37
6.2.1.1 Obiettivo	37
6.2.1.2 Applicazioni previste	38
6.2.1.3 Destinatari dello studio	38
6.2.1.4 Comparazione dei risultati	38
6.2.2 DEFINIZIONE DEL CAMPO DI APPLICAZIONE	38



6.2.2.1	Unità funzionale	38
6.2.2.2	Confini di sistema	39
6.2.2.3	Cut-off	40
6.2.2.4	Allocazioni	40
6.2.2.5	Metodologia LCIA e tipi di impatto	40
6.2.2.6	Fonti e qualità dei dati di inventario	40
6.2.2.7	Copertura temporale dei dati di inventario	41
6.2.2.8	Copertura geografica dei dati di inventario	41
6.2.3	ANALISI DI INVENTARIO (LCI)	41
6.2.3.1	Raccolta dei dati	41
6.2.3.2	Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico centro - settentrionale	41
6.2.3.3	Navigazione principale	42
6.2.3.4	Navigazione di supporto	42
6.2.3.5	Imprese portuali	43
6.2.3.6	Elaborazione dei dati	43
6.2.4	ANALISI DEGLI IMPATTI (LCIA)	43
6.2.4.1	Impatti complessivi	43
6.2.4.2	Emissione specifica	44
6.2.4.3	Impatti specifici dell'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico centro - settentrionale	45
6.2.4.4	Impatti specifici della Navigazione principale	46
6.2.4.5	Impatti specifici della navigazione di supporto	48
6.2.4.6	Impatti specifici delle Imprese Portuali	49
6.2.5	SCENARI DI MIGLIORAMENTO	49
<b>7</b>	<b>INTERVENTI E MISURE</b>	<b>50</b>
7.1	IMPIANTO FOTOVOLTAICO SU SEDE DELL'AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO CENTRO-SETTENTRIONALE	50
7.1.1	EFFETTI DELL'INTERVENTO SULLA CARBON FOOTPRINT	51
7.2	ELETTRIFICAZIONE PER LE ATTIVITÀ DI BANCHINA	52
7.2.1	EFFETTI DELL'INTERVENTO SULLA CARBON FOOTPRINT	53
7.3	IMPIANTO FOTOVOLTAICO PER IMPRESE PORTUALI	53
7.3.1	EFFETTI DELL'INTERVENTO SULLA CARBON FOOTPRINT	55
7.3.2	RETROFIT A GNL PER RIMORCHIATORI E OPERATORI DEI SERVIZI PORTUALI ANTINQUINAMENTO MARINO	56
<b>8</b>	<b>FATTIBILITÀ: ANALISI COSTI - BENEFICI</b>	<b>59</b>
8.1	CLASSIFICAZIONE INTERVENTI ENERGETICO – AMBIENTALI	59
8.1.1	IMPIANTO FOTOVOLTAICO SU SEDE AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO CENTRO-SETTENTRIONALE	62
8.1.2	ELETTRIFICAZIONE PER LE ATTIVITÀ DI BANCHINA	64
8.1.3	IMPIANTO FOTOVOLTAICO PER IMPRESE PORTUALI	66
8.1.4	RETROFIT A GNL PER RIMORCHIATORI E OPERATORI DEI SERVIZI PORTUALI ANTINQUINAMENTO MARINO	69
8.1.4.1	S.E.R.S. S.r.l.	69



8.1.4.2	SECOMAR	70
8.1.5	RIEPILOGO VALUTAZIONI DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA DEI PROGETTI ENERGETICO-AMBIENTALI	71
<b>9</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>72</b>



## 1 INTRODUZIONE

Con Determina Presidenziale n. 193 del 05.08.2019 l'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico centro settentrionale (di seguito Autorità) ha approvato l'aggiudicazione e quindi dato inizio al procedimento per la redazione del Documento di Pianificazione Energetica e Ambientale del sistema Portuale (DEASP) del porto di Ravenna.

Gli obiettivi di tale documento sono:

- Definire lo stato di fatto relativo al traffico portuale e ai consumi energetici nell'area del porto di Ravenna amministrata dall'Autorità di Sistema Portuale;
- Individuare gli interventi di efficientamento energetico;
- Fare una valutazione tecnico-economica tramite analisi costi-benefici;
- Programmare gli interventi, anche parzialmente, in un arco di tempo prefissato.

Partendo dalla definizione di un "piano ambientale", attraverso azioni amministrative, tecnologiche e gestionali che diano un quadro completo del porto e delle sue attività per ottenere quindi una visione strategica d'insieme che tenga conto delle diverse vocazioni dei porti: commerciali, turistiche e ambientali.



## 2 CONTENUTI GENERALI DEAL DEASP

### 2.1 LE LINEE GUIDA

In attuazione dell'articolo 4-bis della legge 28 gennaio 1994, n.84 viene pubblicato l'avviso per l'emanazione del 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 le vie d'acqua interne del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, di adozione delle Linee Guida per i Documenti Energetico Ambientali dei Sistemi Portuali (DEASP). Le Linee Guida sono quindi uno strumento utile a fornire un indirizzo per la pianificazione energetico ambientale.

### 2.2 OBIETTIVI E CONTENUTI DEL DEASP

Il DEASP è un supporto tecnico che mira ad individuare le strategie per "l'implementazione di specifiche misure al fine di migliorare l'efficienza energetica e di promuovere l'uso di energie rinnovabili in ambito portuale" (art. 5 comma 3 D. Lgs n.169/2016). Ne consegue che l'ambito operativo è il settore energetico e ha l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> e, di riflesso, apportare un miglioramento a tutti i parametri ambientali quali ad esempio la riduzione dell'inquinamento atmosferico e acustico.

Il sopracitato comma 3 dell'articolo ne specifica i contenuti, qui riassunti:

- *Individuazione obiettivi di sostenibilità energetico-ambientale*
- *Individuazione interventi da attuare*
- *Analisi di fattibilità tecnico-economica preventiva, con particolare attenzione al "Costo Globale"*
- *Programmazione degli interventi in un arco di tempo prefissato*

### 2.3 IL PROCESSO METODOLOGICO DI FORMAZIONE DEL DEASP

Il punto di partenza dell'analisi è la Carbon Footprint del Sistema Portuale, secondo quanto previsto dalla norma UNI 14064. Si avrà quindi una fotografia dello stato di fatto delle emissioni del Sistema Portuale, che andrà letta alla luce del Documento di Indirizzo della Pianificazione (di seguito DIP, ma modificato in DPSS dal D. Lgs. n.232/2017), individuando quindi i macro-obiettivi e le priorità. Si andranno poi ad individuare le misure e gli interventi utili al raggiungimento degli obiettivi, attraverso l'analisi della fattibilità.

Essendo il DEASP un documento definito "snello e operativo", non soggetto ad approvazioni sovraordinate, dovrà essere aggiornato almeno ogni tre anni oltre ad eventuali aggiornamenti intermedi se necessari. La tempistica è relativamente breve perché si considera la costante evoluzione del settore tecnologico in ambito energetico ed ambientale e quindi dei costi. Ne consegue che anche le Linee Guida verranno aggiornate con gli stessi tempi.



## **3 LA STRUTTURA DEL DEASP**

### **3.1 PREMESSA**

L'attenzione sempre più crescente ai temi della sostenibilità e del miglioramento della situazione energetico-ambientale ha portato il legislatore a porre questi argomenti alla base della complessiva riforma del sistema portuale. Da qui l'importanza di inserire all'inizio del DEASP l'inquadramento normativo, le best practices e una panoramica sulla sostenibilità ambientale in ambito portuale.

#### **3.1.1 RELAZIONE GENERALE**

La relazione generale del DEASP ha i seguenti scopi primari:

- descrivere sinteticamente lo stato di fatto sotto il profilo sia fisico morfologico/funzionale sia istituzionale e programmatorio, con riferimento alle distinte aree portuali del sistema;
- descrivere i contenuti del DEASP (interventi e misure previsti), con riferimento sia al sistema portuale che ai distinti porti facenti parte del sistema;
- indicare le fasi attuative degli interventi e delle misure previste e la stima di massima dei relativi costi.

#### **3.1.2 LA FOTOGRAFIA INIZIALE**

La prima fase della redazione del DEASP deve prevedere una fotografia delle emissioni di CO<sub>2</sub> dell'insieme 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.

#### **3.1.3 LA SCHEDA DI AGGIORNAMENTO ANNUALE**

Il DEASP potrà contenere anche una scheda sintetica di aggiornamento annuale, che descriverà eventuali interventi o misure attuati nell'anno, indicandone gli elementi necessari per una valutazione della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e dell'efficacia in termini di Analisi Costi Benefici.

#### **3.1.4 I CONTENUTI TECNICI**

Obiettivo delle Linee Guida è offrire una metodologia per la valutazione attuale e prospettica del fabbisogno energetico dell'area portuale e proporre una serie di soluzioni tecnologiche che consentano di ridurre l'impiego di energia primaria a parità di servizi offerti, privilegiando le tecnologie maggiormente rispettose dell'ambiente.

Tali soluzioni possono essere suddivise 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 mirano a ottenere gli stessi risultati attraverso regole, priorità, agevolazioni, etc. (bandi e contratti con le imprese portuali, etc.).

### **3.1.5 LA VALUTAZIONE DI FATTIBILITÀ**

L'analisi costi-benefici dovrà contenere gli elaborati previsti dagli indirizzi nazionali (D. Lgs. 228/2011) ed europei (Modello ACB DG-REGIO, 2014), avendo particolare attenzione sia ad un'attenta valutazione delle esternalità e della monetizzazione dei costi-benefici ambientali, sia al perseguimento della massima semplificazione possibile della procedura.

### **3.1.6 ELABORATI GRAFICI**

Visto il carattere operativo del DEASP, si ritiene utile l'inserimento dei soli elaborati necessari a supportare l'individuazione delle misure e degli interventi previsti. A titolo di esempio, possono essere inseriti elaborati e riguardanti:

- a) lo stato dei luoghi (caratteri fisici, morfologici e ambientali degli edifici e delle aree) con l'indicazione dei relativi consumi energetici;
- b) l'assetto della mobilità interna, con le previsioni delle modifiche;
- c) vincoli, aree a specifica tutela ambientale;
- d) elaborati grafici che riportino gli interventi previsti, anche per fasi temporali di attuazione.



## 4 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

- Legge 28 gennaio 1994, n.84 "Riordino della legislazione in materia portuale" e Decreto Legislativo 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"

L'articolo 5 del D. Lgs. n. 169/2016 introduce l'articolo 4-bis alla legge n.84/1994 e recita:

Art. 5 "Introduzione dell'articolo 4-bis alla legge 28 gennaio 1994, n. 84"

Dopo l'articolo 4, inserire il seguente:

«Art. 4-bis (Sostenibilità energetica)

1. La pianificazione del sistema portuale deve essere rispettosa dei criteri di sostenibilità energetica ed 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 ed ambientale del sistema portuale con il fine di perseguire adeguati obiettivi, con particolare riferimento alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>.
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 la 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 ed ambientale del sistema portuale individua:
  - a) 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;
  - b) le modalità di coordinamento tra gli interventi e le misure ambientali con la programmazione degli interventi infrastrutturali nel sistema portuale;
  - c) adeguate misure di monitoraggio energetico ed ambientale degli interventi realizzati, al fine di consentire una valutazione della loro efficacia.

Inoltre, l'articolo 6 comma 1 lettera a) del decreto n.169/2016 introduce la necessità di linee guida per la redazione dei piani regolatori di sistema portuale, delle varianti stralcio e degli adeguamenti tecnico-funzionali. Dall'analisi di questi due articoli ne risulta che: nel Documento di Indirizzo alla pianificazione si esplicitano i contenuti generali della pianificazione energetica, nel PRdSP si illustrano gli obiettivi specifici e i criteri mediante i quali individuare le scelte strategiche e infine il DEASP diventa lo strumento attuativo del PRdSP dove si individuano concretamente gli interventi atti a soddisfare gli obiettivi



prefissati. Con il Decreto 408/2018 vengono emanate le Linee Guida per la redazione del DEASP.

- Piano Strategico Nazionale della Portualità e della Logistica (PSNPL) approvato dal Consiglio dei Ministri il 3 luglio 2015 ed adottato il 6 Agosto 2015. *“È lo strumento di pianificazione strategica del settore, finalizzato al miglioramento della competitività del sistema portuale e logistico, all’agevolazione della crescita dei traffici, alla promozione dell’intermodalità nel traffico merci e alla riforma della governance portuale. Il Piano disegna una strategia per il rilancio del settore portuale e logistico da perseguire attraverso il valore aggiunto che il “Sistema Mare” può garantire in termini quantitativi di aumento dei traffici e individua azioni di policy a carattere nazionale - sia settoriali che trasversali ai diversi ambiti produttivi, logistici, amministrativi e infrastrutturali coinvolti - che contribuiranno a far recuperare competitività all’economia del sistema mare in termini di produttività ed efficienza. La fase attuativa del Piano Nazionale Strategico della Portualità e della Logistica ha condotto il MIT e le altre amministrazioni centrali coinvolte sulle diverse materie a emanare una serie di norme e provvedimenti rispondenti ai 10 obiettivi strategici richiamati dallo stesso Piano. Tra questi, da segnalare in primis la riforma della governance portuale attraverso il D. Lgs. 169/2016, recante “Riorganizzazione, razionalizzazione e semplificazione della disciplina concernente le Autorità Portuali di cui alla legge 28 gennaio 1994, n. 84”, che ha introdotto un robusto pacchetto di semplificazioni normative, di riorganizzazione della governance e di maggior coordinamento per tutti i procedimenti amministrativi relativi a controlli e autorizzazioni sull’intero ciclo merci.”* (Fonte: mit.gov.it)
- Decreto Legislativo 16 Dicembre 2016, n.257 *“Disciplina di attuazione della direttiva 2014/94/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 ottobre 2014, sulla realizzazione di una infrastruttura per i combustibili alternativi”* che all’articolo 1 recita: *“Al fine di ridurre la dipendenza dal petrolio e attenuare l’impatto ambientale nel settore dei trasporti, il presente decreto stabilisce requisiti minimi per la costruzione di infrastrutture per i combustibili alternativi, inclusi i punti di ricarica per i veicoli elettrici e i punti di rifornimento di gas naturale liquefatto e compresso, idrogeno e gas di petrolio liquefatto, da attuarsi mediante il Quadro Strategico Nazionale di cui all’articolo 3, nonché le specifiche tecniche comuni per i punti di ricarica e di rifornimento, e requisiti concernenti le informazioni agli utenti.”* Prosegue all’articolo 3 *“Il Quadro Strategico Nazionale, di cui all’allegato III, per lo sviluppo del mercato dei combustibili alternativi nel settore dei trasporti e la realizzazione della relativa infrastruttura prevede i seguenti elementi:*
  - a) *una valutazione dello stato attuale e degli sviluppi futuri del mercato dei combustibili alternativi nel settore dei trasporti, anche alla luce del loro possibile utilizzo simultaneo e combinato, e dello sviluppo dell’infrastruttura per i combustibili alternativi, considerando eventualmente la continuità transfrontaliera;*
  - b) *gli obiettivi nazionali per la realizzazione dell’infrastruttura per i combustibili alternativi, nel rispetto dei requisiti minimi di cui all’articolo 4 per la fornitura di elettricità per il trasporto, dei requisiti di cui all’articolo 5 per la fornitura di idrogeno*



*per il trasporto stradale, dei requisiti di cui all'articolo 6 per la fornitura di gas naturale per il trasporto e dei requisiti di cui all'articolo 7 per la fornitura di gas di petrolio liquefatto per il trasporto. Questi obiettivi nazionali possono essere riveduti sulla base di una valutazione della domanda nazionale, regionale o a livello di Unione europea, pur garantendo il rispetto dei requisiti minimi dell'infrastruttura sopra indicati, con le procedure di cui al successivo comma 3;*

*c) la valutazione della necessità di installare punti di rifornimento per il gas naturale liquefatto-GNL nei porti all'esterno della rete centrale della TEN-T."*

- *Green Guide. Towards excellence on port environmental management and sustainability*

Il Codice di Buone Pratiche Ambientali ESPO (1994) fu il primo documento politico ufficiale pubblicato da ESPO, è stato poi aggiornato nel 2003 e la versione corrente è giunta alla terza edizione.

*"Nel rispetto delle differenze tra i porti, la Guida:*

- *Definisce una visione comune del settore portuale relativamente alla sostenibilità ambientale;*
- *Promuove gli sforzi delle Autorità portuali europee nel campo della gestione ambientale;*
- *Dimostra la prova dei progressi compiuti dal settore nel corso del tempo;*
- *Fornisce una guida ai porti per creare e sviluppare ulteriormente i loro programmi di gestione ambientale;*
- *Mette in evidenza le principali sfide ambientali che affrontano i porti e mostra opzioni di risposta;*
- *Sviluppa un approccio comune verso l'azione responsabile, nel rispetto della diversità dei porti, delle loro competenze e delle loro capacità."*

*"Ispirata dalle tendenze positive, ESPO vuole attivare attraverso la Guida Verde i suoi porti membri a valutare ulteriormente le loro prestazioni ambientali, per verificare la loro posizione, ciò che hanno già raggiunto e quali sarebbero i passi successivi da compiere verso un ulteriore miglioramento ambientale, alla luce delle sfide che si trovano ad affrontare, nonché fare pieno uso dei poteri e delle capacità che hanno."*

Il tema energetico-ambientale entra quindi di diritto negli obiettivi dell'Autorità di Sistema Portuale, le quali diventano promotrici della salvaguardia del proprio territorio. Il DEASP diventa quindi lo strumento attuativo dei Piani Regolatori di Sistema Portuale (PRdSP) che invece esplicitano gli obiettivi specifici e i criteri mediante i quali individuare le scelte strategiche. Il livello superiore ai PRdSP è il Documento di Indirizzo della Pianificazione (DIP).



## 5 IL PORTO DI RAVENNA

Secondo i dati diffusi da Assoporti, i porti italiani gestiscono quasi 500 milioni di tonnellate di merci l'anno (di cui 184 mln ton di rinfuse liquide e 69 mln ton di rinfuse solide); il mare veicola oltre un terzo dell'export italiano e nel 2018 ha superato i 120 miliardi di euro (+ 4% rispetto al 2017).



Fonte: SRM & Assoporti Port Infographics 1/2019

Nel *Piano Operativo Triennale* dell'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Centro Settentrionale (Revisione Annuale 2017-2019 approvata con delibera 45/2018), si dichiara che il porto di Ravenna movimentata circa il 5,3% delle merci dei Sistemi Portuali italiani e si distingue per il traffico di rinfuse solide e di merci in colli, per le quali detiene la maggiore movimentazione in termini assoluti di tonnellate e in termini relativi tra tutti i porti italiani: il 16,3 % delle rinfuse solide e il 30,1% delle merci varie nel 2017.

Grazie alla sua posizione strategica nel Mar Adriatico, e soprattutto ad un'area economica tra le più dinamiche dell'Italia, il porto di Ravenna è uno dei nodi di riferimento della portualità nazionale ed internazionale; lo scalo si caratterizza come leader in Italia per gli scambi commerciali con i mercati del Mediterraneo orientale e del Mar Nero e svolge una funzione importante per quelli con il Medio e l'Estremo Oriente.

Il Porto di Ravenna è amministrato dall’Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico centro-settentrionale (AdSP) istituita in seguito al D.lgs. 4 agosto 2016, n. 169.

In generale, l’Autorità di Sistema Portuale opera per indirizzare, programmare, coordinare, promuovere e controllare le operazioni portuali e le altre attività commerciali ed industriali esercitate nel porto, amministra i beni del demanio marittimo, provvede al mantenimento dei fondali ed alla realizzazione delle grandi infrastrutture portuali finanziate dallo Stato e garantisce la manutenzione ordinaria e straordinaria delle parti comuni (cfr. <http://www.port.ravenna.it>); l’Autorità persegue, inoltre, l’intento di attuare ogni prescrizione che miri alla salvaguardia dell’ambiente, ad una sua valorizzazione e ad una possibile armonizzazione tra sviluppo dell’attività portuale e pieno rispetto delle istanze ambientali.

Con Delibera n.45 del 20 Dicembre 2018, l’Autorità ha revisionato il proprio piano operativo triennale, approvato nel 2017; tale aggiornamento tiene in considerazione lo scenario macroeconomico a livello europeo con un focus sul trasporto marittimo e ferroviario e la portualità italiana.

Al riguardo rilevano gli accordi di intesa sottoscritti dal Comune di Ravenna e dall’Autorità anche per la realizzazione di opere e progetti in ambito portuale che devono essere realizzati in conformità alla pianificazione urbanistica del porto.

## 5.1 IL PORTO DELL’EMILIA ROMAGNA

Il porto di Ravenna è l’unico grande porto – canale italiano.

In virtù della sua fortunata posizione geografica, l’attività portuale della città risale al I secolo a.C. quando l’imperatore Augusto individua nell’area lagunare di Ravenna l’approdo perfetto per una delle sue flotte. Il porto continua ad essere attivo anche dopo la crisi dell’Impero del III sec. e conosce nuovo splendore in età bizantina come testimoniano i mosaici della basilica ravennate di Sant’Apollinare Nuovo.

La storia del porto è successivamente contrassegnata da un lungo periodo di declino caratterizzato da eventi alluvionali, interramenti e necessari spostamenti dell’attività marittima da un’ansa all’altra della laguna che lambisce l’insediamento urbano.

Solo agli inizi del XVIII secolo, lo scalo di Ravenna ricomincia a splendere: nel 1738, infatti, si inaugura Porto Corsini (così chiamato in onore di Papa Clemente XII Corsini che diede avvio ai lavori), un canale che, dal mare, si insinua nell’entroterra per diversi chilometri.





Cartolina edita da Virgilio Carli nel 1925  
Fonte: Ravenna Pilots VHF Ch 12

Nel secondo dopoguerra, la scoperta di estesi giacimenti di metano nelle acque antistanti la città conferisce nuovo ruolo al Porto di Ravenna: sulle sponde del porto-canale si inaugurano il complesso del petrolchimico e le prime raffinerie; il porto-canale diventa così un'importante base per le operazioni offshore e uno scalo industriale di rilevanza internazionale.

Con la crisi petrolifera degli anni Settanta del Novecento, il Porto di Ravenna non perde la sua centralità e si accentuano le caratteristiche commerciali dello scalo e, ai terminal già attivi, si aggiungono, sempre per iniziativa di privati, nuove stazioni specializzate nella movimentazione di rinfuse, merci e container.



Porto di Ravenna - Canale Candiano  
Fonte: Ship2Shore n.30 del 27 dicembre 2018

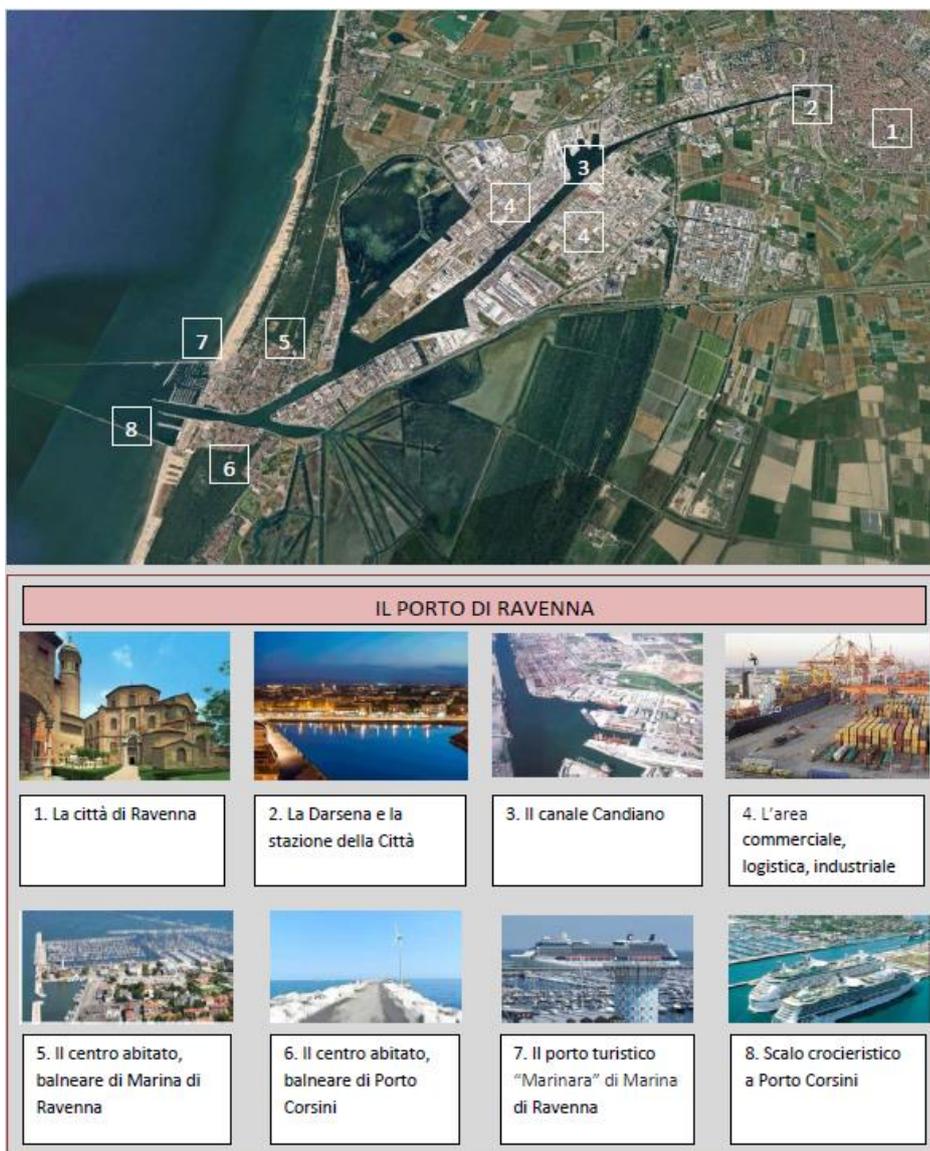
Oggi il Porto di Ravenna è una grande struttura in grado di offrire la più completa gamma di servizi per ogni tipo di merce e si caratterizza per essere uno dei maggiori scali in Italia per la movimentazione delle rinfuse solide.

Attualmente, oltre ai prodotti chimici e petroliferi (un terzo del gas metano consumato in Italia è prodotto dagli impianti offshore di Ravenna), i traffici imbarcati e sbarcati in porto sono, infatti, le materie prime ed i prodotti finiti del distretto della ceramica, i prodotti siderurgici (in particolare coils), il legname, i fertilizzanti e le produzioni agroalimentari (cereali e sfarinati, per la cui movimentazione lo scalo è leader a livello nazionale). Ravenna è anche un importante scalo commerciale per le merci varie e i container movimentati nei due terminali di cui dispone, considerando come bacini di riferimento il Mar Mediterraneo Orientale e il Mar Nero.

Il Porto risulta rilevante anche per i servizi RO-RO (Roll-on/Roll-off, ovvero navi traghetto per il trasporto con modalità di imbarco e sbarco di veicoli gommati senza l'ausilio di mezzi meccanici esterni), in virtù delle linee traghetto di cabotaggio nazionale soprattutto nella direttrice verso la Sicilia.

Nel Porto di Ravenna operano 18 imprese portuali concessionarie e 4 non concessionarie operanti ai sensi degli artt. 16 e 18 della Legge n.84/1994.





L'assetto del Porto di Ravenna

Fonte: Tesi di laurea M.Erica Gariboldi, a.a. 2016-2017

Negli ultimi anni, Il Porto di Ravenna ha dimostrato di essere una realtà sempre più dinamica, oggetto di grandi investimenti pubblici e privati volti a migliorare le dotazioni infrastrutturali, ad ampliare e specializzare l'offerta di servizi per ottenere standard qualitativi sempre più elevati, rispettando i criteri di efficienza energetica e sostenibilità ambientale.

Il Documento di Pianificazione Energetica e Ambientale (DEASP) ha l'obiettivo di raccontare parte di questo percorso.

## 5.2 LO STATO DI FATTO

### 5.2.1 PROFILO MORFOLOGICO

Il Porto di Ravenna, che giunge fino alla città sviluppandosi per oltre 11 km di lunghezza da Porto Corsini fino alla Darsena di città, si è trasformato nel tempo da porto industriale a



porto prevalentemente commerciale, distinguendosi peraltro nel trasporto delle rinfuse solide che costituiscono circa il 66% del traffico portuale attuale.

È un porto canale con complessivamente 29 terminal privati, 14,5 km di banchine operative (su 24 km disponibili) e fondali da -10,20 m. (-11.20 m. nella zona fino a largo Trattaroli) (cfr. *Hub Portuale di Ravenna 2017*).

Per quanto riguarda le dotazioni infrastrutturali del porto, la capacità complessiva dei magazzini è di 602.258 mq, per i piazzali è di 1.323.922 mq e relativamente a serbatoi/silos è di oltre 1.256.298 mc. (fonte *Autorità di Sistema Portuale*).

Il porto di Ravenna è l'unico grande porto industriale e commerciale dell'Emilia Romagna ed è costituito da un canale principale, il Canale Candiano, della lunghezza di circa 12 chilometri e due secondari, Baiona e Piombone.

Secondo quanto riportato sul sito istituzionale del porto, le banchine dei canali misurano rispettivamente:

- Canale Candiano, da Porto Corsini alla Darsena di città: 11 km
- Canale Piomboni: 2,5 km
- Canale Baiona: 1 km

L'accesso al porto di Ravenna è consentito alle navi di altezza massima non superiore ai 55 metri (maximum air draught – distanza verticale tra la linea di galleggiamento e il punto più alto della nave, antenne comprese). Detta limitazione non si applica alle navi che operano lungo le banchine sino a largo Trattaroli e nei Canali Piomboni e Baiona.

Il Porto di Ravenna è oggi uno scalo consolidato ed è sede di numerose imprese di servizi al porto e alla navigazione.





L'ultimo *Rapporto annuale di monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia-Romagna*, promosso dalla Direzione Generale Cura del Territorio e dell'Ambiente della Regione Emilia Romagna, riporta che nell'area prettamente portuale sono presenti infatti, a testimoniare l'origine industriale dello scalo, stabilimenti produttivi e depositi costieri di materie prime di svariata natura (chimica, petrolifera, alimentare). Nel complesso, le due tipologie di insediamento accedono al 28% dell'estensione di banchina del Porto, sia sul lato sinistro che sul lato destro, in sede promiscua, per così dire, rispetto alle attività più propriamente terminaliste, nonché relative al terminal passeggeri.

*I terminalisti sono i principali fornitori di servizi di natura logistica (movimentazione, stoccaggio, vagliatura e piccole lavorazioni).*

*L'inclusione di Ravenna nel sistema della grande viabilità e il collegamento con le principali reti di trasporto ne fanno un nodo accessibile dai principali mercati italiani ed europei e per questo è stato inserito dall'Unione europea nel Regolamento Europeo n. 1315/2013, tra i core Port della rete transeuropea dei trasporti, facente parte sia del corridoio Baltico-Adriatico che del corridoio Mediterraneo. Concorre inoltre ai progetti del Corridoio Adriatico e delle Autostrade del Mare.*

*Il porto di Ravenna è inoltre considerato il terminale fluviomarittimo a sud del sistema idroviario padano-veneto attraverso la tratta di navigazione sottocosta da Porto Garibaldi a Ravenna.*

*Il Porto di Ravenna è connesso, poi, alla rete ferroviaria nazionale e internazionale sia attraverso la linea per Castel Bolognese/Faenza-Bologna, sia tramite gli itinerari alternativi che si innestano sulla Ravenna-Ferrara, e quindi sulla rete regionale, che garantisce il collegamento con il resto del nord Italia, il Brennero, l'Europa centrale e orientale.*

*Il collegamento verso sud, invece, è attualmente assicurato dalla linea Ravenna-Rimini, mentre in futuro potrà essere utilizzato anche l'itinerario Ravenna-Russi-Granarolo-Faenza-Rimini, che, sebbene di maggiore lunghezza, garantirà maggiore capacità e minori interferenze con il trasporto passeggeri e costituisce una delle tre alternative previste dal Piano Regionale Integrato dei Trasporti (PRIT) per il Corridoio Adriatico.*

*Per quanto riguarda i collegamenti stradali, il Porto di Ravenna è già ora collegato con il sistema autostradale nazionale, tramite la tangenziale di Ravenna (costituita da tratti della SS16 Classicana, della SS309 dir, della SS67), che in particolare lo connette all'A14 dir, all'A14 e a tutte le altre direttrici che da essa si dipartono.*

*Su Ravenna confluiscono inoltre numerose altre strade di rango nazionale che collegano il porto con gli altri nodi interni ed esterni alla regione: la SS16 Adriatica, la SS67 Tosco-Romagnola e la E45 Ravenna-Orte in direzione sud, la SS253 S. Vitale in direzione ovest, la SS16 Adriatica e la E55 in direzione nord, tutte raccordate tramite il sistema tangenziale di Ravenna.*



A differenza degli altri porti italiani, quello di Ravenna gode del vantaggio di non essere inserito nel tessuto cittadino, per cui i traffici terrestri generati non subiscono le influenze del traffico privato.

*Per migliorare comunque l'efficienza e la capacità competitiva del Porto, sono in corso di attivazione o di pianificazione interventi volti a metterlo ancora più efficacemente in rete e a dotarlo di interconnessioni trasportistiche adeguate. In particolare, tra le opere ferroviarie si segnala il by-pass di Ferrara (ancora in fase di realizzazione). Le opere infrastrutturali stradali e ferroviarie attivate e programmate dalla Regione sono anche finalizzate alla limitazione degli impatti che questo sviluppo di traffici può comportare. Il nuovo scalo merci e la realizzazione del nuovo terminal containers porteranno un forte incremento di treni merci, che vedrà il potenziamento delle linee ferroviarie in destra e in sinistra del canale Candiano. Per lo snellimento dei flussi è stata inoltre prevista la soppressione delle interferenze tra la strada e la ferrovia nella zona urbana, in accordo con il Comune di Ravenna e RFI S.p.A.*

*Per quanto riguarda il trasporto passeggeri, l'Autorità di Sistema Portuale di Ravenna nel 2009 ha assegnato la gestione del nuovo Terminal Crociere del Porto di Ravenna alla società RTP (Ravenna Terminal Passeggeri) parte di Global Ports Holding e la partecipazione di Aeroporto "Guglielmo Marconi" di Bologna e Venezia Terminal Passeggeri.*

*Il Terminal Traghetti del Porto di Ravenna occupa un'area di 125.000 mq e dispone di due ormeggi per navi traghetto con un fondale di 11,5 metri. Il Terminal, attualmente, è amministrato da T&C - Traghetti e Crociere s.r.l. (società interamente partecipata dall'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico centro-settentrionale). Al Terminal fanno capo attualmente i traghetti della linea Ravenna-Brindisi-Catania (Tirrenia-CIN), linea leader in Adriatico sulle rotte delle Autostrade del Mare nazionale, con 3 partenze settimanali.*

*Il Porto di Ravenna sta anche cercando, insieme alla Regione, di migliorare le condizioni dei servizi di collegamento alle reti di appoggio dei nodi terrestri e di intervenire sull'informatizzazione delle procedure doganali e sui servizi che rendono rapide e fluide per il cliente le operazioni portuali, con regole e procedure omogenee in tutti i porti del nord Adriatico.*

Inoltre nel maggio 2014 è stato siglato un accordo tra la AUSL di Ravenna e l'USMAF per implementare il personale degli uffici doganali di frontiera con il personale AUSL al fine di velocizzare i vari processi inerenti le merci. Tale accordo è stato riconfermato fino a fine 2016, ma dal gennaio 2017 è stato momentaneamente sospeso in attesa di definire nuovi accordi in funzione delle esigenze sia degli operatori del porto che degli uffici USMAF.

*(Fonte: Rapporto annuale di monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia-Romagna 2019 Regione Emilia Romagna).*



## 5.2.2 PROFILO ISTITUZIONALE - PROGRAMMATARIO

Il primo Piano Regolatore Portuale (PRP) ravennate si deve a Domenico Filippone nel 1942 che focalizza la sua attenzione sulla viabilità e sul raccordo dello spazio tra la ferrovia e il porto.

Risale al 1993 il PRG (cfr. POC TEMATICO "DARSENA di città" "Relazione - DPQU" approvato con Delib. di C.C. n 16834/7 del 05/02/2015) che cerca di integrare attività volte a riqualificare l'area portuale (bonifica dei canali e suoli dismessi e riassetto della stazione merci) e rilanciare un collegamento tra città e porto grazie alla realizzazione di parchi e arredi urbani e al recupero di aree di archeologia industriale lungo la darsena (*fonte*: M. Erica Gariboldi, Tesi di Laurea, a.a. 2016-2017).

Il Piano Regolatore Portuale vigente (approvato nel 1989 con variante del 2001 e l'ultima variante generale del marzo 2010) è stato redatto dall'Autorità di Sistema Portuale, adottato dal Comitato Portuale nel marzo 2007 e nell'ottobre dello stesso anno il Comune ha espresso la propria intesa deliberando che le previsioni in esso contenute erano conformi agli strumenti urbanistici generali vigenti. L'Autorità di Sistema Portuale ha reso noto mediante comunicazione sul BUR della Regione Emilia-Romagna, n.84 del 6 maggio 2009: di avere avviato il procedimento relativo al processo di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna ai sensi dell'Allegato VI al D.Lgs 4/2008.

Il PRP individua, in stretta correlazione con quanto previsto nella pianificazione urbanistica comunale, la necessità di una serie di adeguamenti funzionali, logistici e infrastrutturali, in parte realizzati o in corso di attuazione, e in parte progettati, nonché alcuni interventi strategici per lo sviluppo del Porto.

Come riportato nel Piano Operativo Triennale (POT) del Porto di Ravenna, approvato con delibera n.45 del 20 dicembre 2018, il Piano Regolatore Portuale fissa come priorità per lo sviluppo del Porto un ampio intervento di potenziamento delle infrastrutture portuali necessario per adeguare lo scalo alle crescenti esigenze dettate dai traffici marittimi (e mantenere così le quote di mercato che rischiano di essere erose dai competitors europei) e alle condizioni e agli standard stabiliti per la rete centrale di trasporto trans-europa di cui il porto fa parte. Tra le opere previste sono comprese: l'approfondimento dei fondali per permettere l'ingresso di navi di dimensioni maggiori rispetto alle attuali, la realizzazione di un nuovo Terminal Container e nuove aree destinate alla logistica.

Le opere di questo intervento si inseriscono in un più ampio programma di valorizzazione dello scalo ravennate denominato *Hub Portuale Ravenna 2017* (progetto nato nel 2014 e approvato, nella sua versione definitiva, dal C.I.P.E. con delibera n. 1/2018 del 28/2/2018



per un costo complessivo di 235 milioni di euro di cui 37 da contributo dell'Unione Europea) che prevede in una prima fase:

- approfondimento fondali del canale marino, dell'avamposto e del Canale Candiano
- realizzazione di una nuova banchina destinata a terminal container sul lato destro del Canale Candiano in Penisola Trattaroli che sarà raggiunta dalla linea ferroviaria
- adeguamento strutturale della normativa antisismica ed ai nuovi fondali delle banchine esistenti
- approfondimento dei fondali di ulteriori banchine (già adeguate) per uno sviluppo lineare di oltre 4 km
- realizzazione di nuove piattaforme logistiche urbanizzate ed attrezzate in area portuale per circa 2100 ettari utilizzando parte del materiale di risulta dai dragaggi opportunamente trattato

L'approfondimento dei fondali comporta il raddoppio della capacità di ricevimento delle merci e conseguente costruzione ex-novo di banchine e la realizzazione di circa 100 ettari di nuove aree logistiche.

In un'intervista apparsa su *Business Insider* a novembre 2018, Daniele Rossi, presidente dell'Autorità di Sistema del Mare Adriatico Centro-Settentrionale sostiene: «Il progetto non ha eguali in Italia. La grande innovazione sarà quella di avere delle aree così vaste direttamente collegate alle banchine e con due stazioni ferroviarie per il trasporto delle merci raccordate sia con le banchine portuali, che con le principali arterie stradali; e questo costituirà l'unicum del porto che creerà una situazione logistica di grande vantaggio e privilegio, dando un impulso molto significativo allo sviluppo di nuove attività imprenditoriali».

Il progetto *Hub Portuale* si inserisce in un programma più ampio di rinnovamento infrastrutturale che prevede le seguenti azioni:

- potenziamento della rete di collegamento ferroviario per realizzare sottopasso ferroviario e due stazioni merci in area portuale per evitare il transito dei treni provenienti dal porto nella stazione centrale cittadina e rendere più veloci le manovre ed i collegamenti;
- completamento della digitalizzazione dei processi documentali per migliorare le procedure doganali di pre-cleaning e sdoganamento in mare;
- realizzazione di una rete di trasmissione dati su banda larga per tutta la lunghezza dell'area portuale;
- potenziamento sicurezza in ambito portuale con sistemi di videosorveglianza;
- realizzazione di impianto di trattamento dei materiali di dragaggio ed il loro riutilizzo;
- costruzione di opere infrastrutturali di supporto alla realizzazione di un impianto di stoccaggio e distribuzione GNL;



- ampliamento terminal RO-RO destinato allo stoccaggio e trasporto dei rimorchi.

Nella relazione descrittiva del *Piano di Monitoraggio Ambientale – Atmosfera e qualità dell’Aria* dell’Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico centro - settentrionale, nella sua revisione del 28 gennaio 2019, si riporta la seguente articolazione degli interventi previsti dal PRP 2007 e in particolare dal progetto HUB.

Fase PRP 2007	Attività previste PRP 2007	Attività previste Progetto HUB (I FASE - 1° e 2° stralcio)	Anno previsto di esecuzione degli interventi
FASE 1	Approfondimento dei fondali: -Canale avvicinamento: -15,5 m -Avamporto: -15,5 m -Zona di evoluzione: -15,5 m	Approfondimento dei fondali: -Canale avvicinamento: -13,5 m; -Avamporto: -13,5 m -Zona di evoluzione: -10,0 m	2020 / 2023
	Approfondimento dei fondali: -Tratto da Moli guardiani a Largo Trattaroli: -14,5 m -Curva M. di Ravenna: - 15,5 m -Darsena Baiona: -11,50 m (scavo parziale rispetto ai -14,50 m previsti nella configurazione finale)	Approfondimento dei fondali: -Tratto da Moli guardiani a Largo Trattaroli: - 12,5 m -Curva M. di Ravenna: - 12,5 m -Darsena Baiona: -12,50 m (scavo parziale rispetto ai -14,50 m previsti nella configurazione finale)	2023 / 2025
	Approfondimento dei fondali: -Tratto da Largo Trattaroli a Darsena S. Vitale: -11,50 m (scavo parziale rispetto ai -13,00 m previsti nella configurazione finale)	Approfondimento dei fondali: -Tratto da Largo Trattaroli a Darsena S. Vitale: -12,50 m (scavo parziale rispetto ai -13,00 m previsti nella configurazione finale)	2021 / 2023
	Approfondimento dei fondali: -Largo Trattaroli: -14,5 m	Approfondimento dei fondali: -Largo Trattaroli: -12,50 m (scavo parziale rispetto ai -14,50 m previsti nella configurazione finale)	2024 / 2026
	Realizzazione delle banchine per nuovo TC a Largo Trattaroli	Realizzazione banchina TC lato nord	2020 / 2023
	Realizzazione nuovo collegamento traghetti fra Marina di Ravenna e Porto Corsini		2024 / 2026
FASE 2	Approfondimento dei fondali: -Tratto da Largo Trattaroli a Darsena S. Vitale: - 13,00 m (raggiungimento delle quota prevista nella configurazione finale)	Approfondimento dei fondali: -Tratto da Largo Trattaroli a Darsena S. Vitale: -12,50 m (scavo parziale rispetto ai -13,00 m previsti nella configurazione finale)	2021 / 2023
	Approfondimento dei fondali: -Darsena Baiona: -13,00 m (scavo parziale rispetto ai -14,50 m previsti nella configurazione finale)	Approfondimento dei fondali: -Darsena Baiona: -12,50 m (scavo parziale rispetto ai -14,50 m previsti nella configurazione finale)	2023 / 2025
	Realizzazione del nuovo profilo di banchina presso la darsena S. Vitale		2026 / 2027
	Realizzazione del terminal crocieristico e della darsena per mezzi di servizio a Porto Corsini. Approfondimento dei fondali fino a - 11,50 m	Approfondimento dei fondali: -Darsena crociere: - 10,00 m (scavo parziale rispetto ai -11,50 m previsti nella configurazione finale)	2020 / 2025
	Riempimento parziale della darsena pescherecci per accosto traghetto pedonale		2026 / 2027
FASE 3	Approfondimento dei fondali : -Darsena Baiona: -14,50 m (raggiungimento delle quota prevista nella configurazione finale)		2026
	Nuova configurazione della Pialassa del Piombone con approfondimento a -11.50 m di tutta la banchina Ovest		2025 / 2027



Realizzazione delle nuove opere foranee curvilinee costituenti il nuovo avamposto		2027
---	--	------

Nel *Rapporto annuale di monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia-Romagna* si afferma che, in relazione ai progetti che si valutano strategici per lo sviluppo del Porto, lo stato dell'arte è il seguente:

- *conclusione della progettazione definitiva per la realizzazione dell'Hub Portuale di Ravenna, I fase, che consiste: nell'approfondimento del canale di accesso al porto fino a -13,50 m, approfondimento del canale Candiano fino a -12,50 m (fino alla darsena San Vitale), realizzazione delle opere di adeguamento e potenziamento infrastrutturale delle banchine esistenti fino alla profondità finale previste dal PRP, costruzione di una nuova banchina sulla Penisola Trattaroli al fine di creare un nuovo terminal container e infine messa in quota delle aree a destinazione logistica. Tali opere sono state inserite nella DGR 1617/2015 - che ha approvato il quadro complessivo delle opere infrastrutturali prioritarie per la regione Emilia- Romagna - tra quelle già indicate e contenute nel Programma delle Infrastrutture Strategiche contenuto nell'XI Allegato Infrastrutture.*

- *sottoscrizione, nel 2009 e nel 2013, fra Comune di Ravenna, Regione Emilia-Romagna, Rete Ferroviaria Italiana, FS Sistemi Urbani e Autorità di Sistema Portuale di Ravenna, di due Protocolli d'intesa per il riassetto urbanistico della Stazione e del suo intorno, dove, tra le altre cose, si sottolinea la necessità di superare l'interferenza tra viabilità urbana e accesso ferroviario al porto;*

- *conseguente sottoscrizione, nel 2015 e nel 2017, tra Regione Emilia Romagna, Comune di Ravenna, Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico centro-settentrionale e RFI SpA di un Protocollo Attuativo e di un Accordo Operativo per la realizzazione degli interventi migliorativi dell'accessibilità ferroviaria del porto, allo scopo di risolvere alcune criticità cittadine di interferenza tra la viabilità e le dorsali merci del porto (sottopasso stradale via Molinetto 15M€, adeguamento sagoma PC80 cavalcavia Teodorico 5M€, sottopasso pedonale stazione-darsena 3,5M€, raccordo binari in area portuale dx Candiano) e di un Protocollo d'intesa per lo sviluppo del nodo ferroviario di Ravenna e l'ottimizzazione del trasporto merci, che ha l'intento di sviluppare soluzioni progettuali per lo sviluppo del nodo di Ravenna attraverso interventi sulla Dorsale Sinistra Candiano (realizzazione e messa in esercizio del passante ferroviario di collegamento fra lo Scalo Candiano e la linea ferroviaria principale, 3,2M€), sulla Dorsale Destra Candiano (trasformazione del Fascio Base in Fascio Arrivi/Partenze, elettrificazione/attrezzaggio tecnologico del binario, eventuale realizzazione della nuova bretella di collegamento diretto con la linea Ravenna-Rimini, 1M€) e interventi per la realizzazione del nuovo collegamento ferroviario e stradale tra sponda destra e sponda sinistra Candiano mediante nuova infrastruttura.*

*Lo stato di attuazione del PRP è il seguente: sono stati raggiunti fondali a -10,50 sino a S. Vitale e a -11,50 fino a largo Trattaroli, sono state realizzate nuove banchine, progettate le opere a mare a Porto Corsini e il Piano Particolareggiato di Porto Corsini, sono iniziati i lavori per l'escavo del Canale Piombone e il risanamento della Pialassa Piombone e altri interventi accessori e sono in corso di realizzazione le opere del Porto Turistico di Marina.*



*Per concludere, la Regione Emilia Romagna segnala che a causa di una mareggiata avvenuta a inizio 2018 si è creato un dosso all'imboccatura del porto che ha causato notevoli limitazioni all'accesso in porto alle navi di pescaggio elevato (superiore ai 9 m) e questo ha indubbiamente avuto ripercussioni nel corso del 2018 sul traffico merci e passeggeri. L'intervento per la sua rimozione si è concluso solo nell'autunno, poiché le normative ambientali e di gestione dei contratti attualmente vigenti pongono molteplici adempimenti che rallentano inevitabilmente le procedure.*

Il 22 novembre 2019 l'AdsP ha pubblicato il bando per l'affidamento unitario a contraente generale per la progettazione esecutiva e la realizzazione dei lavori dell'Hub Portuale di Ravenna. Come riportato nel supplemento di *Ship2Shore* del 27 dicembre 2018, i lavori saranno i primi in Italia ad essere gestiti con la formula del bando assegnato ad un *general contractor* secondo il nuovo codice degli appalti.

### **5.3 BEST PRACTICE DEL PORTO DI RAVENNA**

Nelle *Linee Guida per la redazione dei Piani Regolatori di Sistema Portuali (PRdSP)* del Ministero dell'Ambiente si ricorda che la *European Sea Ports Organisation (ESPO)*, con sede a Bruxelles, nasce nel 1993 come organizzazione indipendente per il settore portuale sulla scorta del *Port Working Group*, gruppo di lavoro creato dalla Commissione Europea nel 1974.

Oggi, ESPO rappresenta le Autorità di Sistema Portuale dei principali porti europei ed il suo ruolo primario consiste nell'affiancare ed assistere i responsabili politici sui temi della portualità, attraverso un'ampia conoscenza del settore e mediante un dialogo con le parti interessate del settore marittimo portuale.

Dopo il *Codice di Buone Pratiche Ambientali* del 1994 (aggiornato nel 2003), ESPO ha pubblicato, nel 2012, la *Guida Verde ESPO* (supportata dal più recente *ESPO/EcoPorts Port Environmental Review 2016*), come strumento di indirizzo e di stimolo per le Autorità Portuali europee, con l'invito ad essere parte attiva ed impegnata per uno sviluppo sostenibile ed un miglioramento continuo delle proprie prestazioni ambientali.

ESPO favorisce la condivisione (di dati, esperienze e best practices) attraverso i suoi portali e i suoi strumenti di monitoraggio e reporting (ad esempio il sistema di certificazione ambientale *Port Environmental Certification Scheme – PERS*) e auspica l'adesione di un approccio strategico al fine di una gestione economica e sociale sostenibile.

Le sfide ambientali che i porti europei devono affrontare sono cambiate nel tempo.

Oggi riguardano soprattutto la gestione del rumore, dei rifiuti e delle risorse idriche, la qualità dell'aria, il risparmio energetico e l'emergenza climatica.



	1996	2004	2009
1	Sviluppo portuale (acqua)	Rifiuti /rifiuti portuali	Rumore
2	Qualità dell'aria	Dragaggi: operazioni	Qualità dell'aria
3	Smaltimento rifiuti dragaggi	Smaltimento rifiuti dragaggi	Rifiuti /rifiuti portuali
4	Dragaggi: operazioni	Polveri	Dragaggi: operazioni
5	Polveri	Rumore	Smaltimento rifiuti dragaggi
6	Sviluppo portuale (aree))	Qualità dell'aria	Rapporti con la comunità locale
7	Aree contaminate	Merci pericolose	Consumo energetico
8	Perdita del habitat / degrado	Bunkeraggio	Polveri
9	Volumi di traffico	Sviluppo portuale (aree)	Sviluppo portuale (acqua)
10	Deflusso industriale	Scarico da nave (bilge)	Sviluppo portuale (aree)

Le dieci priorità ambientali del settore portuale europeo dal 1996 al 2009

Fonte: Espo Green Guide

Affrontare e cercare di risolvere tali urgenze significa applicare un approccio globale e integrato e ESPO indica la via da seguire attraverso il perseguimento di 5 obiettivi:

- **esemplificare:** essere un modello per la comunità portuale allargata, in termini di gestione ambientale;
- **consentire:** predisporre le condizioni operative per favorire gli utenti portuali e migliorare le prestazioni ambientali interne al porto;
- **incoraggiare:** incentivare la comunità portuale ad adottare cambiamenti finalizzati al miglioramento delle prestazioni ambientali;
- **coinvolgere:** condividere conoscenze, mezzi e competenze con gli utenti portuali e gli amministratori competenti, al fine di realizzare progetti comuni mirati al miglioramento ambientale e della catena logistica;
- **implementare:** dotarsi di meccanismi applicativi di buone pratiche, condividerle con gli utenti dei porti e garantirne la conformità.

Nel *Manifesto sulla rinascita della gestione e della politica portuale 2012*, ESPO sostiene che l'Autorità di Sistema Portuale che si limita alla gestione delle aree e alla regolamentazione della sicurezza non è in grado di fare la differenza; anche se fondamentali, queste funzioni di base «devono essere sviluppate in modo proattivo in un portafoglio più ampio di attività che aggiungono valore alla comunità portuale più allargata,



la catena logistica, le imprese in generale e il contesto sociale e ambientale in cui operano i porti. Le Autorità portuali devono essere sviluppatori dinamici dei porti».

Nell'ambito di questo contesto di indirizzo strategico, l'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico centro-settentrionale, sempre più consapevole del ruolo che può svolgere per la salvaguardia del proprio territorio e la sicurezza dei suoi cittadini, considera prioritaria la riduzione degli impatti ambientali negativi connessi con le proprie attività e servizi attraverso la prevenzione dell'inquinamento e la riduzione della CO<sub>2</sub> grazie a:

- adozione del Sistema di Gestione Ambientale (SGA) applicato a tutte le proprie attività/servizi dell'Ente conformemente alla norma UNI EN ISO 14001:2015 certificato da un Ente Terzo accreditato (dal 2011);
- adozione della Politica Ambientale sottoscritta dal Presidente nella sua ultima revisione nel 2017;
- attività di sensibilizzazione e informazione realizzate insieme a stakeholder e partner.

Le azioni di seguito riportate rientrano nel piano di sviluppo in ottica sostenibile definito dal Porto di Ravenna.

### **5.3.1 CLEAN PORT**

La home page del sito [www.cleanportravenna.it](http://www.cleanportravenna.it) dichiara che Clean Port è un progetto di ricerca industriale per la sostenibilità energetica e la riduzione dell'inquinamento delle aree portuali.

Prevedeva la progettazione e il test di prototipi in scala ridotta di motori navali parzialmente alimentati a LNG (Liquified Natural Gas) all'interno di una infrastruttura innovativa ibrida nel porto di Ravenna, denominata Green Ironing; una struttura che impiegherà energia elettrica non solo prodotta in banchina ma anche tramite motorizzazione stessa delle unità navali alimentate con LNG come combustibile primario.

Nell'ambito di questo progetto saranno inoltre sviluppate tecniche avanzate di produzione, compressione, liquefazione e stoccaggio di LNG in speciali stazioni a terra, nonché lo stoccaggio liquefatto (a bassa temperatura) a bordo delle unità navali. Tale accumulo potrà essere anche utilizzato per i brevi spostamenti in porto, in uscita e in entrata, come previsto dalla nuova direttiva europea in materia 2012/33/EU.

L'impiego del gas naturale liquefatto (LNG o GNL) come combustibile a bassissimo impatto ambientale per uso marittimo e navale è una delle sfide più interessanti che la ricerca scientifica sta affrontando al fine di ridurre le emissioni in aria dei porti e delle zone limitrofe.



Il progetto, avviato ad agosto 2016 e concluso nel 2018, è stato finanziato dalla Regione Emilia Romagna nell'ambito del POR-FESR 2014-2020; è coordinato dall'Università di Bologna – CIRI-MAM (Centro Interdipartimentale per la Ricerca Industriale – Meccanica Avanzata e Materiali), vede la partecipazione del CIRI-EA (Centro Interdipartimentale per la Ricerca Industriale Energia e Ambiente) e di CIFLA – Centro per l'Innovazione della Fondazione Flaminia, e il coinvolgimento di importanti imprese operanti sul territorio: Rosetti Marino, GESMAR, Graf, Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico centro-settentrionale, Start Romagna ed Ecomotive Solutions.

Grazie a questo progetto, lo scalo ravennate, leader nell'estrazione del gas naturale, intende potenziare il suo polo in-shore e off-shore aumentando la competitività, rendere Ravenna una best practice a livello internazionale per l'LNG navale e la produzione di energia a basso impatto ambientale, e, infine, incrementare il networking collaborativo tra imprese, università e mondo della ricerca.

Le attività di ricerca industriale e di sviluppo sperimentale mirano a raggiungere i seguenti obiettivi specifici:

- progettazione, sviluppo e test di prototipi in scala ridotta di motori navali parzialmente alimentati a LNG;
- progettazione di un sistema di produzione, compressione, liquefazione e stoccaggio di LNG per l'utenza navale in porto e per gli spostamenti brevi;
- studio e sostanziale miglioramento del sistema di liquefazione e stoccaggio dell'LNG a bordo, integrazione con le strutture in banchina e maggior sfruttamento delle fonti rinnovabili tramite l'integrazione di gas naturale prodotto da biomasse.

Il piano di attività prevede le seguenti azioni:

- progettazione delle infrastrutture portuali necessarie alla realizzazione di una smart grid energetica;
- costruzione di una stazione collettore di gas naturale e gas generato da biomasse depurato per la combustione in motorizzazioni navali;
- studio e sostanziale miglioramento del sistema di liquefazione del gas naturale ai fini dello stoccaggio dell'LNG a bordo delle imbarcazioni, integrazione con le strutture di banchina e sfruttamento delle fonti rinnovabili tramite l'integrazione con le fonti di gas naturale della rete con quello proveniente da biomasse;
- miglioramento delle tecnologie di liquefazione ed accumulo in serbatoi.

A proposito dell'ultimo punto, dal 2021 sarà già in funzione il primo deposito costiero di gas naturale liquefatto (GNL) del Porto di Ravenna, grazie alla newco Depositi Italiani GNL (Edison – Petrolifera Italo Rumena). Il deposito avrà una capacità di stoccaggio di 20.000 m3 di GNL rendendo disponibile l'alimentazione a 12mila camion e 48 traghetti all'anno.

Il progetto Clean Port rientra perfettamente nella pianificazione e governance indicata dalla Green Guide di ESPO. Grazie a questa attività di ricerca e sviluppo si alimenta la



sostenibilità ambientale (uso di combustibile a basso impatto, impiego di LNG prodotto da biomasse e riduzione delle emissioni) e sociale (innovazione come strumento per la crescita economica e sociale) dello scalo ravennate.

### 5.3.2 RAVENNA GREENPORT

Come riportato nel portale online dedicato ([www.ravennagreenport.com](http://www.ravennagreenport.com)), Ravenna Green Port è un progetto triennale di ricerca e trasferimento tecnologico per lo sviluppo sostenibile del Porto di Ravenna co-finanziato dalla Regione Emilia-Romagna e dal Ministero per lo Sviluppo Economico con l'obiettivo di:

-sviluppare un centro di riferimento dedicato alla progettazione, implementazione, coordinamento e monitoraggio di attività in ambito mobilità sostenibile, edifici green, riqualificazione di infrastrutture esistenti e produzione di energia da fonti rinnovabili in area portuale;

-realizzare interventi pilota per il miglioramento integrato dell'efficienza energetica dell'area portuale, in collaborazione con la Pubblica Amministrazione, le aziende e le istituzioni operanti nel porto;

-definire una *roadmap* per lo sviluppo del porto di Ravenna e per altri porti con caratteristiche geografiche ed industriali simili, nonché azioni di comunicazione e networking che verranno attivate nel corso del progetto a livello locale, regionale ed europeo.

I temi principali del progetto di ricerca sono così riassumibili:

- mobilità sostenibile: sistemi di trazione elettrici alimentati da sistemi di accumulo ricaricati tramite energia elettrica proveniente da fonti energetiche rinnovabili;
- sinergia con le community di innovatori: azioni congiunte con i diversi soggetti – istituzioni, associazioni, singole aziende – coinvolti nello sviluppo green & smart di porto e Darsena;
- riqualificazione edifici e infrastrutture esistenti: riduzione dei consumi e del fabbisogno di energia attraverso un piano di riqualificazione integrato involucro/impianto;
- efficienza energetica nei processi: analisi di tutte le opportunità di efficienza energetica: processi e flussi di lavoro, sistemi di monitoraggio e reporting e tecnologie efficienti;
- energia da fonti rinnovabili in ambito stazionario-mobilità: produzione di energia da fonti rinnovabili in loco per alimentazione delle utenze e per alimentazione di sistemi di ricarica di veicoli elettrici;
- roadmap per lo sviluppo green+smart del porto: mappatura delle opportunità e degli scenari di innovazione in collaborazione con le realtà industriali e le filiere specialistiche del porto.



Si riportano qui di seguito le attività (considerate tappe della roadmap di sviluppo progetto) già avviate grazie alla collaborazione del team di ricerca *Ravenna Green Port* e gli stakeholder che operano in area portuale e in Darsena di città.

- 1) **DARSENA POP-UP**: primo esempio di riuso temporaneo e rigenerazione urbana della Darsena di città grazie alla creazione di un polo sportivo-ricreativo in un'area di 4.314 m<sup>2</sup>. Presso quest'area si sono riutilizzati container marittimi adibiti ad uso commerciale in ambienti fruibili dai cittadini, salvaguardando il concetto di reversibilità e di sostenibilità.



Fonte: [www.ravennagreenport.com](http://www.ravennagreenport.com)

## 2) **DIAGNOSI ENERGETICA** SEDE AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO CENTRO-SETTENTRIONALE

Tale intervento è inserito in un progetto più ampio di auditing energetico di una parte del Porto di Ravenna ritenuta strategica in relazione ai consumi energetici globali, e, partendo da questo, progettazione e realizzazione, ed in seguito monitoraggio di una serie di interventi pilota di:

- efficientamento energetico degli edifici e delle infrastrutture esistenti;
- mobilità sostenibile;

- produzione di energia elettrica da FER (impianti energetici alimentati da fonti rinnovabili).

3) **SEMINARIO** "GREEN & CLEAN PORT". Seminario tenutosi il 17 maggio 2017 a Ravenna e che ha riunito il mondo industriale, le istituzioni e il settore della ricerca al fine di tracciare un possibile programma di sviluppo per il Porto di Ravenna attorno ai temi della mobilità navale, la sostenibilità energetica e l'ecosistema porto-città.

Sul portale del progetto è possibile scaricare gli atti del convegno.

Questi primi tre case study sono serviti da volano per la realizzazione di una road-map per lo sviluppo del porto di Ravenna secondo traiettorie di innovazione sostenibile e di networking con altri porti dalle simili esigenze e caratteristiche.

Il progetto, avviato a ottobre 2015, è stato presentato agli stakeholder il 23 febbraio 2016 presso la Sala Convegni dell'Autorità di Sistema Portuale del Porto di Ravenna ed è terminato ad inizio 2019.

### 5.3.3 "ITALIAN PORT DAYS"

Le regioni costiere stanno vivendo in prima linea le conseguenze del climate change; allo stesso tempo le città portuali rappresentano lo scenario ideale per lo sviluppo e il testing di soluzioni innovative: dalla transizione energetica alla mobilità sostenibile e le attività di sensibilizzazione.

Il 25 settembre 2015, l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite ha adottato l'Agenda 2030: 17 obiettivi di sviluppo sostenibile finalizzati alla salvaguardia del pianeta e alla diffusione di prosperità economica e del benessere sociale.

I governi dei 193 paesi membri dell'ONU si sono impegnati a raggiungerli entro il 2030.

Non vi sono obiettivi più importanti di altri; tutto il sistema deve essere affrontato e gestito in modo integrato e partecipato da tutta la società civile ed economica al fine di trarre gli obiettivi globali il prima possibile.

Per questo motivo, AIVP (Associazione Internazionale Città-Porti), da sempre forte promotrice di una moderna visione del porto e sostenitrice del dialogo tra l'anima urbana e portuale delle città marinare (cfr. i *Port Center* e la *Carta delle missioni dei Port Center*), ha deciso di applicare l'agenda 2030 allo specifico contesto delle città-porti aiutando i porti e gli *urban stakeholders* a realizzare una progettazione coordinata e partecipativa per contribuire al raggiungimento dei 17 obiettivi.

L'AIVP Agenda 2030 è stata ratificata nel 2018 (giugno) a Riga in occasione de *AIVP Days*, il forum biennale dell'AIVP e rispecchia l'approccio olistico del programma globale dell'ONU.



L'agenda AIVP definisce 10 obiettivi generali e 46 azioni target:

01 – Adattamento ai cambiamenti climatici (preparare le città-porto a gestire e mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici)

02 – Transizione energetica ed economia circolare (sviluppo di una gestione energetica e delle attività produttive innovativa e sostenibile)

03 – Mobilità sostenibile (collegamenti tra città e porti sostenibili e a basso impatto)

04 – Nuovo modello di Governance (una governance innovativa e sostenibile per il sistema urbano-portuale)

05 – Investire nel capitale umano (il valore del capitale umano nello sviluppo del sistema porto e della comunità di riferimento)

06 – Cultura e identità portuale (l'identità di ogni porto come chiave di sviluppo di relazioni e partnership in chiave sostenibile)

07 – Alimentazione di qualità per tutti (le città-porto intese come snodo cruciale per la distribuzione sostenibile di cibo)

08 – Interfaccia città-porto (l'interfaccia città-porto sono una risorsa per differenti programmi)

09 – Qualità della vita e salute (garantire un buon livello di vita)

10 – Tutela della biodiversità (la biodiversità delle città-porto deve essere protetta e preservata)

Tra le iniziative internazionali che AIVP ha segnalato come buon esempio di promozione della cultura portuale in ottica Agenda 2030, rientra l'iniziativa *Italian Port Days – Opening Port Life and Culture to People* promossa da Assoport e realizzata da molte realtà portuali italiane, tra cui Ravenna.

L'iniziativa, realizzata per la prima volta nel 2019, persegue l'obiettivo 6, aprendo il porto e le sue attività al territorio e le comunità di riferimento, con l'obiettivo di avvicinare la popolazione (soprattutto le giovani generazioni) alla vita e alla cultura portuale.

Il ricco calendario di iniziative (eventi, incontri e visite), realizzate tra il 15 e il 22 maggio 2019, ha coinvolto circa 20.000 persone che hanno avuto modo di conoscere una realtà produttiva, il porto, ancora capace di generare valore e integrare spazi, funzioni e identità sociali e produttive.

Tutte le attività sono state raccontate, al solito, sui canali social del porto di Ravenna che grazie a facebook e twitter informa la comunità, e dimostra il suo impegno per la salvaguardia dell'ambiente.



### 5.3.4 "PARTENARIATO UNIVERSITÀ DI BOLOGNA"

Esperienza legata all'avvio e allo sviluppo del progetto *Hub Portuale*, e prova che tutti gli attori del territorio concorrono, ciascuno a suo modo, nell'obiettivo di riqualificare e rilanciare lo scalo ravennate, il Dipartimento di Scienze Giuridiche dell'Università degli Studi di Bologna, in collaborazione con l'Autorità di Sistema Portuale di Ravenna, ha avviato due percorsi per la formazione e l'aggiornamento di figure tecniche altamente specializzate.

Per l'anno accademico 2019/2020 sono stati, infatti, presentati i seguenti percorsi di studio:

- 1) Corso di Laurea triennale in Giurista d'Impresa e delle Amministrazioni Pubbliche;
- 2) Master universitario (I livello) in Diritto Marittimo, Portuale e della Logistica.

Entrambi i corsi intendono formare figure professionali specializzate nei settori dei trasporti marittimi, della portualità e della logistica, intesi come strategici per la competitività delle imprese e per lo sviluppo economico del territorio locale e nazionale.

### 5.3.5 ALTRE BUONE PRATICHE

All'interno del SGA di questa Autorità fondamentale è il concetto del cd. Ciclo di vita (Life Cycle Thinking - LCT), che permea l'intero Sistema e si sostanzia nelle attività di gestione operativa, di competenza dell'Ente, legate ai servizi erogati ed alle attività oggetto di appalto di opere in ambito portuale.

In particolare l'AdSP, in un'ottica di prospettiva di ciclo di vita, di mantenimento e tutela del territorio e dell'area portuale, già si impegna nelle seguenti attività/servizi (diretti e indiretti):

- Riduzione dei consumi energetici della sede dell'Ente (efficientamento dell'impianto di illuminazione, installazione dell'impianto fotovoltaico sulla copertura dell'edificio).

- Applicazione dei principi di Economia Circolare nella realizzazione del Progetto di HUB portuale.

- Applicazione dei criteri ambientali minimi (CAM) e criteri ambientali premianti nei capitolati tecnici di gara per l'affidamento di appalti/servizi, al fine di favorire i fornitori che operano nel rispetto dell'ambiente e la promozione di comportamenti virtuosi;

- Green Public Procurement (acquisto del 100% di carta riciclata formato A4, toner, ecc.);

- Progressiva dematerializzazione del materiale cartaceo mediante l'elaborazione di atti interni in forma digitale e sviluppo della firma digitale;



- Promozione ed organizzazione di eventi dedicati ai temi della sostenibilità portuale.

### **5.3.5.1 APPLICAZIONE DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)**

Nell'ambito dell'affidamento del "Servizio di gestione e manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti di illuminazione, degli impianti elettrici, degli apparati elettronici e di trasmissione dati", l'AdSP ha preso in considerazione i seguenti CAM:

- *CAM per l'affidamento dei servizi energetici per gli edifici, servizio di illuminazione e forza motrice, servizio di riscaldamento/raffrescamento (D.M. 07/03/2012).* Rispettati progettualmente mediante interventi di riduzione di fabbisogno energetico e aumento dell'efficienza degli impianti, utilizzo di pannelli fotovoltaici, riduzione degli impatti ambientali (aumento del risparmio energetico), disponibilità di report periodici semestrali finalizzati al confronto di dati.
- *CAM per il servizio di illuminazione pubblica (D.M. 28/03/2018).* Seppur applicabili all'illuminazione esterna, sono stati presi in considerazione mediante il censimento degli impianti ed effettuazione dell'analisi energetica.

Nell'ambito della procedura per l'affidamento del servizio di "Concessione e servizio di pulizia delle aree comuni e manutenzione delle aree verdi nel pubblico demanio marittimo" l'AdSP utilizzato i CAM *per l'affidamento del servizio di gestione dei Rifiuti Urbani.*

Il CAM *acquisto carta per copia e carta grafica* rimane sicuramente il CAM più utilizzato; per quanto riguarda le cartucce di inchiostro per le stampanti queste non rientrano nella competenza dell'AdSP in quanto le stampanti piccole sono state quasi tutte eliminate e le stampanti grandi multifunzione con relativi toner sono in comodato d'uso.

In linea generale gli acquisti delle apparecchiature elettriche da ufficio sono effettuati tramite Intercent-ER/Consip aderendo a specifiche Convenzioni ed il servizio di pulizia dei locali AdSP è anch'esso affidato tramite convenzione stipulata con Intercenter a livello regionale per le pulizie degli uffici della sede che include requisiti ambientali e prevede l'utilizzo di prodotti a marchio Ecolabel.

### **5.3.5.2 PROMOZIONE ED ORGANIZZAZIONE DI EVENTI DEDICATI AI TEMI DELLA SOSTENIBILITÀ PORTUALE.**

A tal proposito si segnala la partecipazione dell'AdSP al Remtech Expo (Settembre 2018), il più grande evento italiano su bonifiche e riqualificazione del territorio.

Di particolare valore anche la partecipazione dell'AdSP al "Master in Monitoraggio Ambientale e prevenzione dei rischi per la salute e l'ambiente", organizzato dall'Università di Bologna, Corso di Laurea in Scienze Ambientali – Campus di Ravenna. La partecipazione dell'AdSP ha riguardato la presentazione del Master da parte del Presidente, la messa a disposizione della sala conferenze per alcune lezioni nonché la partecipazione diretta come docenti di alcuni dipendenti dell'Autorità.



## **SITOGRAFIA**

<https://www.ravennagreenport.com>

[http://www.trail.unioncamere.it/scheda\\_infrastruttura\\_dettaglio.asp?id=408](http://www.trail.unioncamere.it/scheda_infrastruttura_dettaglio.asp?id=408)

<http://www.port.ravenna.it>

<http://www.assoporti.it/it/associazione/comunicazione/comunicati-stampa/comunicato-stampa-congiunto-srm-assoporti/>

<https://mobilita.regione.emilia-romagna.it/logistica-merci/doc/porto-di-ravenna>

<https://www.ravennagreenport.com/progetto/obiettivi-del-progetto-ravenna-green-port/>

[http://www.ansa.it/mare/notizie/portielogistica/news/2019/11/14/porti-italian-port-days-inserita-in-agenda-2030-aivp\\_18d44054-dd84-4374-9596-a9739ab44e80.html](http://www.ansa.it/mare/notizie/portielogistica/news/2019/11/14/porti-italian-port-days-inserita-in-agenda-2030-aivp_18d44054-dd84-4374-9596-a9739ab44e80.html)

<https://www.ra.camcom.gov.it/studi-statistiche-prezzi/informazione-economica/15a-giornata-economia/documenti-15a-giornata-delleconomia/slide-presidente-autorita-sistema-portuale-daniele-rossi>

## **BIBLIOGRAFIA**

L. Fonti (a cura di), *Porti – città- territori. Processi di riqualificazione e sviluppo*, Firenze, Alinea Editrice, 2010.

Corpo Piloti Ravenna (a cura di), *Ravenna Pilots. VHF Ch 12*, Edizioni Mistral, 2015

O. Giovinazzi, *Città portuali e waterfront urbani: costruire scenari di trasformazione in contesti di conflitto*, «Méditerranée» 111, 2008, pp. 69-74.

M. Erica Gariboldi, *L'evoluzione dell'infrastruttura portuale e la riqualificazione urbanistica di Ravenna*, Tesi di laurea, Scuola di architettura - Università degli Studi di Firenze, a.a. 2016-2017, relatore Prof. Ing. Alberto Ziparo.

R. Masnata, *Ravenna porto d'Europa*, «Ship2Shore. Magazine online di economia del mare e dei trasporti», 30, 2018, p. 4.

Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico centro settentrionale (a cura di), *Scheda informativa progetto "Hub Portuale di Ravenna"*, Regione Emilia Romagna, 2017

*La logistica, il trasporto merci e il porto di Ravenna*, in *Rapporto annuale di monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia- Romagna*, Regione Emilia Romagna – Direzione Generale Cura del Territorio e dell'Ambiente (a cura di), 2019, pp. 311-341.

Associazione Internazionale Città-Porti (a cura di), *AiVP Agenda 2030. 10 Goals for sustainable port cities*, 2018.

Port Center Network (a cura di), *La carta delle missioni di un Port Center*, 2015.

European Sea Ports Organisation (a cura di), *ESPO Green Guide*, 2012.

SRM e Assoporti, *Il ritratto marittimo dell'Italia*, «Port Infographics», 1, 2019, pp. 13-17.



## 6 LA CARBON FOOTPRINT

### 6.1 STANDARD DI RIFERIMENTO

Lo studio in oggetto è l'esito dell'applicazione della procedura della Carbon Footprint (CF) allo scopo di quantificare le emissioni di gas ad effetto serra dei processi che hanno nelle aree portuali del Porto di Ravenna. La Carbon Footprint è detta anche Impronta Climatica o Impronta di Carbonio nella traduzione italiana e viene applicata facendo riferimento alla norma *UNI EN 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*. La norma citata non è uno standard metodologico, bensì una norma tecnica che contiene le linee guida per la quantificazione e la comunicazione delle emissioni generate da un processo. Il riferimento metodologico per l'analisi ambientale è invece costituito dal Life Cycle Assessment (LCA) ovvero l'analisi del ciclo di vita, definito dalle norme seguenti:

- UNI EN ISO 14040:2006 – Valutazione del ciclo di vita – Principi e quadro di riferimento;
- UNI EN ISO 14044:2006 – Valutazione del ciclo di vita – Requisiti e linee guida.

#### 6.1.1 ANALISI DEL CICLO DI VITA – LIFE CYCLE ASSESSMENT

Il Life Cycle Assessment è stato definito dal SETAC (Society of Environmental Toxicology and Chemistry) all'inizio degli anni 90, sebbene fosse già noto ed in uso da alcuni decenni. La definizione è poi stata rivista negli anni seguenti fino alla versione attuale:

*L'analisi del ciclo di vita è un procedimento oggettivo di valutazione dei carichi energetici e ambientali relativi a un processo o un'attività, effettuato attraverso l'identificazione dell'energia e dei materiali usati e dei rifiuti rilasciati nell'ambiente. La valutazione include l'intero ciclo di vita del processo o attività, comprendendo l'estrazione e il trattamento delle materie prime, la fabbricazione, il trasporto, la distribuzione, l'uso, il riuso, il riciclo e lo smaltimento finale.*

Il metodo consente quindi di ricostruire il profilo ambientale completo di un prodotto, di un processo o di un servizio, dando un'informazione qualitativa e quantitativa circa le interazioni con l'ambiente che si generano anche a monte e a valle della fase produttiva vera e propria, con il vantaggio di consentire una visione globale dei problemi.

La procedura di applicazione del modello è definita dalle norme UNI EN ISO 14040:2006 e UNI EN ISO 14044:2006, citate in precedenza, e si struttura nelle quattro fasi interattive che comprendono: definizione di obiettivo e scopo, analisi di inventario, valutazione degli impatti ambientali, interpretazione dei risultati.

#### 6.1.2 CARBON FOOTPRINT

Questo strumento è nato nell'ultimo decennio per l'esigenza di quantificare e illustrare le emissioni di gas ad effetto serra dipendenti da determinate attività umane, principalmente



per quanto attiene il settore della produzione industriale, dal lato dei prodotti e dal lato dei processi. Il metodo misura il profilo ambientale del prodotto/processo facendo riferimento al solo fattore di caratterizzazione del Global Warming (GWP) ovvero del potenziale di riscaldamento globale associato ad una determinata azione. L'unità di misura del GWP, e di conseguenza della Carbon Footprint, è il chilogrammo (o la tonnellata) di biossido di carbonio equivalente (kg CO<sub>2</sub> eq.) rilasciato nell'atmosfera. Tale indicatore prende in considerazione gli effetti dovuti all'emissione di numerose sostanze e li parametrizza al potenziale danno provocato dall'emissione di CO<sub>2</sub>, assunto quindi a gas di riferimento.

Al fine di procedere al calcolo della Carbon Footprint si impiega la struttura metodologica del Life Cycle Assessment, di cui la CF è un sottoinsieme. La differenza sostanziale tra LCA e CF è costituita dal fatto che il primo metodo analizza il profilo ambientale di un prodotto o processo prendendo in considerazione molteplici potenziali danni, tra i quali il riscaldamento globale è solitamente incluso. Al contrario, la CF si concentra su quest'ultimo aspetto senza prendere in considerazione altri elementi. Le fasi di impostazione dello studio, raccolta dati e costruzione dell'inventario, modellazione dei processi mediante il software sono condotte con le medesime modalità e il medesimo impegno in entrambi i casi; la fase di analisi degli impatti costituisce la vera differenza tra le due applicazioni. In ultimo, la CF prevede diverse modalità strutturate per la comunicazione dei risultati ottenuti mentre l'LCA lascia piena libertà di comunicazione al soggetto che conduce o commissiona lo studio.

## **6.2 CARBON FOOTPRINT DEL PORTO DI RAVENNA**

Nel presente paragrafo sono descritti gli elementi metodologici che caratterizzano la conduzione dello studio ambientale e dell'analisi delle emissioni di gas serra relativi ai processi gestiti nel sedime portuale.

### **6.2.1 DEFINIZIONE DELL'OBIETTIVO**

Nell'ambito di uno studio LCA/CF, la prima fase di lavoro attiene la definizione del perimetro di analisi, fissando l'obiettivo cui tendere e gli elementi da porre sotto indagine.

#### **6.2.1.1 OBIETTIVO**

Il presente studio ambientale è stato redatto allo scopo di delineare la Carbon Footprint dei processi gestiti all'interno del sedime portuale del Porto di Ravenna.

Nell'elaborazione del documento DEASP, l'Autorità di Sistema Portuale intende procedere anche alla quantificazione delle emissioni di gas serra dovute alle attività che hanno luogo nelle aree demaniali, anche ad opera di soggetti diversi dall'Autorità stessa. Lo studio prende quindi in esame l'attività di gestione, come servizi terziari che hanno luogo nella sede e in altri edifici di supporto, l'illuminazione delle banchine, l'attività di navigazione effettuata dagli armatori, le attività di carico e scarico delle merci effettuate dalle imprese portuali, le attività di servizio e supporto al corretto funzionamento dei bacini, quali rimorchio delle navi, ormeggio e controllo del traffico, pulizia degli specchi d'acqua, trasferimento a terra dei rifiuti solidi e liquidi delle navi.



Sarà quindi fornito un quadro complessivo degli impatti legati alla conduzione di tali attività.

#### **6.2.1.2 APPLICAZIONI PREVISTE**

Il presente studio ambientale è inserito all'interno del documento DEASP allo scopo di fornire un'analisi delle emissioni legate alle attività gestite nel porto e valutare quindi possibili strategie di riduzione. A valle dell'analisi saranno infatti quantificati i benefici ambientali dovuti alla messa in atto di alcune possibili strategie di riduzione delle emissioni.

#### **6.2.1.3 DESTINATARI DELLO STUDIO**

Il primo destinatario del presente studio è l'Autorità di Sistema Portuale che lo ha commissionato, per finalità interne. Le risultanze potranno poi essere comunicate anche ad altri soggetti interessati, quali le imprese portuali, gli armatori e le società che operano in collaborazione con l'Autorità di Sistema Portuale. Non è attualmente prevista una comunicazione esterna ad ampio spettro ma dallo studio potranno essere estratte alcune informazioni da rendere disponibili attraverso modalità di comunicazione ritenute opportune dall'Autorità.

I risultati entreranno a far parte della piattaforma informatica in fase di elaborazione attraverso cui l'Autorità potrà gestire le informazioni energetiche ed ambientali relative alle proprie aree di pertinenza.

#### **6.2.1.4 COMPARAZIONE DEI RISULTATI**

In linea di principio, risultati dello studio sono comparabili con il profilo ambientale di altri processi analoghi, ma è opportuno ricordare che i risultati di ogni studio sono influenzati dalle caratteristiche proprie del processo produttivo in oggetto e delle scelte metodologiche che caratterizzano ogni studio ambientale.

### **6.2.2 DEFINIZIONE DEL CAMPO DI APPLICAZIONE**

L'oggetto dello studio è il compendio di attività svolte all'interno delle aree amministrative dall'Autorità, sia in termini di specchi d'acqua che di aree di banchina. Le attività in oggetto sono:

- struttura amministrativa dell'Autorità di Sistema Portuale con proprio edificio di servizio;
- attività di navigazione principale, suddivisa in navigazione mercantile e traffico passeggeri;
- attività di servizio e navigazione di supporto: rimorchiatori, piloti, ormeggiatori, trasporto a terra dei rifiuti imbarcati sulle navi, pulizia degli specchi d'acqua, Polizia, Guardia di Finanza, Vigili del Fuoco;
- attività di movimentazione delle merci, operate dalle imprese portuali sulle banchine di attracco.

#### **6.2.2.1 UNITÀ FUNZIONALE**

L'unità funzionale è un'unità misurabile alla quale sono associati tutti gli elementi coinvolti nello studio, in termini di risorse, energia, acqua, rifiuti ed emissioni. Le emissioni



di gas serra del processo in fase di studio vengono quindi espresse in relazione all'unità funzionale.

La norma ISO 14040 indica che *"L'unità funzionale definisce la quantificazione delle funzioni identificate (caratteristiche di prestazione) del prodotto. Lo scopo principale dell'unità funzionale (UF) è di fornire un riferimento a cui legare gli elementi in ingresso e uscita"*.

In questo studio, l'Unità Funzionale è **1 tonnellata di merci movimentate** all'interno del porto; dal momento che saranno considerate anche le emissioni dovute al traffico passeggeri, saranno commutati in unità di peso anche i flussi passeggeri.

#### 6.2.2.2 CONFINI DI SISTEMA

I confini di sistema individuano il perimetro di analisi, identificando i processi che sono inclusi nello studio da ciò che invece non è coinvolto. Nell'elenco a seguire sono descritti i processi inclusi all'interno dei confini di sistema per ciascun capitolo funzionale delle attività portuali:

- Autorità di Sistema Portuale: attività amministrative e di controllo espletate dall'AP e riconducibili ad attività terziarie svolte all'interno della propria sede, cui si aggiungono altri edifici di servizio; sono considerati anche l'illuminazione delle aree demaniali e l'impiego di alcune auto di servizio;
- navigazione principale: l'attività è a carico degli armatori, è suddivisa in navigazione mercantile e traffico passeggeri ed è suddivisa in operazioni di manovra, per l'ingresso e la navigazione nel bacino portuale, e fase di stazionamento in banchina durante le operazioni di carico e scarico di merci e passeggeri;
- navigazione di supporto: comprende le attività svolte da soggetti diversi ma tutte egualmente di supporto rispetto all'attività di navigazione principale che non potrebbe avere luogo in assenza di queste attività di servizio; sono compresi i rimorchiatori per il traino delle navi in fase di ingresso e uscita dal porto, le imbarcazioni e le auto di servizio degli ormeggiatori, le imbarcazioni e le auto di servizio dei piloti, le imbarcazioni per il trasporto a terra dei rifiuti liquidi e solidi in arrivo sulle navi, le imbarcazioni per la pulizia degli specchi d'acqua dei bacini portuali, i natanti di servizio in uso a Polizia di Stato, Guardia di Finanza e Vigili del Fuoco;
- imprese portuali: in questo capitolo sono compresi i consumi di gasolio e di energia elettrica necessari per le attività di movimentazione delle merci, operate dalle imprese portuali sulle banchine di attracco delle navi; sono anche inclusi i trasporti su bilico per la larghezza delle banchine e l'illuminazione delle stesse aree.

Lo studio ambientale copre la sola fase operativa del porto, escludendo le infrastrutture e le eventuali operazioni di manutenzione, rifacimento, ristrutturazione, ampliamento delle stesse infrastrutture.



### 6.2.2.3 CUT-OFF

Nello studio sono state impostate le soglie di cut-off ovvero le soglie al di sotto delle quali gli elementi sono considerati non rilevanti ai fini dello studio. Conseguentemente sono state esclusi gli elementi descritti a seguire:

- Autorità di Sistema Portuale: il maggiore rilievo delle attività amministrative è dato dai consumi di energia elettrica per illuminazione, riscaldamento e funzionamento degli impianti meccanici; al contrario, sono stati considerati non rilevanti i contributi derivanti dal consumo di carta, toner per stampanti e materiale di cancelleria come pure i rifiuti derivanti dall'attività di ufficio, peraltro gestiti da soggetti esterni all'AP;
- navigazione principale: non sono state effettuate esclusioni;
- navigazione di supporto: sono stati esclusi i contributi relativi ai natanti di servizio in uso a Polizia di Stato, Guardia di Finanza e Vigili del Fuoco, stante la dimensione ridotta degli stessi, il tempo contenuto di operatività all'interno dei bacini e l'assenza di informazioni dettagliate;
- imprese portuali: non sono state effettuate esclusioni.

### 6.2.2.4 ALLOCAZIONI

Sono state evitate le procedure di allocazione.

### 6.2.2.5 METODOLOGIA LCIA E TIPI DI IMPATTO

I processi oggetto di studio sono stati modellati con il software SimaPro Analyst, versione 9.0.0.41, perché è tra gli strumenti più diffusi per le applicazioni LCA. Con esso è possibile scomporre il ciclo di vita del processo nelle sue fasi, acquisire i dati secondari necessari alle valutazioni e selezionare il metodo di analisi e gli indicatori di impatto opportuni per descrivere il profilo ambientale del prodotto in oggetto.

Nel presente studio è stato adottato il metodo di caratterizzazione denominato *IPCC 2013 GWP 100a, versione 1.03*, sviluppato dall'*Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*, a partire dalla versione 2007. Questo metodo contiene i fattori di caratterizzazione riferiti al potenziale di riscaldamento globale dipendente dalle emissioni dirette di gas in atmosfera, su uno scenario temporale di 100 anni. Il potenziale di riscaldamento globale (Global Warming Potential – GWP) viene espresso con l'unità di misura dei kg di CO<sub>2</sub> equivalente poiché stima il contributo al riscaldamento globale dovuto all'emissione di numerosi gas serra, rapportando l'effetto di ciascuno di essi al pari effetto dovuto all'emissione di un certo quantitativo di CO<sub>2</sub>.

Oltre allo scenario temporale di 100 anni, questo metodo può valutare gli effetti del riscaldamento globale sugli orizzonti di 20 anni e 500 anni, non considerati nel presente studio. Questo metodo non comprende le fasi di normalizzazione e di pesatura degli impatti.

### 6.2.2.6 FONTI E QUALITÀ DEI DATI DI INVENTARIO

I dati impiegati per la conduzione dello studio sono stati forniti dagli uffici tecnici dell'Autorità di Sistema Portuale competenti per materia e dalle imprese portuali.



In particolare, l'Autorità di Sistema Portuale ha fornito le informazioni relative ai consumi di energia elettrica a proprio carico, i rendiconti sul traffico navale per l'anno di riferimento in termini di numero, stazza e carico delle navi in transito, informazioni circa le attività di supporto di rimorchiatori, ormeggiatori, piloti e gestione dei rifiuti.

Le imprese portuali hanno invece fornito informazioni circa i consumi di energia elettrica e di gasolio di propria spettanza per le attività di movimentazione delle merci.

Alcuni dati di consumo delle imprese portuali sono stati stimati per assenza di informazioni dirette, come pure i valori di consumo di gasolio per la navigazione sono stati desunti dalle caratteristiche generali delle navi e non da monitoraggi diretti, resi impossibili per l'elevato numero dei soggetti coinvolti.

I dati primari, come le emissioni dei processi di produzione dell'energia elettrica e di combustione del gasolio, sono stati assunti dal database Ecoinvent, versione 3.5, accessibile attraverso il software SimaPro.

#### **6.2.2.7 COPERTURA TEMPORALE DEI DATI DI INVENTARIO**

I dati di inventario sono relativi all'anno 2018 e sono stati raccolti nel periodo settembre/novembre 2019.

#### **6.2.2.8 COPERTURA GEOGRAFICA DEI DATI DI INVENTARIO**

L'infrastruttura è situata in Italia e tutti i processi hanno luogo all'interno del bacino portuale quindi l'ambito geografico di riferimento è l'Italia. Nell'uso dei dati di banca dati si è tenuto in considerazione lo scenario europeo quando non disponibile quello italiano.

### **6.2.3 ANALISI DI INVENTARIO (LCI)**

Nell'ambito di uno studio LCA/CF, la seconda fase di lavoro attiene la descrizione del processo oggetto di indagine e la sua completa suddivisione nei sotto-processi, al fine di determinare per ciascuno di essi i flussi in ingresso e in uscita. Successivamente si procede alla raccolta dei dati qualitativi e quantitativi per la costruzione dell'inventario delle sostanze coinvolte nel processo, suddivise in materie prime e semilavorati, energia, acqua, rifiuti solidi, reflui dispersi in acqua e emissioni in atmosfera. Il caso specifico in oggetto, considera essenzialmente consumi di energia elettrica e di gasolio.

#### **6.2.3.1 RACCOLTA DEI DATI**

A seguire sono riportati i dati di inventario relativi alle quattro categorie considerate:

- Autorità di Sistema Portuale;
- navigazione principale;
- navigazione di supporto;
- imprese portuali.

#### **6.2.3.2 AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO CENTRO - SETTENTRIONALE**

Le attività sotto la diretta responsabilità dell'Autorità di Sistema Portuale attengono, come anticipato, alla gestione dell'infrastruttura mediante attività terziarie, rappresentate



quindi dai consumi di energia elettrica per la gestione della sede, di altri edifici di servizio e dell'illuminazione sulle aree di pertinenza. A ciò si aggiungono i consumi di carburante per l'impiego delle auto di servizio.

	Consumi	UdM
Sede Autorità di Sistema Portuale	281.524	kWh
Edifici di servizio	355.746	kWh
Illuminazione aree pertinenziali	553.821	kWh
Consumi auto di servizio	1.843	l gasolio
<b>Totale consumi elettrici</b>	<b>1.191.091</b>	<b>kWh</b>

Tabella 1 – Dati relativi ad Autorità di Sistema Portuale

### 6.2.3.3 NAVIGAZIONE PRINCIPALE

La navigazione principale è stata suddivisa nelle due categorie principali del traffico merci e del traffico passeggeri, a loro volta suddivise in sottocategorie per tonnellaggio. Sono stati computati i percorsi probabili e ad essi associati i probabili consumi di gasolio per manovra e stazionamento.

STAZZA (ton)	MERCİ		PASSEGGERI	
	Manovra	Stazionamento	Manovra	Stazionamento
< 2000	128.173	1.153.553	4.175	0
2000-5000	291.833	2.626.493	626	0
5000-10000	416.989	5.003.863	3.687	4.609
10000-20000	362.448	5.018.517	3.607	18.036
> 20000	172.770	2.827.143	44.823	224.114
<b>Totale consumi (l gasolio)</b>	<b>1.372.213</b>	<b>16.629.569</b>	<b>56.918</b>	<b>246.759</b>

Tabella 2 – Dati relativi ai consumi di gasolio per la navigazione principale

### 6.2.3.4 NAVIGAZIONE DI SUPPORTO

Le attività di supporto alla gestione dell'infrastruttura portuale riguardano principalmente l'assistenza alla navigazione, operata da rimorchiatori, ormeggiatori e piloti; è inoltre considerato il trasferimento a terra dei rifiuti delle navi e la pulizia degli specchi d'acqua.

	Consumi	UdM
Rimorchiatori	2.006.282	l gasolio
Imbarcazioni ormeggiatori	19.569	l gasolio
Imbarcazioni piloti	10.000	l gasolio
Imbarcazioni gestione rifiuti e pulizia acque	104.919	l gasolio
Imbarcazioni PS, GdF, VVFF	Valore marginale escluso	
Auto servizio ormeggiatori e piloti	2.000	l gasolio
<b>Totale consumi</b>	<b>2.142.770</b>	<b>l gasolio</b>

Tabella 3 – Dati relativi ai consumi di gasolio per la navigazione di supporto



### 6.2.3.5 IMPRESE PORTUALI

Le attività che le imprese portuali conducono sul sedime demaniale delle banchine sono essenzialmente legate al carico e scarico delle merci dalle navi, le quali merci vengono trasferite verso i depositi collocati sulle aree private mediante bilici, nastri trasportatori e coclee. Le gru per la movimentazione possono essere alimentate a gasolio o elettricamente e ne sono stati valutati i consumi nell'anno di riferimento.

	Consumi	UdM
Carico/scarico con mezzi a gasolio	2.434.192	l gasolio
Carico/scarico con mezzi elettrici	5.758.286	kWh
Bilici per il trasporto	500	l gasolio

Tabella 4 – Dati relativi ai consumi delle imprese portuali

### 6.2.3.6 ELABORAZIONE DEI DATI

I dati sono stati raccolti ed elaborati attraverso fogli di calcolo Excel e il profilo ambientale dei processi in oggetto è stato studiato attraverso un modello di analisi sviluppato con il software SimaPro Analyst, versione 9.0.0.41.

### 6.2.4 ANALISI DEGLI IMPATTI (LCIA)

La terza fase di uno studio LCA consente di passare dall'inventario dei flussi di input e output di un processo alla descrizione degli impatti ambientali potenzialmente generati dal processo stesso. Il passaggio tra i dati di inventario e il profilo ambientale avviene attraverso quattro operazioni denominate classificazione, caratterizzazione, normalizzazione e valutazione, tra le quali solo le prime due sono obbligatorie secondo la norma ISO 14040 e funzionali allo scopo dello studio in oggetto. Dal momento che esso attiene un'analisi di carbon footprint, il metodo di analisi degli impatti scelto è IPCC 2013 GWP 100a, versione 1.03, che non prevede le operazioni di normalizzazione e di valutazione. Si procede alla verifica di un solo indicatore di impatto ambientale, denominato potenziale di riscaldamento globale, GWP – Global Warming Potential.

#### 6.2.4.1 IMPATTI COMPLESSIVI

Il risultato dell'analisi evidenzia una quantità di emissioni di gas serra pari a 72.160 t di CO<sub>2</sub>eq emesse nel corso del 2018 a seguito della conduzione delle attività portuali sulle aree di pertinenza dell'Autorità, ovvero i bacini, le banchine, la sede e gli edifici di servizio dell'organo di controllo.

Le attività direttamente svolte dall'Autorità di Sistema Portuale hanno un'incidenza sostanzialmente trascurabile, essendo limitata allo 0,6% del totale delle emissioni. Al contrario, il 76,8% degli impatti è ascrivibile alla navigazione ovvero è sotto la



responsabilità degli armatori, mentre le operazioni di trasferimento merci da e verso le navi effettuate dalle imprese portuali cumulano il 13,6% delle emissioni.

CICLO COMPLETO				
TOTALE [tCO <sub>2</sub> eq]	Autorità [tCO <sub>2</sub> eq]	Navigazione principale [tCO <sub>2</sub> eq]	Navigazione supporto [tCO <sub>2</sub> eq]	Imprese portuali [tCO <sub>2</sub> eq]
<b>72.200,00</b>	461,00	55400,00	6480,00	9800,00
<b>100%</b>	0,6%	76,8%	9,0%	13,6%

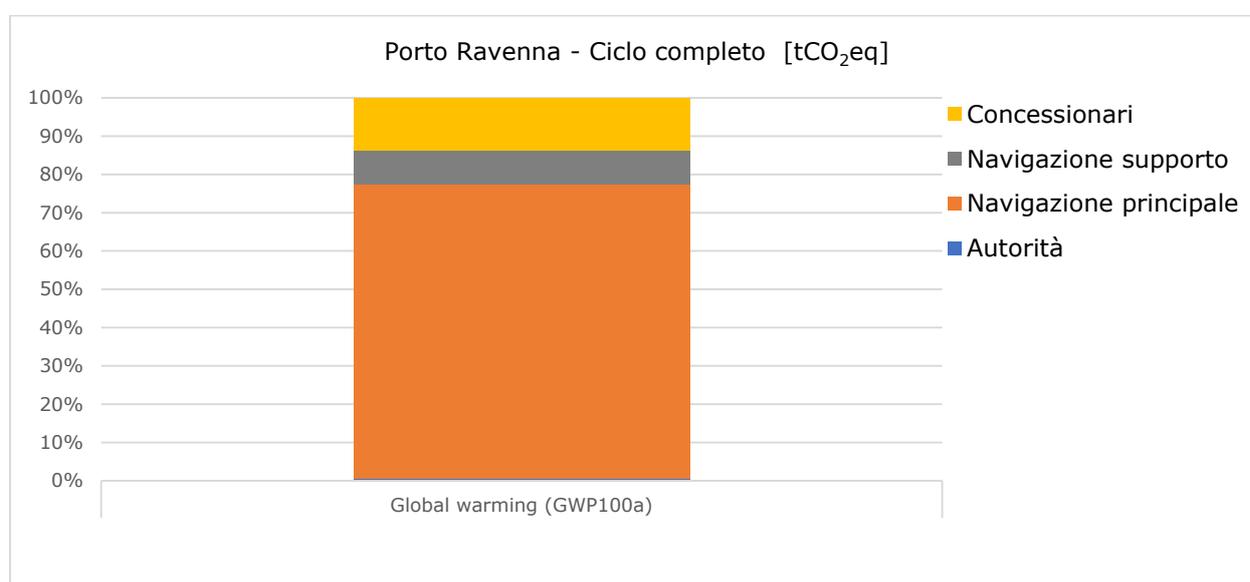


Figura 1 – Impatti complessivi

#### 6.2.4.2 EMISSIONE SPECIFICA

È possibile ripartire il valore complessivo delle emissioni di gas serra secondo il volume di traffico gestito dal porto, così da individuare un valore di emissione specifica per ogni tonnellata in transito, sebbene questa indicazione sia affetta da due importanti elementi variabili. Il primo di essi è costituito dalle emissioni delle navi durante la fase di transito, dipendente sia dalle caratteristiche dell'imbarcazione che dalla distanza percorsa tra la bocca di porto e la banchina di approdo. Il secondo elemento è costituito dal tempo di stazionamento complessivo di quella imbarcazione. Al netto delle possibili variazioni, ogni t transitata dal porto di Ravenna nell'anno 2018 ha comportato l'emissione di 2,55 kg di CO<sub>2</sub>eq, cumulando sia la quota merci che quella passeggeri. Le due quote disgiunte sono invece di 2,65 kg di CO<sub>2</sub>eq per t di merci e 47,57 kg di CO<sub>2</sub>eq per persona.

### 6.2.4.3 IMPATTI SPECIFICI DELL'AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO CENTRO - SETTENTRIONALE

Le emissioni direttamente dipendenti dall'Autorità di Sistema Portuale ammontano come detto allo 0,6% del totale. All'interno di questa quota è possibile assegnare il 46,1% ai consumi di energia elettrica per l'illuminazione delle banchine e delle aree esterne di pertinenza diretta. Le emissioni dipendenti dai consumi di energia per la gestione della sede operativa sono pari al 23,4% del totale, mentre il 29,6% corrisponde agli altri edifici di servizio e ai servizi generali. L'incidenza delle auto di servizio in uso al personale per gli spostamenti interni alle aree portuali è al contrario trascurabile, essendo inferiore all'1%.

<b>AUTORITA' PORTUALE</b>				
<b>TOTALE [tCO<sub>2</sub>eq]</b>	<b>Energia elettrica sede [tCO<sub>2</sub>eq]</b>	<b>Energia elettrica altri servizi [tCO<sub>2</sub>eq]</b>	<b>Energia elettrica illuminazione [tCO<sub>2</sub>eq]</b>	<b>Auto di servizio [tCO<sub>2</sub>eq]</b>
<b>461,00</b>	108,00	137,00	213,00	4,34
<b>100%</b>	23,4%	29,6%	46,1%	0,9%



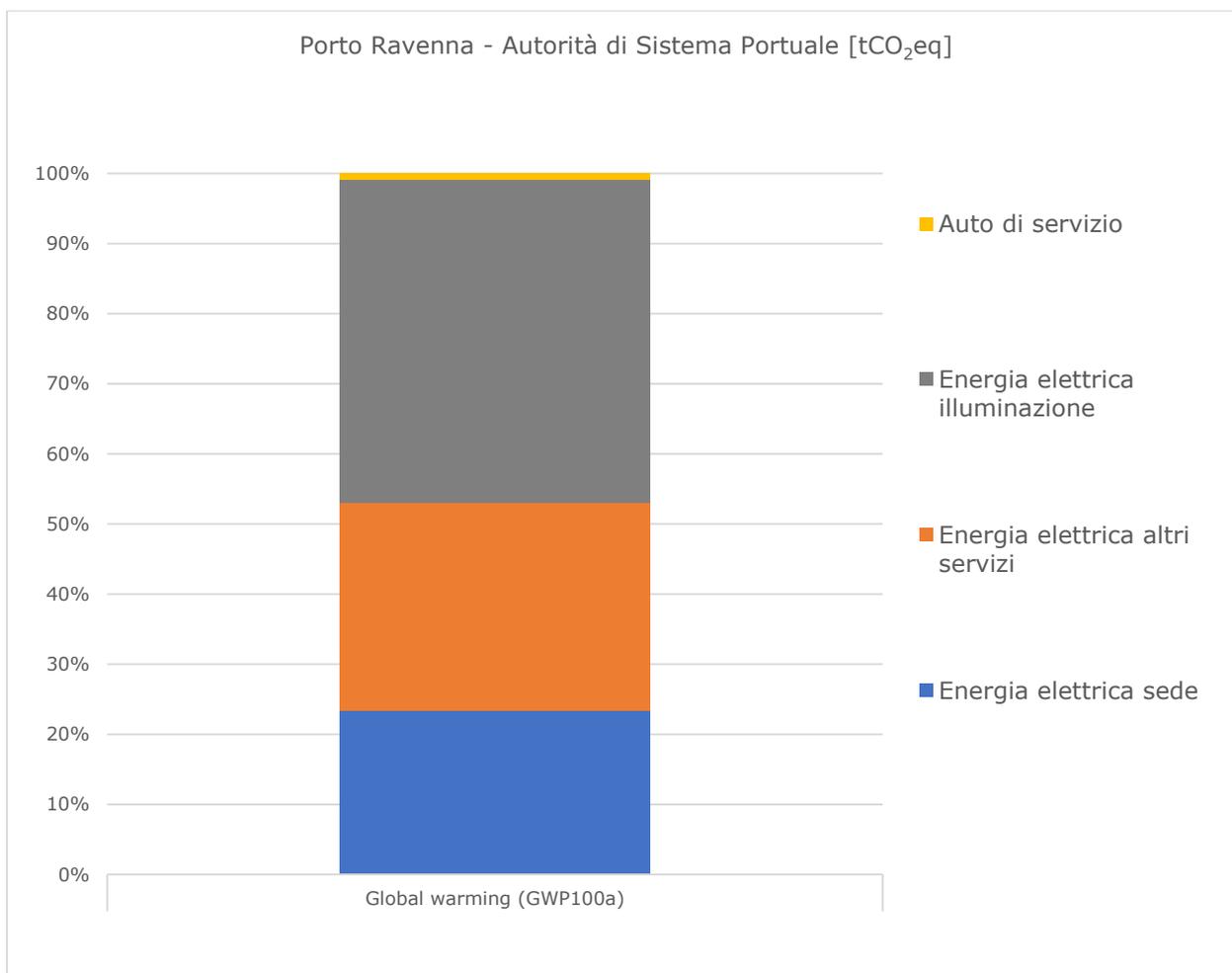


Figura 2 – Impatti specifici dell’Autorità di Sistema Portuale

**6.2.4.4 IMPATTI SPECIFICI DELLA NAVIGAZIONE PRINCIPALE**

Come detto, la navigazione principale è direttamente responsabile di oltre 3/4 delle emissioni di gas serra del porto di Ravenna, toccando il 76,8% del totale. Il traffico passeggeri non è significativo poiché incide per 1,6% cumulando sia le emissioni durante le manovre che quanto dovuto allo stazionamento. In merito al traffico merci, è importante sottolineare che i tempi lunghi di stazionamento delle navi e la necessità di mantenere sempre attivi i motori sono causa del 90,8% delle emissioni ascrivibili alla navigazione, ovvero il 70% dei gas serra rilasciati nel 2018 da tutte le attività portuali (con l’esclusione della movimentazione delle merci nelle aree di spettanza delle imprese portuali perché fuori dai confini di sistema).



NAVIGAZIONE PRINCIPALE				
TOTALE [tCO <sub>2</sub> eq]	Mercantili in manovra [tCO <sub>2</sub> eq]	Mercantili in stazionamento [tCO <sub>2</sub> eq]	Passeggeri in manovra [tCO <sub>2</sub> eq]	Passeggeri in stazionamento [tCO <sub>2</sub> eq]
<b>55400,00</b>	4150,00	50300,00	172,00	747,00
<b>100%</b>	7,5%	90,8%	0,3%	1,3%

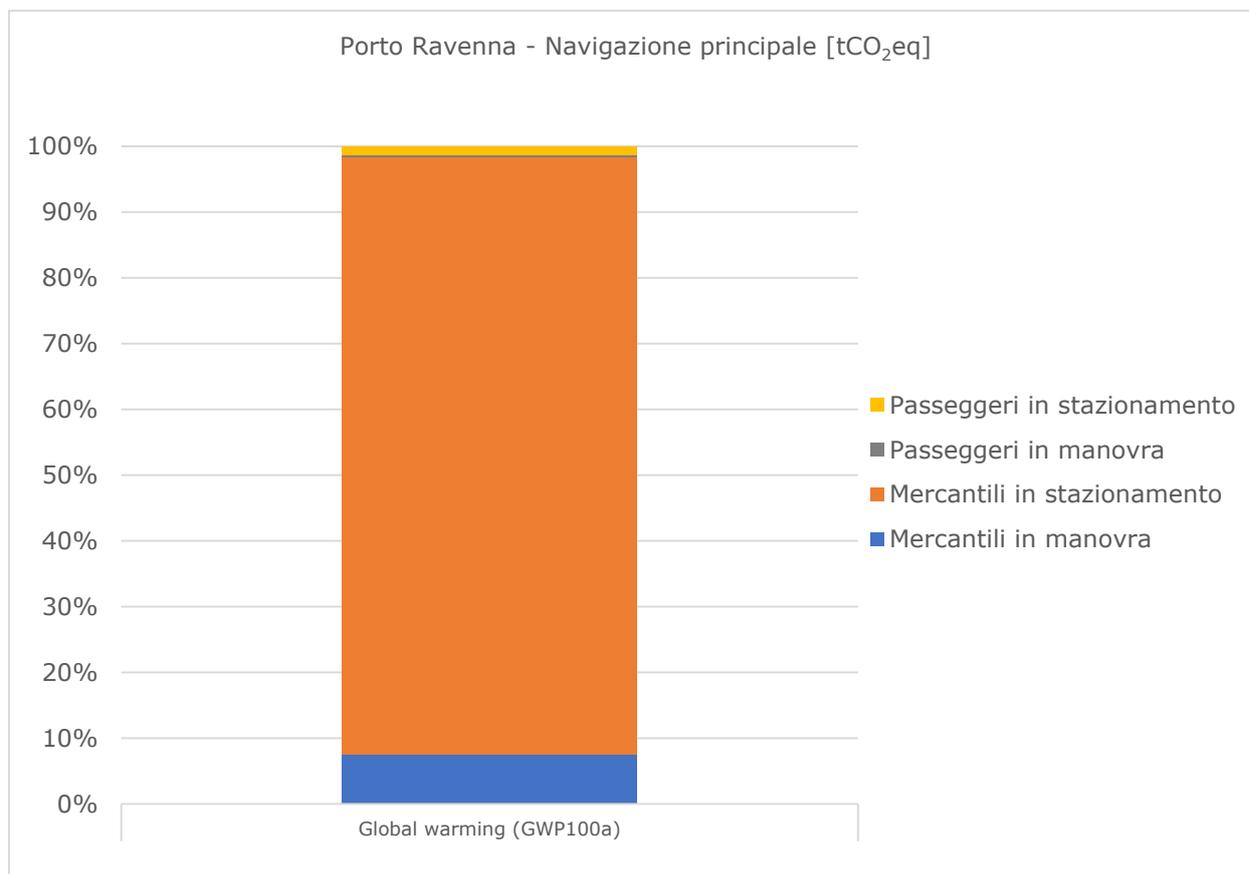


Figura 3 – Impatti specifici della navigazione principale



### 6.2.4.5 IMPATTI SPECIFICI DELLA NAVIGAZIONE DI SUPPORTO

La navigazione di supporto contribuisce al quadro delle emissioni nella misura del 9,0% e tale quota è essenzialmente dovuta all'operatività dei rimorchiatori che trainano le navi in ingresso e uscita dai bacini portuali (93,6%). Gli altri assistenti alla navigazione, ormeggiatori e piloti, contribuiscono per solo l'1,4% mentre le operazioni di trasferimento a terra dei rifiuti e la pulizia degli specchi d'acqua assommano al 4,9%.

NAVIGAZIONE DI SUPPORTO					
TOTALE [tCO <sub>2</sub> eq]	Rimorchiatori [tCO <sub>2</sub> eq]	Ormeggiatori [tCO <sub>2</sub> eq]	Piloti [tCO <sub>2</sub> eq]	Gestione rifiuti [tCO <sub>2</sub> eq]	Auto di servizio [tCO <sub>2</sub> eq]
<b>6480,00</b>	6070,00	59,20	30,30	318,00	4,71
<b>100%</b>	93,6%	0,9%	0,5%	4,9%	0,1%

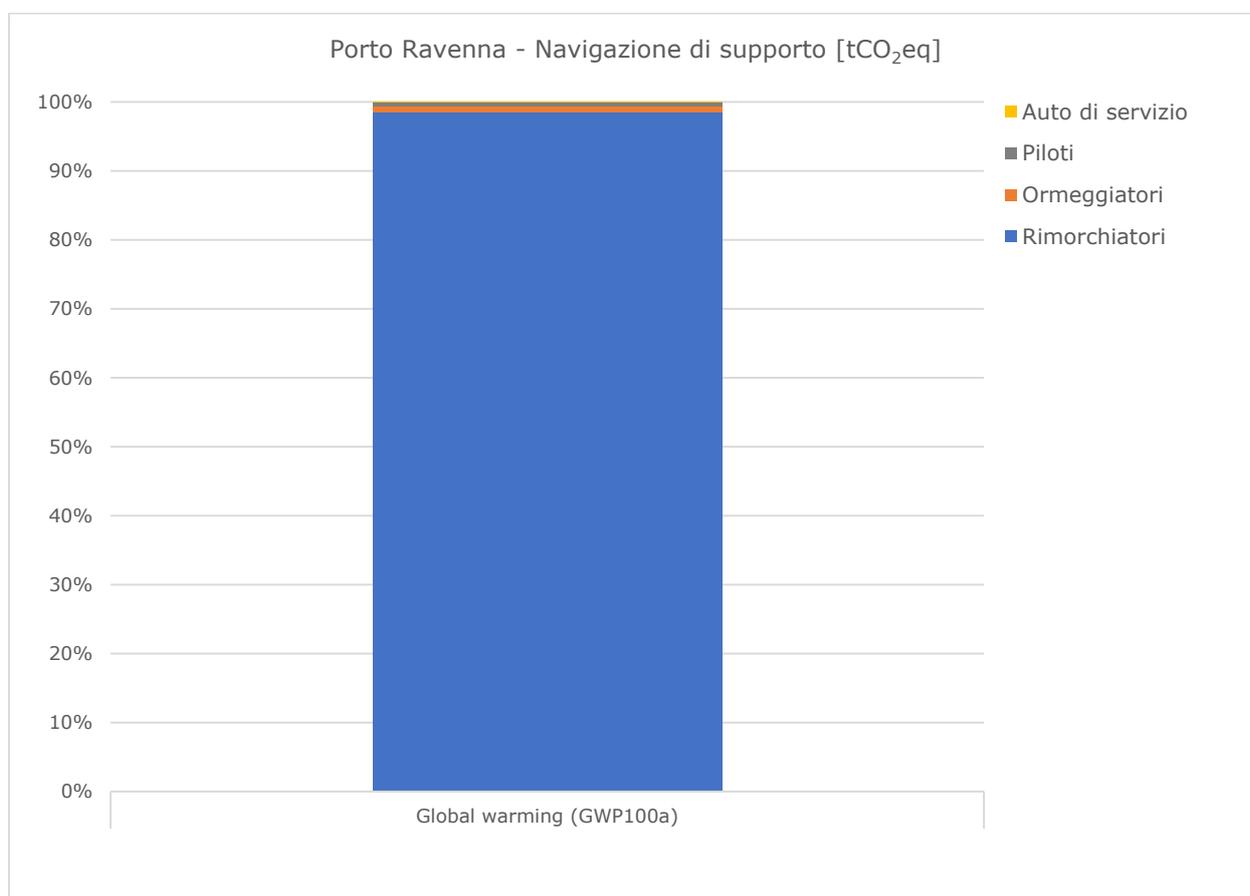


Figura 4 – Impatti specifici della navigazione di supporto

### 6.2.4.6 IMPATTI SPECIFICI DELLE IMPRESE PORTUALI

Le imprese portuali sono responsabili del 13,6% delle emissioni di gas serra in relazione alle attività di carico e scarico delle merci che effettuano sulle banchine demaniali, quindi in aree di pertinenza dell’Autorità di Sistema Portuale. Le operazioni vengono principalmente svolte mediante gru alimentate a gasolio, che costituiscono il 75,9% della quota di emissioni mentre il rimanente 24,1% è dovuto a gru, nastri trasportatori e coclee alimentate con energia elettrica. Il trasferimento delle merci dalle navi ai depositi avviene anche su bilico, ma la quota parte delle emissioni dovuta al transito in banchina è irrilevante.

IMPRESE PORTUALI			
TOTALE [tCO <sub>2</sub> eq]	Gasolio per movimentazione [tCO <sub>2</sub> eq]	Energia elettrica per movimentazione e illuminazione [tCO <sub>2</sub> eq]	Bilici per trasporto [tCO <sub>2</sub> eq]
<b>9800,00</b>	7440,00	2360,00	6,75
<b>100%</b>	75,9%	24,1%	<0,1%

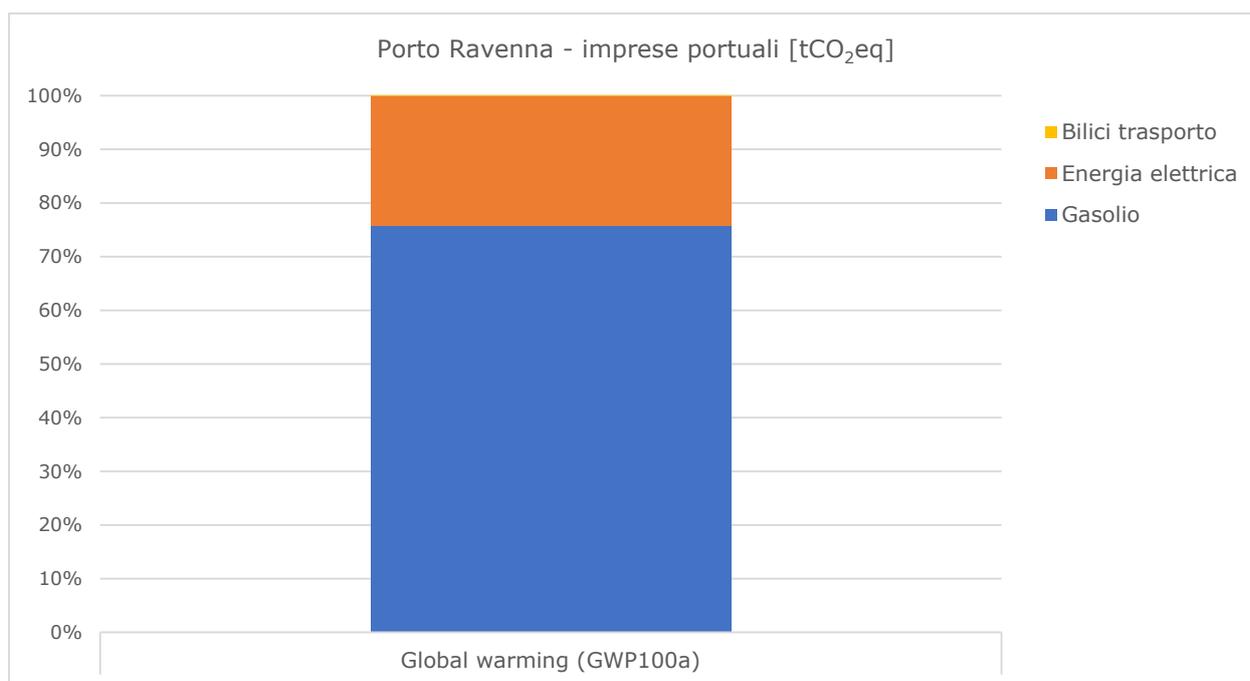


Figura 5 – Impatti specifici delle Imprese portuali

### 6.2.5 SCENARI DI MIGLIORAMENTO

A conclusione dell’analisi sono stati ipotizzati alcuni scenari di miglioramento, descritti nel capitolo 7 “Interventi e misure” alla fine di ogni intervento proposto.

## 7 INTERVENTI E MISURE

Alla luce dei rilievi effettuati e dei dati emersi dall'analisi della carbon Footprint sono stati individuati i seguenti interventi come possibili attività di miglioramento delle condizioni energetiche ed ambientali del Porto di Ravenna.

### 7.1 IMPIANTO FOTOVOLTAICO SU SEDE DELL'AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO CENTRO-SETTENTRIONALE

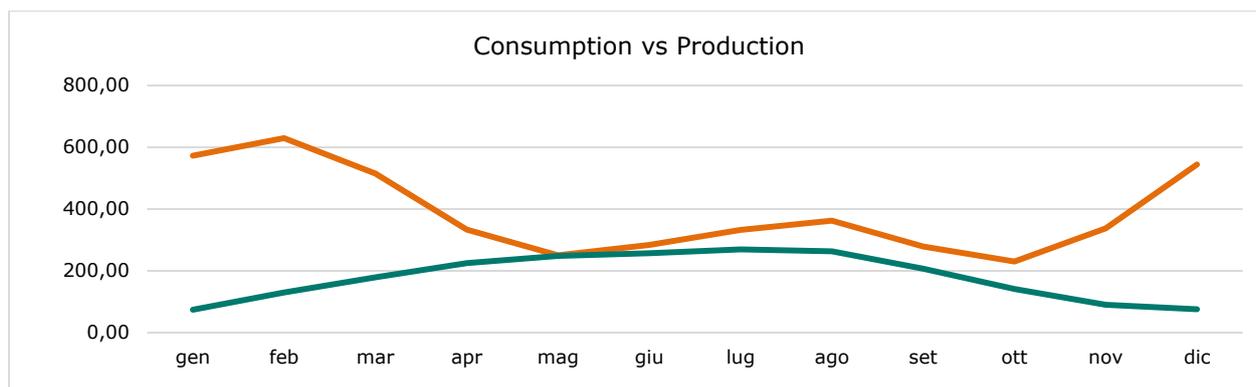
Il primo degli interventi analizzati è l'installazione di un impianto fotovoltaico su pensilina ombreggiante, in affiancamento all'impianto in copertura in via di realizzazione presso la sede dell'Autorità di Sistema Portuale. Gli impianti fotovoltaici permetterebbero di produrre la quota di energia utilizzata in fascia giornaliera.

Gli impianti sono dimensionati perché tutta l'energia prodotta (al netto delle disfunzioni di sistema) sia utilizzata direttamente, ossia in regime di autoconsumo.

Per procedere al dimensionamento è stata fatta un'analisi dei consumi dell'edificio nella fascia F1 (ossia la fascia in cui si può sfruttare la produzione da fotovoltaico), riportati nella tabella sottostante, scegliendo quindi la "taglia" di impianto più idonea.

	Consumo [kWh]	Consumo giornaliero medio [kWh/die]	Producibilità fotovoltaico [kWh/kWp]	Potenza richiesta [kWp]	Produzione giornaliera [kWh]
Gen	35513	572	46	386	74,19
Feb	35260	629	73	242	130
Mar	31906	514	111	143	179,03
Apr	20000	333	135	74	225
Mag	15524	250	154	50	248,39
Giu	17014	283	154	55	256,67
Lug	20601	332	167	61	269,35
Ago	21737	362	158	68	263,33
Set	16721	278	124	67	206,67
Ott	14269	230	87	81	141,29
Nov	20249	337	54	187	90,17
Dic	33730	544	47	360	75,48





In arancione la curva del consumo giornaliero medio dell’Autorità; in verde la producibilità dell’impianto secondo dimensionamento.

I tempi di realizzazione dell’intervento possono essere ipotizzati in 6 mesi incluso iter autorizzativo.

### 7.1.1 EFFETTI DELL’INTERVENTO SULLA CARBON FOOTPRINT

La possibilità di approvvigionarsi con energia elettrica prodotta da impianto fotovoltaico consente una riduzione delle emissioni di gas serra dovute agli usi energetici della sede dell’Autorità di Sistema Portuale.

Nello specifico, l’installazione dell’impianto in copertura consente una riduzione degli impatti pari al 3,3% (scenario 1), mentre l’installazione dell’impianto anche sulle pensiline dei parcheggi, unitamente a quello in copertura (scenario 2), consente una riduzione delle emissioni pari al 5,4%. Si ricorda che le emissioni dovute ai consumi elettrici della sede corrispondono al 23,4% di quanto direttamente controllato dall’Autorità di Sistema Portuale e allo 0,14% del totale delle emissioni dell’infrastruttura. La variazione data da questo intervento al quadro complessivo è dunque irrisoria.

AUTORITA' di SISTEMA PORTUALE		
Energia elettrica sede Stato di fatto [tCO <sub>2</sub> eq]	Energia elettrica sede FV scenario 1 [tCO <sub>2</sub> eq]	Energia elettrica sede FV scenario 2 [tCO <sub>2</sub> eq]
<b>461,00</b>	446,00	436,00
<b>100%</b>	96,7%	94,6%



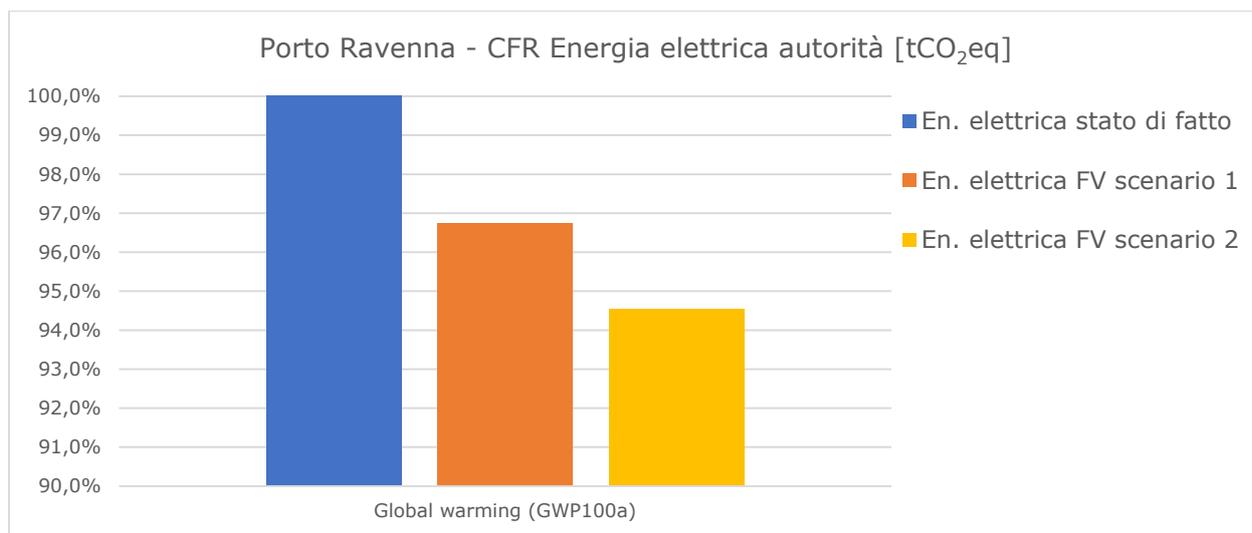


Figura 6 – Confronto riduzione impatti per sede Autorità di Sistema Portuale

## 7.2 ELETRIFICAZIONE PER LE ATTIVITÀ DI BANCHINA

Le attività in banchina delle diverse imprese portuali sono prevalentemente di movimentazione merci dalle navi alle aree di stoccaggio e smistamento.

I macchinari utilizzati sono gru, tramogge e nastri trasportatori. Mentre tramogge e nastri trasportatori sono sempre alimentati ad energia elettrica, le gru in molti casi sono di tipo ibrido, dotate di generatori diesel a bordo macchina per alimentare i motori elettrici dei verricelli. L'utilizzo di gasolio a livello puntuale in banchina genera emissioni in atmosfera che potrebbero essere trasferite (al camino di una centrale di produzione) e ridotte, in caso le gru venissero utilizzate esclusivamente con alimentazione elettrica.

Il consumo di gasolio per movimentazione in banchina (alimentazione delle gru) è stato nell'anno 2018 di 1.644.846 litri. Utilizzando come vettore energetico l'energia elettrica sarebbero stati necessari circa 6 milioni di kWh per eseguire le stesse lavorazioni.

Si sottolinea che le banchine del porto risultano elettrificate per la maggior parte, uno dei motivi che spinge le imprese portuali ad utilizzare l'alimentazione ibrida delle gru è la vetustà del sistema di distribuzione elettrico.

È stato quindi valutato che un'attività di revamping della rete elettrica di banchina consentirebbe nuovamente al fruibilità della stessa da parte delle imprese portuali riducendo o eliminando perciò la generazione in loco mediante motori diesel favorendo una notevole riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

L'intervento potrebbe essere sviluppato in un arco temporale di 12 mesi, la necessità di intervenire su più banchine e di programmare gli interventi in funzioni delle necessità operative può tuttavia comportare dei ritardi nel completamento delle opere.

### 7.2.1 EFFETTI DELL'INTERVENTO SULLA CARBON FOOTPRINT

La possibilità di alimentare le gru che le imprese portuali impiegano per la movimentazione delle merci con energia elettrica in sostituzione del gasolio consente una significativa riduzione delle emissioni di gas serra, che si attesterebbero a 2.470 tCO<sub>2</sub>eq, contro le attuali 7.440 tCO<sub>2</sub>eq. La riduzione è pari al 66,8%.

Si ricorda che le emissioni dovute ai consumi di gasolio delle imprese portuali corrispondono al 75,9% di quanto dipendente dalle attività delle imprese portuali e al 10,32% del totale delle emissioni dell'infrastruttura. Questa azione porterebbe quindi una riduzione delle emissioni totali pari al 6,88%.

IMPRESE PORTUALI	
Gasolio per movimentazione [tCO <sub>2</sub> eq]	Energia elettrica per movimentazione (conversione) [tCO <sub>2</sub> eq]
<b>7440,00</b>	2470,00
<b>100%</b>	33,2%

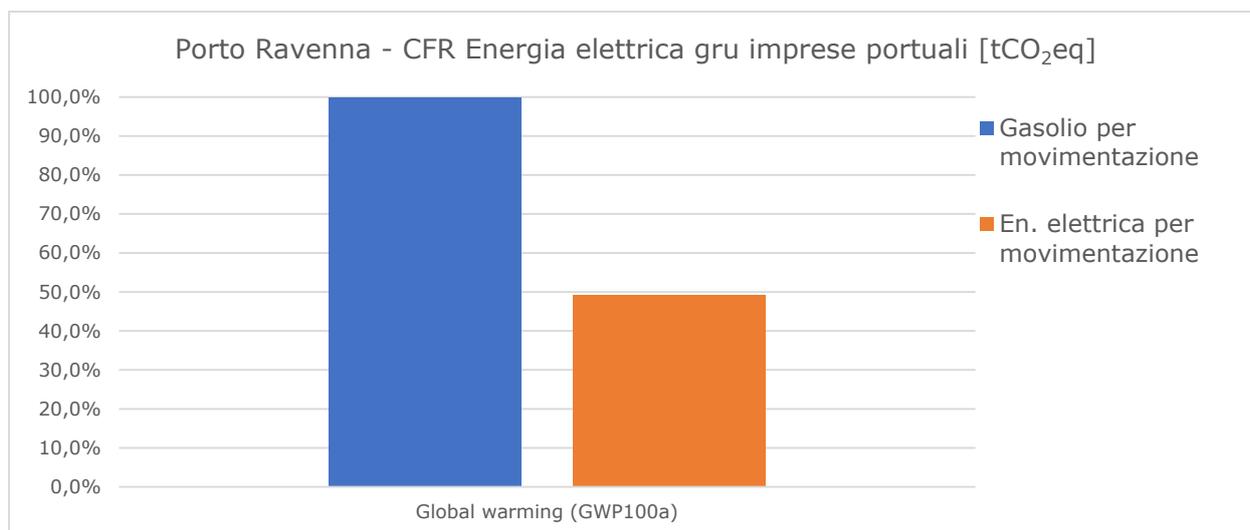


Figura 7 – Confronto riduzione impatti per conversione gru imprese portuali

### 7.3 IMPIANTO FOTOVOLTAICO PER IMPRESE PORTUALI

Il fabbisogno elettrico in banchina del sistema portuale di Ravenna dell'anno 2018 è stato di 5.758.284,86 kWh. Per la movimentazione merci vengono inoltre consumati 1.644.846 litri di gasolio. Pensando di eseguire tutta la movimentazione mediante vettore elettrico i consumi di elettricità in banchina si attesterebbero a circa 11.400.000 kWh/anno. Si è studiata l'opportunità di installare, sulle coperture dei capannoni industriali presenti nell'area, degli impianti fotovoltaici in grado di sopperire al fabbisogno energetico della totalità delle aree ad uso banchina per le attività portuali.



Stimati i consumi per le varie fasce (F1, F2, F3) e calcolata l'energia che potrebbe essere utilizzata per alimentare le macchine elettriche installate lungo la banchina, il valore è pari a 11,4 GWh annuo come riportato dalla tabella seguente:

	F1	F2	F3	Totale kWh
Gen	475000,00	237500,00	237500,00	950000,00
Feb	475000,00	237500,00	237500,00	950000,00
Mar	475000,00	237500,00	237500,00	950000,00
Apr	475000,00	237500,00	237500,00	950000,00
Mag	475000,00	237500,00	237500,00	950000,00
Giu	475000,00	237500,00	237500,00	950000,00
Lug	475000,00	237500,00	237500,00	950000,00
Ago	475000,00	237500,00	237500,00	950000,00
Set	475000,00	237500,00	237500,00	950000,00
Ott	475000,00	237500,00	237500,00	950000,00
Nov	475000,00	237500,00	237500,00	950000,00
Dic	475000,00	237500,00	237500,00	950000,00
<b>Totale 11.400.000 kWh</b>				

Tabella 5 Consumi elettrici divisi per fascia delle imprese portuali

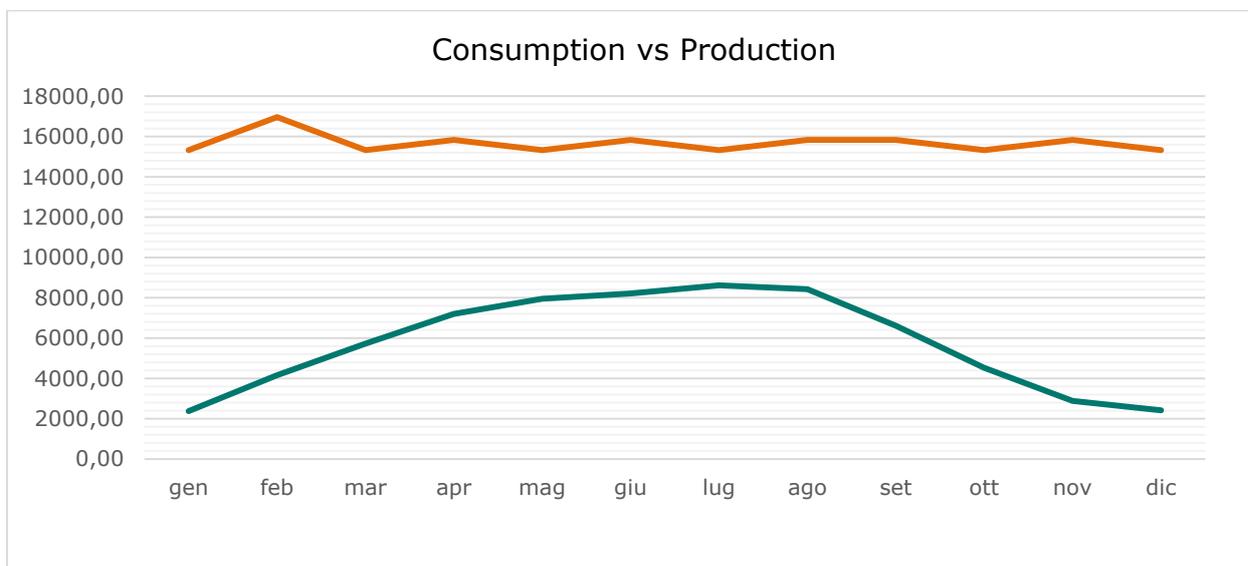
	Consumo giornaliero medio [kWh/die]	Producibilità fotovoltaico [kWh/kWp]	Producibilità mensile [kWh/kWp]	Fruibilità
Gen	15322,58	1,48	46	0,6
Feb	16964,29	2,59	72,8	0,6
Mar	15322,58	3,58	111	0,6
Apr	15833,33	4,51	135	0,6
Mag	15322,58	4,97	154	0,6
Giu	15833,33	5,13	154	0,6
Lug	15322,58	5,39	167	0,6
Ago	15833,33	5,27	158	0,6
Set	15833,33	4,13	124	0,6
Ott	15322,58	2,82	87,6	0,6
Nov	15833,33	1,80	54,1	0,6
Dic	15322,58	1,51	46,8	0,6

Sono riportati nella tabella precedente i consumi mensili in fascia F1 ipotizzati per le imprese portuali in banchina. Considerando una quota di auto consumo del 60% rispetto alla energia richiesta, questa percentuale è dovuta alla variabilità dei carichi elettrici durante le varie fasi della lavorazione, è stata ricostruita una curva di domanda per l'anno di riferimento.

La Potenza minima installata richiesta si registra nel mese di luglio, pari a **1.706,59 kWp**. In funzione di questo valore si è considerato di installare impianti fotovoltaici per una potenza di picco complessiva pari a **1.600 kWp**.



	Potenza richiesta [kWp]
Gen	6195,65
Feb	3914,84
Mar	2567,57
Apr	2111,11
Mag	1850,65
Giu	1850,65
Lug	1706,59
Ago	1803,80
Set	2298,39
Ott	3253,42
Nov	5268,02
Dic	6089,74



In arancione la curva del consumo giornaliero medio; in verde la producibilità dell’impianto secondo dimensionamento.

Quello che si nota dal grafico è che l’energia prodotta dall’impianto è sempre auto consumata dai servizi che opereranno nella banchina.

La superficie necessaria ad installare impianti fotovoltaici per 1.600 kW<sub>p</sub> è stimata in 12.800 m<sup>2</sup>.

Questo progetto richiede una attività di programmazione complessa, l’intervento riguarda più strutture presenti all’interno dell’ambito portuale ravennate, dovendosi garantire condizioni di sicurezza in quota e mantenimento dell’operatività all’interno dei capannoni oggetto di intervento riteniamo che i tempi congrui per gestire il progetto siano di 18 mesi.

### 7.3.1 EFFETTI DELL’INTERVENTO SULLA CARBON FOOTPRINT

Dopo aver conseguito l’obiettivo della conversione delle gru impiegate dalle imprese portuali per la movimentazione delle merci dall’alimentazione a gasolio a quella elettrica, è



possibile ridurre ulteriormente le emissioni di gas serra attraverso l'installazione di moduli fotovoltaici per la produzione in sito da rinnovabili. Il quadro di confronto delle emissioni totali delle imprese portuali vede la riduzione delle attuali 9.800 tCO<sub>2</sub>eq prima a 4.840 tCO<sub>2</sub>eq con l'eliminazione del gasolio e successivamente a 3.980 tCO<sub>2</sub>eq con l'introduzione del fotovoltaico. In termini percentuali le riduzioni sono pari rispettivamente al 50,6% delle emissioni totali e al 59,4% del totale.

Si ricorda che le emissioni dovute alle attività delle imprese portuali corrispondono al 13,6% delle emissioni totali del porto. La sostituzione del gasolio porterebbe quindi una riduzione delle emissioni totali pari al 6,88% mentre l'integrazione con la produzione elettrica da fotovoltaico porterebbe una riduzione pari all'8,07%.

IMPRESE PORTUALI		
Stato di fatto [tCO <sub>2</sub> eq]	Sostituzione gasolio movimentazione [tCO <sub>2</sub> eq]	Integrazione con FV [tCO <sub>2</sub> eq]
<b>9.800</b>	4.840	3.980
<b>100%</b>	49,4%	40,6%

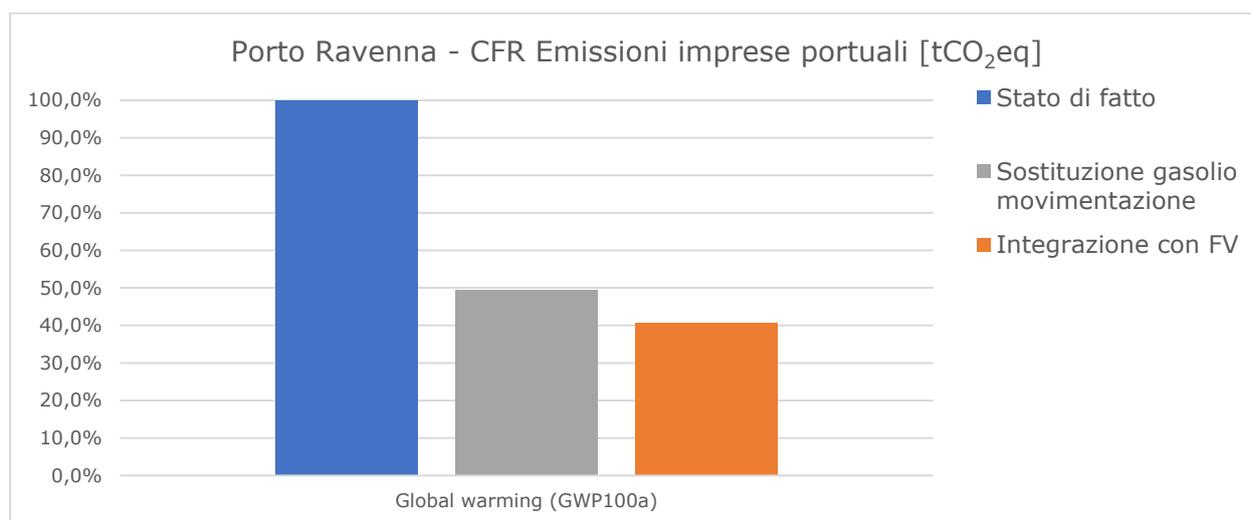


Figura 8 – Confronto riduzione impatti imprese portuali con sostituzione gasolio e integrazione FV

### 7.3.2 RETROFIT A GNL PER RIMORCHIATORI E OPERATORI DEI SERVIZI PORTUALI ANTINQUINAMENTO MARINO

Il GNL, dall'inglese LNG "Liquified natural gas", è il nome dato alla forma liquida del metano. Costituito da un'alta percentuale di gas metano, che varia tra il 90 e il 99%, e per la restante parte da butano ed etano, il GNL è ottenuto comprimendo e raffreddando la miscela di gas a una temperatura di -160°.

L'utilizzo del gas fossile nei trasporti contribuisce a ridurre le emissioni di gas serra e ne avvantaggia la decarbonizzazione. Sono state sviluppate alternative nel settore dei veicoli



leggeri che dei trasporti pesanti ed anche nel trasporto marittimo soluzioni migliori e più efficaci stanno emergendo.

L'uso del GNL è in crescita nelle applicazioni navali, in quanto viene considerato come il carburante del futuro con basse emissioni di carbonio ed inquinanti ( $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$ , PM), consentendo di decarbonizzare il settore e di ridurre l'inquinamento atmosferico.

Dal punto di vista delle emissioni equivalenti di  $\text{CO}_2$  (WTW), la variazione positiva o negativa rispetto ai carburanti esistenti per uso marittimo dipende dal livello delle perdite di metano. Le prestazioni dei gas serra a basse perdite di metano (1,8%) sono comprese tra -0,9% e -10,4% per singola nave alimentata a GNL rispetto al gasolio marino, ma con un tasso doppio di perdita di metano (3,5%) i risparmi si annullano, in un intervallo compreso tra -0,6% e +9,3%. I benefici dipendono anche da quale combustibile si pensa di sostituire, poiché il passaggio dal gasolio marino (MGO) al GNL comporta un risparmio annuo inferiore rispetto al quello dall'olio combustibile pesante (HFO) accompagnato da uno scrubber (che ha una penalità in consumo di carburante).

Sulle navi la riduzione delle emissioni di inquinanti locali è notevole con l'uso di GNL. Il combustibile marino attuale ha un contenuto di zolfo molto elevato rispetto ai combustibili stradali e il GNL promette di essere un combustibile molto più pulito dal punto di vista degli inquinanti locali.

Il primo gennaio 2020 entreranno in vigore le nuove norme della Convenzione Internazionale MARPOL (Annesso VI) dell'International Maritime Organization (IMO), ossia l'Agenzia Marittima delle Nazioni Unite, che obbligano ad utilizzare a livello mondiale carburanti navali con un contenuto di zolfo inferiore allo 0,5 % m/m (massa per massa). Lo scopo è quello di migliorare la qualità dell'aria e diminuire drasticamente l'inquinamento ambientale prodotto dalle navi commerciali che oggi utilizzano combustibile con tenore di zolfo al 3,5.

E' questa una delle ragioni principali per cui il GNL sulle navi viene promosso per soddisfare i requisiti delle Aree a Emissioni Controllate (ECA) e del limite globale dello 0,5% per lo zolfo. Le riduzioni degli inquinanti locali associati all'uso del GNL nelle navi sono ben documentate, si stimano riduzioni di  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$  e PM nell'ordine del 85-100%, rispetto alle navi alimentate a HFO. Il GNL non è l'unico modo per soddisfare i requisiti delle ECA. Dei combustibili a basso tenore di zolfo (MGO) possono essere utilizzati, generalmente sono più costosi del GNL, ma sono in grado di fornire riduzioni molto elevate di  $\text{SO}_x$  e PM. Anche i sistemi di ricircolo dei gas di scarico (EGR) e di riduzione catalitica selettiva (SCR), consentono di ridurre fino all'80% il  $\text{NO}_x$  delle navi MGO/HFO, e sono attualmente le uniche opzioni utilizzate per conformarsi alla ECA nordamericana in materia di  $\text{NO}_x$ . Le emissioni inquinanti locali del trasporto marittimo sono importanti anche per il riscaldamento globale, in quanto le emissioni di PM includono il black carbon, che assorbe il calore nell'atmosfera e, quando finisce sul ghiaccio, provoca una fusione più rapida. Questo è molto importante in quanto, le emissioni di black carbon del trasporto marittimo sono responsabili tra il 7 e il 21% dell'impatto del riscaldamento climatico globale del settore. A causa di questi problemi, l'uso del GNL può essere vantaggioso a breve termine, soprattutto in prossimità delle



regioni artiche con copertura nevosa. Ci sono, tuttavia, misure applicabili ai carburanti già esistenti che consentono di eliminare le emissioni di black carbon delle navi, come il passaggio dal HFO al MGO e l'applicazione di filtri anti particolato diesel che riduce le emissioni di black carbon di oltre il 99%, un risultato molto più efficiente del passaggio al GNL, dato che le infrastrutture sono già presenti.

È utile notare che esistono diverse alternative per ridurre le emissioni inquinanti locali nel trasporto marittimo, ad esempio il ricorso all'idrogeno o alle batterie. La scelta della tecnologia dipenderà anche dalla distanza che le singole navi percorreranno in ogni viaggio. Altra tipologia di carburante possibile è l'ammoniaca rinnovabile che ha zero emissioni di gas serra ed è particolarmente adeguato per le grandi navi d'alto mare. Ad oggi esistono imbarcazioni di dimensioni più ridotte alimentate a batteria in servizio di linea in Cina e in Norvegia.

(Fonte: *GNC e GNL per auto e navi – I fatti, Ottobre 2018, Transport & Environment*)

In questa analisi si è preso in esame l'opportunità di intervenire sulle imbarcazioni che operano in continuo all'interno del porto canale: i rimorchiatori e le imbarcazioni per servizio di bunkeraggio e pulizia degli specchi d'acqua.

Si è deciso di verificare l'intervento di Refitting solamente nei casi in cui la vita residua dei natanti sia di almeno 20 anni o l'anno di costruzione sia antecedente al 2010.

Per il dettaglio dell'analisi costi benefici si rimanda al paragrafo 8.1.4.



## **8 FATTIBILITÀ: ANALISI COSTI - BENEFICI**

### **8.1 CLASSIFICAZIONE INTERVENTI ENERGETICO – AMBIENTALI**

Al fine di valutare la fattibilità degli interventi e delle misure energetico-ambientali (interventi con potenziale di riduzione della CO<sub>2</sub>) proposte nel Capitolo 7, occorre innanzitutto classificarli come sintetizzato nella tabella proposta dalle Linee Guida DEASP, nella quale si ravvisano quattro opzioni procedurali ordinabili secondo un grado di complessità crescente in funzione dei tipi di interventi (impianti/sistemi, infrastrutture), della dimensione finanziaria e dell'esistenza o meno di forme di tariffazione che costituiscano fonti di entrata ("opere calde" o "fredde"):

1. Valutazione di fattibilità economica non obbligatoria.
2. Analisi costi-efficacia (con "approfondita analisi dei costi").
3. Analisi costi-benefici semplificata ("attenta analisi delle esigenze", "analisi dei costi e dei principali benefici").
4. Analisi costi-benefici completa.



Categorie di interventi energetico-ambientali		Tecniche valutative richieste	Esempi di interventi
Interventi promossi da soggetti privati	1) Interventi energetico-ambientali ( <i>diversi</i> 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	Procedura di valutazione non richiesta obbligatoriamente; le autorità portuali raccolgono da tali soggetti le informazioni necessarie per completare il quadro dei dati energetico-ambientali necessari al DEASP (CO <sub>2</sub> evitata)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impianti a fonti rinnovabili</li> <li>- Isolamento termico degli edifici</li> <li>- Impianti di climatizzazione</li> <li>- Motori e veicoli con maggior efficienza energetica, anche ad alimentazione elettrica</li> <li>- Sistemi fissi di elettrificazione, via cavo o binario, di mezzi per la movimentazione dei carichi</li> </ul>
	2) Interventi energetico-ambientali ( <i>diversi</i> 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).	Analisi costi benefici, con livello di approfondimento proporzionato alla dimensione dell'intervento (investimento complessivo):	Vd. Punto 1
	2.a) investimenti inferiori ai 10 milioni di euro	2.a) analisi costi benefici semplificata del progetto;	Vd. Punto 1
	2.b) investimenti superiori ai 10 milioni di euro	2.b) analisi costi benefici completa del progetto.	Vd. Punto 1
Interventi promossi dal pubblico o pubblico-privato	3) Interventi energetico-ambientali riguardanti opere pubbliche o di pubblica utilità interamente finanziate con fondi pubblici o parzialmente realizzate con fondi statali:	Tecniche di ACB diverse, modulate per tipo e dimensione dell'investimento, a seconda dei casi (a, b, c, d):	
	3.a) di rinnovo del capitale (ad es. manutenzione straordinaria, recupero e ristrutturazione)	3.a) analisi costi-efficacia;	Dragaggi a ridotto consumo energetico
	3.b) nuove opere, senza tariffazione del servizio, con investimenti inferiori ai 10 milioni di euro;	3.b) analisi costi benefici semplificata;	Canali e Banchine per navi con minor EEDI
	3.c) nuove opere, senza tariffazione del servizio, con investimenti superiori ai 10 milioni di euro;	3.c) analisi costi benefici (completa);	Canali e Banchine per navi con minor EEDI
	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".	3.d) analisi costi benefici (completa).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema per la distribuzione e fornitura di elettricità alle navi in banchina.</li> <li>- Serbatoi di stoccaggio del GNL (primari e intermedi)</li> <li>- Distributori per la fornitura del GNL al consumo finale (se incentivate)</li> </ul>

Figura 9 Tecniche di valutazione economica  
Fonte: Linee Guida DEASP



Di seguito il prospetto riassuntivo della categorie di intervento e delle tecniche valutative eseguite per ciascuna di esse:

Titolo (promotore)	Cat.	Tecnica valutativa richiesta	Tecnica valutativa eseguita
1. Impianto FTV su sede AdSP	1 - 3.a	Procedura di valutazione non richiesta obbligatoriamente / Analisi costi-efficacia	Analisi costi-efficacia
2. Elettificazione per l'attività di banchina	1	Procedura di valutazione non richiesta obbligatoriamente	Analisi costi-efficacia + Analisi finanziaria
3. Impianto FTV per imprese portuali	1	Procedura di valutazione non richiesta obbligatoriamente	Analisi costi-efficacia + Analisi finanziaria
4. Retrofit a GNL	1	Procedura di valutazione non richiesta obbligatoriamente	Analisi costi-efficacia
> Rimorchiatori	"	"	"
> Servizi portuali antinquinamento marino	"	"	"

Trattandosi di interventi di tipo impiantistico e non infrastrutturale, gli stessi sono stati considerati tutti assimilabili a quelli rientranti in categoria 1 ("Interventi energetico-ambientali (diversi da opere pubbliche o di pubblica utilità), promossi da privati...") anche quando non promossi da soggetti privati.

Per garantire la piena comparabilità tra i quattro interventi proposti, si è proceduto alla valutazione della fattibilità economica attraverso l'analisi costi-efficacia e il calcolo del relativo indicatore di sintesi, integrata nel caso degli interventi 2) e 3) con l'analisi della redditività finanziaria delle ipotesi di investimento.

L'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. Nel caso dei progetti energetico-ambientali il focus dell'indicatore di sintesi prescelto è rappresentato dall'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> del progetto. L'indicatore di costo – efficacia è quindi dato dal costo d'investimento in rapporto alle emissioni di CO<sub>2</sub> complessivamente evitate nella vita tecnica del progetto.

Dato che in molti casi gli interventi energetico-ambientali finalizzati alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> possono comportare significativi benefici collaterali per altri fattori inquinanti, nella presente analisi sono stati considerati, attraverso opportuni fattori di equivalenza indicati dalle Linee Guida DEASP, anche le tonnellate evitate di particolato (PM<sub>2,5</sub>) e di SO<sub>x</sub>.

Nei seguenti paragrafi l'approfondimento delle valutazioni eseguite per ciascun intervento proposto.



### 8.1.1 IMPIANTO FOTOVOLTAICO SU SEDE AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO CENTRO-SETTENTRIONALE

Le Linee Guida DEASP forniscono la formula per il calcolo dell'indicatore di costi-efficacia relativo all'intervento di installazione di un impianto fotovoltaico:

$$\frac{539,2 \text{ ton CO}_{2\text{eq}}/\text{GWh} \times \text{GWh produzione annua impianto} \times \text{n}^\circ \text{anni vita}}{C_{\text{inv}}}$$

Come illustrato nel capitolo 7, paragrafo 7.1, l'installazione nella sede dell'Autorità di Sistema Portuale di un impianto fotovoltaico da 30 kWp in copertura e di un impianto da 20 kWp sulle pensiline dei parcheggi, consentirebbe di produrre in un anno 65,515 MWh di energia elettrica da fonte rinnovabile, in sostituzione dello stesso quantitativo prelevato dalla rete di distribuzione.

Il periodo di riferimento adottato è pari a 20 anni, come suggerito dall'Allegato 4 delle Linee Guida DEASP.

I costi di investimento connessi alla proposta di intervento sono di seguito riepilogati:

	Copertura	Pensilina	Totale
Moduli	€ 16.500,00	€ 11.000,00	€ 27.500,00
Inverter	€ 9.000,00	€ 6.000,00	€ 15.000,00
Strutture	€ 12.000,00	€ 13.000,00	€ 25.000,00
Cablaggi e quadri	€ 12.000,00	€ 8.000,00	€ 20.000,00
Manodopera	€ 18.000,00	€ 12.000,00	€ 30.000,00
<b>Totale</b>	€ 67.500,00	€ <b>50.000,00</b>	€ <b>117.500,00</b>

L'indicatore costi-efficacia così calcolato è pari a:

**6,013 kgCO<sub>2</sub>/MWh evitati**

per ciascun euro investito nell'intervento di installazione dell'impianto.

A integrazione dell'analisi costi-efficacia, sono stati calcolati anche i costi risparmiati e il beneficio ambientale del progetto in base alle emissioni evitate di CO<sub>2</sub>, di PM<sub>2,5</sub> e di NO<sub>x</sub> per ogni MWh di energia elettrica prodotta dal progetto a rinnovabili, espresse in termini di CO<sub>2</sub> equivalenti.

Prendendo come anno base per l'analisi il 2018 e ipotizzando che la produzione annua di energia elettrica da fotovoltaico sia costante per tutto il periodo di riferimento, si assume che il **risparmio economico** dell'autoproduzione ammonti a € 10.210,63 all'anno per un totale di € 204.212,60 nell'intero periodo.

Del quantitativo di energia prodotta si stima che la quota auto-consumata dall'Autorità di Sistema Portuale equivalga al 86,58% e che la restante parte venga ceduta alla rete.

Applicando alla quantità di energia prodotta annualmente dall'impianto i "Valori di beneficio ambientale per gli impianti a fonti rinnovabili" (elaborati e proposti dal MATTM



all'interno delle Linee Guida DEASP) è possibile quantificare i **benefici ambientali assoluti** in termini di "costi esterni evitati" grazie all'autoconsumo di energia elettrica prodotta con impianto fotovoltaico e alla cessione alla rete di una parte residuale.

Si riportano di seguito i valori di beneficio unitario e totale per gli anni dal 2020 al 2039 (20 anni di vita tecnica dell'impianto), espressi in euro<sub>2015</sub> e aggiornati con coefficiente di rivalutazione monetaria pari a 1,021 (ISTAT) in euro<sub>2018</sub>.

Anno	Valori di beneficio ambientale per gli impianti a fonti rinnovabili, euro <sub>2015</sub> /MWh	Beneficio ambientale per anno in euro <sub>2015</sub>		Beneficio ambientale per anno in euro <sub>2018</sub>	
2019	48,5	€	2.751,06	€	2.808,83
2020	47,5	€	2.694,34	€	2.750,92
2021	46,4	€	2.631,94	€	2.687,21
2022	45,4	€	2.575,22	€	2.629,30
2023	44,3	€	2.512,82	€	2.565,59
2024	43,3	€	2.456,10	€	2.507,68
2025	42,2	€	2.393,71	€	2.443,97
2026	41,1	€	2.331,31	€	2.380,27
2027	40,1	€	2.274,59	€	2.322,35
2028	39	€	2.212,19	€	2.258,65
2029	38	€	2.155,47	€	2.200,73
2030	36,9	€	2.093,07	€	2.137,03
2031	36,9	€	2.093,07	€	2.137,03
2032	36,9	€	2.093,07	€	2.137,03
2033	36,9	€	2.093,07	€	2.137,03
2034	36,9	€	2.093,07	€	2.137,03
2035	36,9	€	2.093,07	€	2.137,03
2036	36,9	€	2.093,07	€	2.137,03
2037	36,9	€	2.093,07	€	2.137,03
2038	36,9	€	2.093,07	€	2.137,03
2039	36,9	€	2.093,07	€	2.137,03
	<b>Totale</b>	<b>€</b>	<b>45.168,43</b>	<b>€</b>	<b>46.116,97</b>

Tabella 6 Valori di beneficio ambientale unitario 2020-2039

Complessivamente la riduzione media prevista è di **35,32 tonnellate di CO<sub>2</sub> evitate** all'anno.



### 8.1.2 ELETRIFICAZIONE PER LE ATTIVITÀ DI BANCHINA

Come illustrato nel Capitolo 7.2, l'intervento di revamping sulla rete elettrica di banchina consentirebbe alle imprese portuali di ripristinare l'alimentazione ad energia elettrica delle gru utilizzate per la movimentazione delle merci dalle navi alle aree di stoccaggio e smistamento. In questo modo si eviterebbe la generazione di energia in loco mediante generatori diesel e conseguentemente si ridurrebbero notevolmente le emissioni di CO<sub>2</sub>.

Per offrire un quadro informativo completo utile alla valutazione tecnico-economica della proposta di intervento, si è provveduto da un lato ad approfondire gli aspetti economici e finanziari e dall'altro a quantificare i risultati dell'ipotesi di investimento in termini di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> attraverso il calcolo dell'indicatore costi-efficacia.

La formula utilizzata per il calcolo del suddetto indicatore e suggerita dalle Linee Guida DEASP è la seguente:

$$\frac{620,4 \text{ kgCO}_{2\text{eq}} \text{ evitate} / \text{MWh} \times \text{MWh}_{\text{el}} \text{ prelevato dalla rete elettrica}}{C_{\text{inv}}}$$

Anche in questa sede si è fatto riferimento ai valori standard unitari indicati dalle Linee Guida per la stima dei quantitativi di inquinanti (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e PM<sub>2,5</sub>) che è possibile evitare grazie all'intervento di elettrificazione e al passaggio quindi dal consumo di combustibile fossile al prelievo di energia elettrica direttamente dalla rete di distribuzione.

Considerato che l'intervento di revamping della rete elettrica richiederebbe un investimento pari a € 637.271,61, e che i consumi annui delle gru delle imprese portuali si attesterebbero sui 6.033 MWh<sub>el</sub>, il calcolo dell'**indicatore costi-efficacia** evidenzia la possibilità di ridurre le emissioni inquinanti di:

**70,48 kg CO<sub>2</sub>eq**

nel periodo di riferimento di 12 anni (secondo DM 31 dicembre 1988), per euro investito nell'intervento. Si propone di seguito il dettaglio dell'analisi finanziaria dell'intervento proposto.

Costi operativi	€/anno	€/vita tecnica 12aa
Costi di manutenzione	€ 3.186,36	€ 38.236,30
Costi di gestione	€ 9.559,07	€ 191.181,48
<b>Totale</b>	<b>€ 12.745,43</b>	<b>€ 229.417,78</b>

Ricavi operativi	€/anno	€/vita tecnica 12aa
Risparmio sui costi	€ 279.347,40	€ 3.352.168,81
<b>Totale</b>	<b>€ 279.347,40</b>	<b>€ 3.352.168,81</b>

Nella Tabella 7 si riporta il Piano Economico Finanziario dell'ipotesi di investimento:



	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Capex	-€ 637.271,61												
Opex		-€ 12.745,43	-€ 12.745,43	-€ 12.745,43	-€ 12.745,43	-€ 12.745,43	-€ 12.745,43	-€ 12.745,43	-€ 12.745,43	-€ 12.745,43	-€ 12.745,43	-€ 12.745,43	-€ 12.745,43
Ammortamento		-€ 79.658,95	-€ 79.658,95	-€ 79.658,95	-€ 79.658,95	-€ 79.658,95	-€ 79.658,95	-€ 79.658,95	-€ 79.658,95	-€ 79.658,95	-€ 79.658,95	-€ 79.658,95	-€ 79.658,95
Ricavi		€ 279.347,40	€ 279.347,40	€ 279.347,40	€ 279.347,40	€ 279.347,40	€ 279.347,40	€ 279.347,40	€ 279.347,40	€ 279.347,40	€ 279.347,40	€ 279.347,40	€ 279.347,40
NOPLAT		€ 145.815,55	€ 145.815,55	€ 145.815,55	€ 145.815,55	€ 145.815,55	€ 145.815,55	€ 145.815,55	€ 145.815,55	€ 145.815,55	€ 145.815,55	€ 145.815,55	€ 145.815,55
Ammortamenti		€ 79.658,95	€ 79.658,95	€ 79.658,95	€ 79.658,95	€ 79.658,95	€ 79.658,95	€ 79.658,95	€ 79.658,95	€ 79.658,95	€ 79.658,95	€ 79.658,95	€ 79.658,95
FCFO		€ 225.474,50	€ 225.474,50	€ 225.474,50	€ 225.474,50	€ 225.474,50	€ 225.474,50	€ 225.474,50	€ 225.474,50	€ 225.474,50	€ 225.474,50	€ 225.474,50	€ 225.474,50
FCF	-€ 637.271,61	€ 225.474,50	€ 225.474,50	€ 225.474,50	€ 225.474,50	€ 225.474,50	€ 225.474,50	€ 225.474,50	€ 225.474,50	€ 225.474,50	€ 225.474,50	€ 225.474,50	€ 225.474,50

Tabella 7 Piano Economico Finanziario

Attualizzando i flussi di cassa dell'ipotesi di investimento con un tasso di sconto finanziario pari al 4% (valore indicato dalle Linee Guida DEASP) si ottiene:

**Valore Attuale Netto = € 1.421.945,43**

**Tasso di Rendimento Interno = 34,36%.**



### 8.1.3 IMPIANTO FOTOVOLTAICO PER IMPRESE PORTUALI

Richiamiamo anche in questa sede la formula fornita dalle Linee Guida DEASP per il calcolo dell'indicatore di costi-efficacia relativo a progetti di produzione di energia elettrica mediante fonti rinnovabili (eolico, fotovoltaico, moto ondoso e altre):

$$\frac{539,2 \text{ ton CO}_{2\text{eq}}/\text{GWh} \times \text{GWh produzione annua impianto} \times \text{n}^\circ \text{ anni vita}}{C_{\text{inv}}}$$

Per quanto riguarda la produzione annua dell'impianto fotovoltaico da 1600,00 kWp per le imprese portuali, l'intervento consentirebbe di produrre in un anno 2.096,48 MWh di energia elettrica da fonte rinnovabile, in sostituzione dello stesso quantitativo prelevato dalla rete di distribuzione.

Il periodo di riferimento adottato è anche in questo caso pari a 20 anni, come suggerito dall'Allegato 4 delle Linee Guida DEASP.

I costi di investimento connessi alla proposta di intervento sono di seguito riepilogati:

Voce di costo	Importo
Moduli	€ 640.000,00
Inverter	€ 240.000,00
Strutture	€ 240.000,00
Cablaggi e quadri	€ 320.000,00
Manodopera	€ 480.000,00
<b>Totale</b>	<b>€ 1.920.000,00</b>

Alla luce dei dati di cui sopra, l'**indicatore costi-efficacia** così calcolato è pari a:

**11,775 kgCO<sub>2</sub>eq/evitati**

per ciascun euro investito nell'intervento di installazione dell'impianto.

A integrazione dell'analisi costi-efficacia, è stata eseguita anche l'analisi della redditività finanziaria dell'investimento alla luce del **Piano Economico Finanziario** (vedi Tabella 8).

I ricavi operativi correlati ai costi risparmiati dalle imprese portuali per il consumo di energia elettrica da fonte rinnovabile nell'arco di 20 anni ammontano a € 6.037.862,40, mentre i ricavi derivanti dalla cessione dell'energia alla rete si stimano pari a € 293.507,20, per un totale complessivo di € 6.331.369,60.

Si stima invece che i costi operativi connessi al progetto possano essere pari a € 576.000,00 tra costi di manutenzione e costi di gestione da ripartire nel periodo di riferimento.

Alla luce di quanto riportato nel PEF, si hanno:

**Valore Attuale Netto = € 1.474.814,26**



### **Tasso di Rendimento Interno = 12%**

Si è infine stimato che l'intervento oggetto di analisi consentirebbe di ottenere un **beneficio ambientale complessivo** pari a € 1.704.484,99 nel periodo di riferimento di 20 anni, secondo i valori di beneficio ambientale per gli impianti a fonti rinnovabili indicati dalle Linee Guida DEASP e aggiornati al 2018 con coefficiente di rivalutazione monetaria pari a 1,021 (ISTAT).



	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Capex</b>	-€ 1.920.000,00			-€64.000,00							-€ 304.000,00										€ 288.000,00
<b>Opex</b>		-€ 33.600,00	-€ 33.600,00	-€ 33.600,00	-€ 33.600,00	-€ 33.600,00	-€ 33.600,00	-€ 33.600,00	-€ 33.600,00	-€ 33.600,00	-€ 33.600,00	-€ 33.600,00	-€ 33.600,00	-€ 33.600,00	-€ 33.600,00	-€ 33.600,00	-€ 33.600,00	-€ 33.600,00	-€ 33.600,00	-€ 33.600,00	-€ 33.600,00
<b>Ammortamento rimpiazzo moduli inverter</b>				-€ 8.000,00	-€ 8.000,00	-€ 8.000,00	-€ 8.000,00	-€ 8.000,00	-€ 8.000,00	-€ 8.000,00	-€ 46.000,00	-€ 38.000,00	-€ 38.000,00	-€ 38.000,00	-€ 38.000,00	-€ 38.000,00	-€ 38.000,00	-€ 38.000,00	-€ 38.000,00		
<b>Ammortamento impianto</b>		-€ 240.000,00	-€ 240.000,00	-€ 240.000,00	-€ 240.000,00	-€ 240.000,00	-€ 240.000,00	-€ 240.000,00	-€ 240.000,00												
<b>Ammortamento totale</b>		-€ 240.000,00	-€ 240.000,00	-€ 248.000,00	-€ 248.000,00	-€ 248.000,00	-€ 248.000,00	-€ 248.000,00	-€ 248.000,00	-€ 8.000,00	-€ 46.000,00	-€ 38.000,00	-€ 38.000,00	-€ 38.000,00	-€ 38.000,00	-€ 38.000,00	-€ 38.000,00	-€ 38.000,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
<b>Ricavi</b>		€ 316.568,48	€ 316.568,48	€ 316.568,48	€ 316.568,48	€ 316.568,48	€ 316.568,48	€ 316.568,48	€ 316.568,48	€ 316.568,48	€ 316.568,48	€ 316.568,48	€ 316.568,48	€ 316.568,48	€ 316.568,48	€ 316.568,48	€ 316.568,48	€ 316.568,48	€ 316.568,48	€ 316.568,48	€ 316.568,48
<b>NOPLAT</b>		€ 33.515,41	€ 33.515,41	€ 33.515,41	€ 33.515,41	€ 33.515,41	€ 33.515,41	€ 33.515,41	€ 33.515,41	€ 220.715,41	€ 220.715,41	€ 220.715,41	€ 220.715,41	€ 220.715,41	€ 220.715,41	€ 220.715,41	€ 220.715,41	€ 220.715,41	€ 220.715,41	€ 220.715,41	€ 220.715,41
<b>Ammortamenti</b>		€ 240.000,00	€ 248.000,00	€ 248.000,00	€ 248.000,00	€ 248.000,00	€ 248.000,00	€ 248.000,00	€ 248.000,00	€ 8.000,00	€ 46.000,00	€ 38.000,00	€ 38.000,00	€ 38.000,00	€ 38.000,00	€ 38.000,00	€ 38.000,00	€ 38.000,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
<b>FCFO</b>		€ 273.515,41	€ 273.515,41	€ 281.515,41	€ 281.515,41	€ 281.515,41	€ 281.515,41	€ 281.515,41	€ 281.515,41	€ 228.715,41	€ 266.715,41	€ 258.715,41	€ 258.715,41	€ 258.715,41	€ 258.715,41	€ 258.715,41	€ 258.715,41	€ 258.715,41	€ 220.715,41	€ 220.715,41	€ 220.715,41
<b>FCF</b>	-€ 1.920.000,00	€ 273.515,41	€ 273.515,41	€ 217.515,41	€ 281.515,41	€ 281.515,41	€ 281.515,41	€ 281.515,41	€ 281.515,41	€ 228.715,41	-€ 37.284,59	€ 258.715,41	€ 258.715,41	€ 258.715,41	€ 258.715,41	€ 258.715,41	€ 258.715,41	€ 258.715,41	€ 258.715,41	€ 220.715,41	€ 508.715,41

Tabella 8 Piano Economico Finanziario



### 8.1.4 RETROFIT A GNL PER RIMORCHIATORI E OPERATORI DEI SERVIZI PORTUALI ANTINQUINAMENTO MARINO

L'analisi costi-efficacia relativa all'ipotesi di intervento di retrofit a GNL ha interessato, tra tutti i natanti che operano all'interno del Porto di Ravenna, i rimorchiatori della società S.E.R.S. S.r.l. "Eduardo Junior" in servizio dal novembre 2003, e "Cristina Antonia" in servizio dal 2004; è stata inoltre inclusa nell'analisi anche l'imbarcazione "Ronco" in servizio dal gennaio 2010, uno dei sei natanti della società SECOMAR che effettuano i servizi portuali di antinquinamento marino.

La scelta dei natanti oggetto dell'ipotesi di intervento è stata condotta sulla base della vetustà delle imbarcazioni, privilegiando quelli relativamente più recenti con un numero di anni di servizio che giustificasse un intervento di retrofit a pochi anni dall'acquisto.

Tugs	N. Motori	Kw (hp)	Deliv. Date	Consumo ante gasolio (l)	Consumo post		Costo refitting	
					Gasolio (l)	GNL (l)	€/kw	Costo €
Gatto	2	4900	Feb-16				540,00 €	2.646.000,00 €
Francesco Paolo	2	4580	Gen-11				540,00 €	2.473.200,00 €
Eduardo junior	2	4050	Nov-03	300.000,00	90.000,00	178.500,00	540,00 €	2.187.000,00 €
Eduardo primo	2	3800	Ott-00				500,00 €	1.900.000,00 €
Cristina Antonia	2	4050	Mar-04	300.000,00	90.000,00	178.500,00	540,00 €	2.187.000,00 €
Dorado	2	2000	Mar-92				480,00 €	960.000,00 €
Espada	2	2000	Giu-92				480,00 €	960.000,00 €
Savio	2	444	Gen-89				480,00 €	213.120,00 €
Secomar due	2	368	Gen-90				480,00 €	176.640,00 €
Secomar quattro	2	1500	Gen-87				480,00 €	720.000,00 €
Secomar tre	2	290	Gen-91				480,00 €	139.200,00 €
Senio		191	Gen-90				480,00 €	91.680,00 €
Ronco	2	882	Gen-10	13.000,00	3.900,00	7.735,00	480,00 €	423.360,00 €

#### 8.1.4.1 S.E.R.S. S.R.L.

L'entità dell'investimento per il retrofit a GNL dei natanti della società S.E.R.S. S.r.l. "Eduardo Junior" e "Cristina Antonia" è stata quantificata prevedendo un importo standard unitario di 540,00 €/kW di potenza, per un totale di € 2.187.000,00 per ciascuno dei natanti presi in esame.

Nel 2018 il consumo di ciascuna di queste imbarcazioni si è attestato sui 300.000 litri di gasolio all'anno, mentre con l'intervento proposto si stima un consumo annuo di 90.000 litri di gasolio e di 178.500,00 litri di LNG a parità di lavoro. Il solo passaggio dal consumo esclusivo di gasolio a quello contestuale di gasolio ed LNG comporterebbe una riduzione dei



costi da € 492.000,00 a € 340.380,00 per un risparmio complessivo annuo di € 151.620,00 dovuto in parte alla differenza di prezzo tra il gasolio marino (0,82 €/l) ed il LNG (0,54 €/l).

Per la stima delle tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente evitate ogni anno si assume che i valori degli inquinanti immessi in atmosfera siano quelli indicati da Assogastecnici e riepilogati nella tabella qui sotto:

Inquinante	g/litro gasolio	g/litro LNG
CO <sub>2</sub>	1940,01	1058,60
PM	0,03	0,01
NO <sub>x</sub>	0,00	0,00

Il retrofit dei motori consentirebbe quindi di evitare 228,50 t CO<sub>2</sub>eq ogni anno e in media 5.598,17 t CO<sub>2</sub>eq nel periodo di riferimento preso in analisi (rispettivamente 24 e 25 anni).

Alla luce di quanto sopra, ciascun euro investito per il retrofit dei motori dei rimorchiatori di S.E.R.S. srl consente di risparmiare 2,56 kg CO<sub>2</sub>eq.

#### 8.1.4.2 SECOMAR

L'entità dell'investimento per il retrofit a GNL del natante "Ronco" è stata quantificata prevedendo un importo standard unitario di 480,00 €/kW, per un totale di € 423.360,00.

Nel 2018 "Ronco" ha consumato 13.000,00 litri di gasolio all'anno, mentre con l'intervento proposto si stima un consumo di 3.900 litri di gasolio e di 7.735 litri di LNG a parità di lavoro. Il solo passaggio dal consumo esclusivo di gasolio a quello di gasolio ed LNG comporterebbe una riduzione dei costi da € 10.660,00 (indicizzati al 2018) a € 7.374,90, per un risparmio di € 3.285,10 l'anno, pari, nell'intera vita utile residua dell'imbarcazione (31 anni), a € 101.838,10.

Per la stima delle tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente evitate si assumono gli stessi valori di inquinanti immessi in atmosfera per litro di gasolio/LNG riepilogati nel paragrafo precedente. Il retrofit dei motori consentirebbe di evitare 9,90 tCO<sub>2</sub>eq/anno e 306,95 tCO<sub>2</sub>eq nel periodo di riferimento preso in analisi.

Alla luce di quanto sopra, ciascun euro investito per il retrofit dei motori del rimorchiatore "Ronco" consente di risparmiare 0,73 kg CO<sub>2</sub>eq nel corso della sua vita tecnica residua.

Dall'analisi effettuata sui natanti si evidenzia che a fronte di indubbi benefici ambientali, l'ipotesi di intervento risulta essere economicamente non sostenibile in quanto il ritorno sull'investimento è superiore alla vita utile delle imbarcazioni considerate.



### 8.1.5 RIEPILOGO VALUTAZIONI DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA DEI PROGETTI ENERGETICO-AMBIENTALI

Sulla base delle valutazioni di fattibilità fin qui condotte, si propone di seguito una graduatoria di merito per l'eventuale adozione degli interventi energetico-ambientali illustrati nell'ambito del presente documento di pianificazione.

Titolo (promotore)	Cat.	Tecnica valutativa eseguita	Costo investimento iniziale	Periodo di riferimento	Indicatore analisi costi-efficacia	Indicatore redditività finanziaria: TIRF (TIRF>WACC)	Riduzione prevista CO <sub>2</sub> (media annua)
			euro	anni	kgCO <sub>2eq</sub> evitati per € di investimento	Valore dell'indicatore	ton
1. Elettificazione gru	1	Analisi costi- efficacia + Analisi finanziaria	€ 637.271,61	12	70,48	34,36%	1.163,57
2. Ftv imprese portuali	1	Analisi costi- efficacia + Analisi finanziaria	€ 1.920.000,00	20	11,78	11,81%	1.130,42
3. Ftv AdSP Ravenna	1 - 3.a	Analisi costi- efficacia	€ 117.500,00	20	6,01		35,33
4. Retrofit a GNL	1	Analisi costi- efficacia	€ 4.797.360,00		3,28		466,89
• Rimorchiatori		""	€ 4.374.000,00	24;25	2,56		456,99
• Servizi portuali antinquinamento marino		""	€ 423.360,00	31	0,73		9,9

Come si evidenzia dai dati riportati in tabella, l'ipotesi di intervento di elettrificazione per l'attività di banchina presenta il valore dell'indicatore di costi-efficacia più vantaggioso (**70 kgCO<sub>2eq</sub>**) a fronte di una redditività finanziaria pari al **34,36%**, e rappresenta quindi tra quelli proposti l'investimento con le ricadute più positive sia sul piano economico-finanziario che ambientale.

Anche l'ipotesi di installazione di un impianto fotovoltaico per le imprese portuali operanti nel Porto di Ravenna presenta un valore positivo dell'indicatore di costi-efficacia (**11,78 kgCO<sub>2eq</sub>**) e una redditività finanziaria dell'investimento pari al **11,81%**.

A seguire nell'elenco, anche gli interventi di installazione di un impianto fotovoltaico nella sede dell'AdSP e di retrofit dei rimorchiatori garantirebbero effetti positivi nel contenimento delle emissioni di CO<sub>2eq</sub>.

L'intero pacchetto di interventi energetico-ambientali proposti consentirebbe di ottenere una **riduzione complessiva delle emissioni** di CO<sub>2eq</sub> pari a **3.263,10 t**.



## 9 CONCLUSIONI

I porti svolgono un ruolo fondamentale nella promozione dello sviluppo economico del territorio e rappresentano un fattore chiave per l'economia nazionale.

Il Porto di Ravenna fino a poco tempo fa era considerato uno scalo mercantile di rilevanza "locale" legato alle necessità commerciali della sola Emilia Romagna o tutt'al più dell'area centro-orientale della Pianura Padana; oggi, grazie ad una lungimirante attività di gestione e programmazione, è valutato sempre più come cardine di un sistema logistico completo e integrato (con gli altri scali dell'Adriatico e non solo), di rilevanza internazionale.

L'azione partecipata degli attori coinvolti (Autorità di Sistema Portuale, aziende e operatori, città e Regione, comunità e Università) concorre alla buona riuscita del piano di sviluppo strategico. Obiettivo finale di questo processo di co-design: contribuire allo sviluppo economico, sociale e culturale di un territorio grazie a politiche di mitigazione degli impatti ambientali e alla gestione sostenibile, attraendo, così, innovazione e investimenti.

Lo studio condotto ha consentito di calcolare le emissioni di gas serra dovute alle operazioni portuali che hanno luogo nei bacini e sulle aree demaniali controllate e amministrate dall'Autorità di Sistema Portuale. Tale valore ammonta a 72.200 tCO<sub>2</sub>eq nell'anno 2018.

La quota maggioritaria delle emissioni, pari al 76,8%, deriva dalla movimentazione e dallo stazionamento delle navi quindi esce dall'ambito di controllo dell'Autorità di Sistema Portuale. È inoltre opportuno sottolineare che questo valore è un dato derivato oggetto di stima e non un dato primario assunto attraverso misura. In particolare, sono stimati i tempi di stazionamento e i consumi unitari di gasolio per manovra e stazionamento.

Il risultato evidenzia però la comunque scarsa significatività delle emissioni dirette dell'Autorità di Sistema Portuale, limitate al solo 0,6% del totale, dal momento che vengono condotte solo attività terziarie all'interno di una sede dove non si impiegano combustibili fossili. In questo senso, il passaggio all'energia elettrica da fonte rinnovabile non ha incidenza apprezzabile sul quadro emissivo dell'intera infrastruttura ma rappresenta l'unica via d'azione sotto il diretto controllo dell'Autorità.

I risultati delle analisi di Carbon Footprint e Costi benefici descritti nel presente DEASP dimostrano che solo una minima parte degli impatti energetici e ambientali dello scalo ravennate sono imputabili alla diretta azione dell'Autorità di Sistema Portuale di Ravenna, ma, è pur vero, come accennato in più occasioni, che l'Autorità di Sistema Portuale di Ravenna è l'unico ente che possa attivare un'azione di coordinamento e di sviluppo partecipato nell'area portuale. Le attività pianificate nel presente documento si inseriscono nel più ampio progetto di potenziamento infrastrutturale del porto-canale di Ravenna (Hub Portuale) che mira, partendo dalle peculiarità dello scalo ravennate (in primis le attività offshore) a migliorare l'assetto del porto cittadino e del territorio di riferimento grazie all'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, alla mobilità sostenibile e ai principi di economia circolare.



