

MOBILITÀ SOSTENIBILE

L'evoluzione verso la mobilità sostenibile passa dal settore marittimo-portuale: il mix di tecnologie, strategie organizzative e politiche locali per cogliere le sfide del cambiamento climatico



Settembre 2025

Ricerca svolta da

SDA Bocconi
SCHOOL OF MANAGEMENT

SUSTAINABILITY LAB
BLUE ECONOMY MONITOR

In collaborazione con

INTESA  **SANPAOLO**

MOBILITÀ SOSTENIBILE

L'evoluzione verso la mobilità sostenibile passa dal settore marittimo-portuale: il mix di tecnologie, strategie organizzative e politiche locali per cogliere le sfide del cambiamento climatico



Mobilità sostenibile. L'evoluzione verso la mobilità sostenibile passa dal settore marittimo-portuale: il mix di tecnologie, strategie organizzative e politiche locali per cogliere le sfide del cambiamento climatico

© 2025 is licensed under CC BY 4.0 To view a copy of this license, visit: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

È dunque possibile riprodurre, distribuire, trasmettere e adattare liberamente dati e analisi, anche a scopi commerciali, a condizione che venga citata la fonte come segue:

Mobilità sostenibile. L'evoluzione verso la mobilità sostenibile passa dal settore marittimo-portuale: il mix di tecnologie, strategie organizzative e politiche locali per cogliere le sfide del cambiamento climatico (2025)

Il Report è stato redatto dal Team di Ricerca del
Sustainability Lab di SDA Bocconi School of Management

Gruppo di lavoro SDA Bocconi

Oliviero Baccelli

Claudio Brenna

Gruppo di lavoro Intesa Sanpaolo

Gianni Cavallina

Thomas Bestonzo

“ La **Blue Economy** è uno dei **principali trend trasformativi** dell'economia e della società, capace di generare **impatti positivi** per lo **sviluppo** del nostro **Paese**, per la salute dei mari e degli oceani e per la **sfida** del **cambiamento climatico**. L'**Italia** grazie alla sua **posizione strategica** nel Mediterraneo, alla sua forte **tradizione portuale** ed alle **importanti risorse marittimo-costiere**, ha il potenziale per essere un **leader globale nel settore**. Tra gli obiettivi dell'**Osservatorio sulla Blue Economy e Fondali Marini**, c'è quello di **sviluppare ecosistemi** che coinvolgano **ricerca scientifica, Università, istituzioni, aziende**, ed **attivare azioni** di valore che generino grande **impatto nel medio-lungo termine**. ”

*Elisa Zambito Marsala
Responsabile Education Ecosystem and Global Value Programs
Intesa Sanpaolo*

“ La ricerca sottolinea che le **strategie per la decarbonizzazione** nel settore marittimo-portuale richiedono un **approccio sistemico** per evitare investimenti con risultati limitati. Il **ruolo del settore pubblico** a livello locale (Regioni e Autorità di Sistema Portuale) può esser particolarmente **rilevante**, anche in un contesto così dipendente da dinamiche internazionali, con interventi di **green procurement, investimenti infrastrutturali, sostegno all'innovazione, formazione e stakeholder engagement**. ”

*Oliviero Baccelli
Responsabile dell'Area Networks del Centro di Ricerca GREEN Bocconi e
Professore di Economia e Politica dei Trasporti presso l'Università Bocconi*

Sommario

Acronimi e definizioni	11
Executive Summary	12
1. Introduzione e obiettivi della ricerca	17
2. Il ruolo del commercio internazionale e la dipendenza dell'economia italiana dei traffici marittimi	20
3. I trend dei traffici nel settore marittimo-portuale nazionale	27
3.1 I traffici Ro/Ro e Ro/Pax nazionali ed internazionali	27
3.2 I traffici container di transhipment e gateway	31
3.3 I traffici crocieristici negli home port e nei transit port	37
4. Le sfide ambientali nel settore marittimo e portuale	40
4.1 Le politiche dell'IMO e dell'UE per la decarbonizzazione	40
4.2 Il mix di tecnologie a supporto dei trend di decarbonizzazione	50
4.3 I programmi di co-finanziamento comunitari per la decarbonizzazione	57
5. Le strategie per la decarbonizzazione dei principali player del settore marittimo e portuale in Italia	61
5.1 Gruppo Grimaldi	61
5.2 Gruppo D'Amico	63
5.3 Costa Crociere	65
5.4 PSA Italy	66
5.5 F2i Holding Portuale S.p.A.	68
5.6 Spezia & Carrara Cruise Terminal	69
6. Il ruolo di MIT e Regioni per la decarbonizzazione del settore dei collegamenti di continuità territoriale	71
6.1 La flotta: stato e investimenti	73
6.2 Il quadro regolatorio dei servizi di continuità territoriale	76
6.3 Gli incentivi agli investimenti per il rinnovo della flotta del PNC	77
6.4 La continuità territoriale con le isole maggiori	80
6.5 La continuità territoriale con le isole minori	81
6.6 Indirizzi per incentivare gli investimenti in naviglio sostenibile	84

6.6.1	<i>Tempistiche di aggiudicazione dei bandi</i>	84
6.6.2	<i>Durata dei contratti di servizio</i>	85
	<i>CASO – L’incentivo agli investimenti nel bando Tarifa – Tangeri</i>	86
6.6.3	<i>L’alternativa dell’investimento diretto – il caso di Regione Siciliana</i>	87
	<i>CASO – L’investimento diretto di Regione Siciliana in due nuovi RoPax</i>	88
6.6.4	<i>Problematiche collaterali</i>	89
	<i>CASO – L’incertezza normativa che non consente l’utilizzo delle tecnologie green e disincentiva gli investimenti</i>	90

7. Le iniziative delle autorità di sistema portuale per la sostenibilità del trasporto marittimo **91**

7.1	Le misure del ONRR dedicate allo sviluppo del GNL e al cold ironing	92
7.2	Il ruolo dei DEASP	97
7.3	Il caso del DEASP dell’AdSP del Mar Ligure Occidentale	98
7.4	Il caso del DEASP dell’AdSP del Mar Adriatico Orientale	99
7.5	Il caso del DEASP dell’AdSP del Mar Tirreno Settentrionale	101
7.6	Il caso del DEASP dell’AdSP del Mar Adriatico Centro Settentrionale	102

8. Proposte per l’accelerazione della decarbonizzazione del settore marittimo-portuale italiano **105**

BIBLIOGRAFIA **110**

Acronimi e definizioni

AdM: Autostrade del Mare

AdSP: Autorità di Sistema Portuale

CINEA: European Climate Infrastructure and Environment Executive Agency

CC: Carbon Capture

CII: Carbon Intensity Indicator

CCS: Carbon Capture and Storage

DEASP: Documento di Pianificazione Energetico e Ambientale

EEDI: Energy Efficiency Design Index

EEX EUA: European Energy Exchange EU General Allowances

EEXI: Energy Efficiency Existing Ship

EMS: European Maritime Space

EST: Energy Saving Technologies

ETS: Emission Trading System

GHG: Green House Gases

GNL: Gas Naturale Liquefatto

HFO: Heavy Fuel Oil

HVO: Hydrotreated Vegetable Oils

IMO: International Maritime Organisation

LCA: Life Cycle Assessment

MARPOL: International Convention for the Prevention of Pollution from Ship

MDO: Marine Diesel Oil

MIT: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

MVA: Megavolt-Ampere

OPS: On-shore Power Supply

OSP: Oneri di Servizio Pubblico

PBCF: Propeller Boss Cap Fins

PNRR: Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

PWR: Pressurized Water Reactor

RAM: RAM - Logistica, Infrastrutture e Trasporti Spa

RFID: Radio Frequency Identification

RFNBO: Renewable Fuels of Non-Biological Origin

Ro/Pax: Roll on- Roll-off per Passeggeri

Ro/Ro: Roll on- Roll off

SECA: Sulphur Emission Control Area

SEEMP: Ship Energy Efficiency Management Plan

ZEMBA: Zero Emission Maritime Buyers Alliance

ZEWT: Zero-Emission Waterborne Transport

Executive Summary

Il settore del trasporto marittimo registra una costante crescita su scala mondiale ed è in continua evoluzione dal punto di vista organizzativo, regolatorio e tecnologico, con una serie di specificità del contesto di mercato in Italia. Queste specificità sono alla base di questo studio di approfondimento, che attraverso un'analisi di tipo bot-tom-up analizza le strategie e le iniziative degli operatori nazionali pubblici e privati. Infatti, la ricerca ha l'obiettivo di far comprendere i trend in grado di incidere in modo significativo sul settore, con specifica attenzione ai temi di sostenibilità ambientale e ai riflessi sulla necessità di investimenti pubblici e privati nel contesto nazionale per rispondere in modo efficace a questi complessi driver del cambiamento.

Il tema della mitigazione delle esternalità ambientali in questo comparto è importante, nonostante il trasporto marittimo sia fra i sistemi di trasporto più efficienti in assoluto in termini energetici. Infatti, le emissioni del settore continuano ad aumentare e, in condizioni di business as usual e le analisi dell'International Maritime Organisation (IMO) evidenziano che il miliardo di tonnellate metriche di gas serra emesse ogni anno dal settore, equivalenti a circa il 2,89% del totale, sono destinate ad aumentare fino al 130% rispetto ai livelli del 2008 entro il 2050¹. Il settore, inoltre è considerato "the hardest to abate" e a sua volta è particolarmente impattato dall'evoluzione dei consumi energetici in quanto il trasporto marittimo è la modalità principale per la movimentazione di materie prime e prodotti energetici a supporto di tanti altri settori economici su scala internazionale e nazionale.

Il trasporto marittimo merci e passeggeri è di particolare rilevanza per l'economia nazionale sia per la posizione geografica al centro del Mediterraneo sia per la presenza di due isole molto popolate come la Sicilia e la Sardegna e circa altre 80 isole abitate. Il 52,7% dei traffici portuali italiani merci e oltre il 90% di quello passeggeri avviene su rotte domestiche. Anche il commercio internazionale dipende in modo significativo in termini di volumi da questa modalità in quanto ben il 56% delle importazioni ed il 48% delle esportazioni passa dalla portualità. Tuttavia, i volumi delle importazioni sono in calo, mentre le esportazioni via mare sono in crescita. Questo trend è influenzato da cambiamenti strutturali nei settori manifatturiero ed energetico tenendo conto che nel 2023 ben il 40% dei volumi di merci movimentati nei porti italiani è legata a combustibili fossili.

Le analisi dei traffici si focalizzano su tre comparti di particolare rilevanza per il mercato in Italia: Ro/Ro, container e crociere. Infatti, i traffici Ro/Ro hanno un ruolo fondamentale e crescente per la coesione economia e sociale in quanto è la modalità di gran lunga principale per le relazioni intraMed ed in particolare verso le due isole maggiori.

¹La fonte è il Fourth IMO GHG Study 2020 ed è riferita al 2018. Clarkson Research stima che le emissioni globali di gas serra del trasporto marittimo aumenteranno di circa il 3% anche nel 2024, raggiungendo 1.046 milioni di tonnellate di CO₂e su base WTW e superando i livelli del 2019 pre-Covid a causa di un allungamento delle distanze medie, alcuni aumenti di velocità e la crescita dei traffici che compensa la quota crescente di navi a combustibili alternativi, di navi "ecologiche" e di tonnellaggio con Energy Saving Technologies (EST).

In questo comparto l'Italia ha anche una leadership a livello europeo per volumi movimentati e per rilevanza in termini di fatturato dei due principali operatori nazionali. Il settore container esprime volumi sostanzialmente stabili da un decennio in Italia, ma è al centro dei principali investimenti per lo sviluppo portuale nazionale in quanto il nuovo quadro infrastrutturale europeo nel settore ferroviario e la rapida evoluzione dei regolamenti in tema di tassazioni ambientali prevedibilmente permetteranno di ampliare il mercato di riferimento dei terminal container del Nord Tirreno e del Nord Adriatico anche oltre le Alpi. Questi trend porteranno ad un importante potenziale incremento delle movimentazioni container nei porti e via ferrovia. Il focus sul settore delle crociere, ambito di mercato dove l'Italia detiene una posizione di leadership a livello europeo in tutte le componenti della filiera, dalla costruzione di navi, alle società di catering, oltre al continuamente crescente numero di passeggeri movimentati nella portualità nazionale, permette di analizzare alcune dei modelli organizzativi e tipologie di tecnologie più innovativi per la decarbonizzazione.

Il comparto è pienamente coinvolto in un'accelerazione delle iniziative per la decarbonizzazione, sia per rispettare il sentiero verso la sostenibilità imposto dai regolamenti internazionali dell'IMO e dell'Unione Europea, sia perché le aziende caricatori richiedono un maggior controllo ed una riduzione delle emissioni nelle sempre più articolate global value chain.

Le analisi degli esiti delle principali iniziative strategiche portate avanti dai leader di mercato su scala nazionale sia nel trasporto marittimo sia nella portualità (terminalisti e Autorità di Sistema Portuale) hanno evidenziato la complessità del percorso verso la sostenibilità ambientale anche a causa del problema "chicken and egg" in quanto sia la domanda sia l'offerta per nuove soluzioni devono svilupparsi in modo perfettamente coordinato per evitare inefficienze. Inoltre, sia il comparto marittimo che quello portuale sono caratterizzati su scala internazionale dai seguenti aspetti limitanti:

1. Costi di investimento iniziali molto elevati sia per gli aspetti relativi alle infra-strutture necessarie per il trasporto, lo stoccaggio e la distribuzione dei carburanti alternativi a quelli fossili tradizionali in ambito portuale sia per gli adeguamenti delle motorizzazioni e dei serbatoi a bordo delle navi, che richiedono tempi di ammortamento molto lunghi.
2. Difficoltà a sottoscrivere da parte dei caricatori accordi commerciali di lungo periodo con armatori e terminalisti portuali per poter ridurre il rischio di domanda per i servizi di trasporto oggetto di investimenti per la sostenibilità.
3. Frammentazione del processo decisionale nell'organizzazione delle scelte di trasporto e alta competizione fra gli operatori che non permettono il raggiungimento delle economie di scala necessarie per scelte organizzative e di investimento.
4. La tendenza ad allungare il ciclo di vita delle navi e l'elevato livello di ordini ai cantieri navali comporta tempi di attesa superiori ai 3,5 anni in media per le nuove navi e oltre 5 anni per quelle da crociera, con la conseguente evoluzione strutturalmente lenta del comparto verso la sostenibilità.

Lo studio ha messo in evidenza come gli ostacoli di natura generale sono ancor più complessi da superare nel contesto italiano, in quanto ulteriori barriere derivano da specificità nazionali legate sia alla natura della domanda che dell'offerta:

- forte frammentazione dei traffici portuali fra 56 porti commerciali principali che limitano la possibilità di raggiungere le soglie di scala minime richieste per poter realizzare infrastrutture per carburanti alternativi;
- ben oltre il 70% dei traffici nella portualità italiana, per numero di attracchi, è basato su complessi sistemi di linea, come i servizi container, Ro/Ro o le crociere, che richiedono un approccio coordinato fra più porti per gli approvvigionamenti di carburanti alternativi o che mettono in concorrenza diversi mercati nazionali con modelli di fiscalità differente (ad esempio, negli approvvigionamenti VLSFO o di GNL l'Italia è meno competitiva rispetto alla Spagna), incrementando la complessità e riducendo le economie di scala per l'avvio di iniziative per lo sviluppo di filiere per vettori energetici a basse emissioni;
- importante ruolo dei servizi operati in regime di oneri di servizio pubblico, che vede impegnate oltre 220 navi, organizzati sulla base di bandi pubblici del Ministero o delle Regioni che allo stato attuale non hanno applicato nessuno dei criteri economici incentivanti alla decarbonizzazione alla base di logiche di green public procurement;
- notevoli difficoltà procedurali e autorizzative che, ad esempio, hanno portato alla continua revisione del piano di sviluppo dei depositi costieri dedicati allo sviluppo del GNL per il trasporto marittimo, con il solo impianto di Ravenna attivo per un approvvigionamento diretto, e all'impossibilità di utilizzare alcune tipologie di navi dual fuel per mancanza di autorizzazione da parte delle autorità marittime competenti, come nel caso delle nuove navi di Liberty Lines e del Gruppo FS;
- la vicinanza di tutti i principali ambiti portuali ai centri cittadini o a destinazioni turistiche che riduce ulteriormente l'accettabilità sociale dello sviluppo di carburanti alternativi che in molti casi vengono associati a problematiche di incendio, sicurezza ed esalazioni.

In questo contesto le politiche attuali promosse specificamente a livello nazionale, basate essenzialmente su un limitato sviluppo del GNL quale combustibile ponte verso il bio-GNL e l'e-GNL e lo sviluppo del cold ironing a supporto della decarbonizzazione delle soste in porto, sebbene siano sicuramente da rafforzare ulteriormente, hanno evidenziato limiti strutturali alla modesta capacità di riduzione del livello di emissioni, se non nella forma di bio-GNL o e-GNL il cui utilizzo a supporto del trasporto marittimo è però ridotto dalla competizione con l'utilizzo nel settore del trasporto stradale, dove la rete distributiva è già diffusa e non sono necessari adeguamenti alle motorizzazioni. Il combinato disposto dei due interventi (cold ironing e sviluppo del GNL e successivamente del bio-GNL) al 2030 potenzialmente avrà l'effetto di poter ridurre le emissioni di gas climalteranti solo sino ad un massimo di meno del 5% del totale delle emissioni riferite al trasporto marittimo in Italia.

In fase di indicazione delle raccomandazioni per l'accelerazione del percorso verso la sostenibilità ambientale del comparto è da evidenziare come non debba esser minata la competitività del settore rispetto al trasporto stradale. Infatti, il modal shift permette di ridurre in modo rilevante le esternalità ambientali (gas clima alteranti e inquinanti locali) e sociali (incidentalità e congestione) e pertanto è un obiettivo da valorizzare in logica sistemica nel settore del trasporto merci. Questo aspetto è particolarmente cruciale per l'Italia che ha attive circa 24 rotte alternative al trasporto su strada che movimentano circa 2 milioni di spedizioni all'anno. L'importanza del tema e le ambizioni nazionali in questo specifico segmento di mercato, dove gli operatori nazionali hanno una posizione di leadership, dovrebbero portare ad orientare le decisioni dei policy makers in merito all'indirizzo dei proventi derivanti dall'applicazione della ETS al settore specifico a supportare il ruolo dell'intermodalità marittima, prioritariamente rafforzando lo schema incentivante del sea modal shift (SMS), oltreché favorendo le strategie di ammodernamento dei processi organizzativi e tecnologici in ambito portuale e per l'efficientamento energetico delle navi.

Un ulteriore fattore che richiede una particolare sensibilità nel contesto italiano è la rilevanza del settore per la coesione economico-sociale derivante dal ruolo del sistema insulare, dove vivono quasi 8 milioni di abitanti e che contano sull'efficienza e il basso costo del trasporto marittimo per ogni approvvigionamento e distribuzione di merci e in molti casi non ha alternative nemmeno per i passeggeri. Inoltre, ogni intervento che comporta costi aggiuntivi in molte delle relazioni insulari si traduce direttamente in costi aggiuntivi per il Ministero o per le Regioni all'interno dei contratti di continuità territoriale.

Le iniziative per la decarbonizzazione percorribili in modo specifico a livello nazionale attraverso schemi incentivanti di diverso tipo basati su logiche economiche sono sintetizzabili nei seguenti strumenti:

- Rafforzamento del ruolo del settore pubblico in logica di green public procurement, rivedendo le procedure di assegnazione dei contratti di servizio e introducendo con logica graduale dal punto di vista temporale elementi di incentivazione all'utilizzo di carburanti alternativi a quelli tradizionali e al retrofitting² delle motorizzazioni e delle reti elettriche di bordo per poter valorizzare l'onshore power system.
- Coordinamento fra i gestori del servizio pubblico per l'approvvigionamento energetico attraverso i sistemi di cold ironing affinché ci sia coerenza fra i diversi ambiti portuali in tema di governance e pricing del sistema, a completamento dell'iniziativa fortemente promossa dal PNRR.

²Il retrofitting nel settore navale si riferisce all'insieme di interventi di aggiornamento e miglioramento delle navi esistenti. Questi interventi possono includere la sostituzione di componenti obsoleti, l'installazione di nuove tecnologie, l'ottimizzazione delle prestazioni e la riduzione dell'impatto ambientale.

- Valorizzazione della diffusione dei sistemi di carbon capture a bordo delle navi, in quanto può costituire la tecnologia in grado di rispondere in modo più semplice alla complessità del sistema nazionale gravato dalle numerose barriere amministrative e di accettabilità sociale per la realizzazione di nuove infrastrutture di trasporto, stoccaggio e distribuzione dei carburanti alternativi. La presenza di una filiera industriale già in grado di gestire la CCS con aziende di grande rilevanza, sia lato domanda che offerta, costituisce un vantaggio comparato rispetto ad altri contesti e rafforza la logica della necessità di cooperazione tecnica, scambio di know-how e trasferimento di buone pratiche fra industria manifatturiera energivora e shipping.
- L'attivazione di specifiche strategie su rotte selezionate in logica di iniziative pilota per lo sviluppo di green corridors, partendo da quelle di maggior rilevanza socioeconomica (e.g. Napoli-Palermo o Livorno-Olbia) dovrebbe essere prioritario per candidature coordinate da RAM e dalle Regioni all'utilizzo dei fondi europei come l'Innovation Fund, affiancato dai fondi AFIF del CEF.
- Aggiornamento dei DEASP delle AdSP in modo coordinato per permettere lo sviluppo delle infrastrutture per la sostenibilità in modo temporalmente omogeneo, tenendo conto dell'interdipendenza fra più porti di molte delle linee marittime che servono il mercato italiano nel settore crocieristico, Ro/Ro e container.
- Sostegno a forme di collaborazione e condivisione fra gli operatori della community portuale, attraverso mirate iniziative di stakeholders engagement³, formazione e sostegno all'innovazione⁴, per poter perseguire un'accelerazione delle strategie per la decarbonizzazione.
- Identificazione delle implicazioni per il sistema logistico del rapido incremento dei costi dei carburanti, dovuto al nuovo quadro regolatorio ambientale, sulle complesse scelte organizzative delle linee containerizzate, che potrebbero portare ad un ridisegno delle rotte al fine di ottimizzare le percorrenze marittime e avvantaggiare, ad esempio, sulle rotte verso l'Asia, la portualità del Nord Italia rispetto al Northern Range.

In sintesi, il settore marittimo-portuale italiano è al centro di importanti trasformazioni verso la sostenibilità. Tuttavia, la transizione richiede un approccio sistemico e coordinato più incisivo, standardizzato e in grado di tener conto dei risvolti sui settori industriali nazionali, con investimenti significativi in nuove tecnologie e infrastrutture. Le politiche pubbliche devono supportare questo processo attraverso incentivi e regolamentazioni adeguate, valorizzando al massimo le opportunità derivanti dai fondi pubblici derivanti dall'applicazione dell'ETS al trasporto marittimo, che si stima porterà a disporre di un fondo per investimenti per l'Italia in un range compreso fra i 333 e i 419 milioni di euro a partire dalla completa messa a regime prevista dal 2026.

³Fra i molti casi, per affinità al sistema italiano si può citare il caso *AlianzaNetZeroMar*, che è un'associazione senza scopo di lucro che si propone di accelerare la decarbonizzazione e l'elettrificazione del settore marittimo e dei porti spagnoli, che coinvolge tutti gli agenti, aziende e istituzioni che desiderano unire gli sforzi per ridurre le emissioni inquinanti generate dalle infrastrutture portuali e dal trasporto marittimo.

⁴In questo ambito un benchmark può essere *Opentop*, l'innovation Hub di Valencia Port Foundation.

1. Introduzione e obiettivi della ricerca

Il settore dei trasporti, ed in particolare il comparto marittimo-portuale, è al centro di importanti trasformazioni. Queste evoluzioni sono in grado di creare un nuovo contesto di mercato, dovuto a rilevanti crisi geopolitiche, crisi energetiche, crescenti sbilanciamenti commerciali, oltretutto a sfide di particolare rilevanza per la sostenibilità ambientale e sociale del comparto. Quest'ultimo trend richiede un approccio sistemico per poter ottenere i risultati previsti dalle normative internazionali ed europee, in quanto il mercato dei trasporti è l'unico settore economico che non è stato in grado di introdurre meccanismi di efficientamento tali da ridurre la continua crescita di emissioni di gas serra nel corso degli ultimi decenni e divenendo in molte delle economie più sviluppate, fra cui l'Italia, il principale settore per livelli di emissioni⁵.

Le emissioni del settore marittimo continuano ad aumentare e, in condizioni di business as usual, le analisi dell'International Maritime Organisation (IMO) evidenziano che il miliardo di tonnellate metriche di gas serra emesse ogni anno dal settore, equivalenti al 2,89% del totale⁶, sono destinate ad aumentare fino al 130% rispetto ai livelli del 2008 entro il 2050⁷.

Il settore è considerato, quindi, "the hardest to abate" ed inoltre è particolarmente impattato dall'evoluzione dei consumi energetici in quanto il trasporto marittimo è la modalità principale per la movimentazione di materie prime e prodotti energetici negli altri settori economici su scala internazionale e nazionale e ben il 40% dei volumi di merci movimentati in porti italiani è legata a combustibili fossili.

L'interesse ad un approfondimento sul ruolo del trasporto marittimo e portuale all'interno delle strategie per la decarbonizzazione deriva dalla rilevanza delle emissioni dirette, ma anche del ruolo di abilitatore di evoluzioni nell'intero settore energetico e di riflesso di innovazioni nel settore manifatturiero ed industriale in generale.

La competitività del settore marittimo-portuale è, quindi, in grado di incidere in modo significativo sulla competitività del sistema economico, in particolare per un paese trasformatore come l'Italia, in cui la somma dell'import ed export di beni equivale al 56,6% del PIL nel 2023 (rispetto al 38,9% del 2001) e che ben il 79,7% dell'energia primaria in Italia dipende da importazioni (rispetto al 57,6% della media UE).

⁵Sulla base dei dati ISPRA (2024) il settore dei trasporti nel 2022 ha contribuito per il 26.6% rispetto al totale nazionale alle emissioni di gas serra. Questo valore era il 19,7% nel 1990, il 22,3% nel 2000 e il 22,4% nel 2010. In questo contesto, lo studio si concentra sul settore del trasporto marittimo, responsabile del 5.3% del totale dei gas serra emessi dal settore dei trasporti nell'anno 2022 e circa l'1.4% del totale nazionale. Le emissioni della navigazione marittima sono aumentate del 4.2% dal 1990 al 2022 a livello italiano.

⁶La fonte è il Fourth IMO GHG Study 2020 ed è riferita al 2018.

⁷La fonte è il Fourth IMO GHG Study 2020. Clarkson Research stima che le emissioni globali di gas serra del trasporto marittimo aumenteranno di circa il 3% nel 2024, raggiungendo 1.046 milioni di tonnellate di CO₂e su base WTW e superando i livelli del 2019 pre-Covid a causa di un allungamento delle distanze medie, alcuni aumenti di velocità e la crescita dei traffici che compensa la quota crescente di navi a combustibili alternativi, di navi "ecologiche" e di tonnellaggio con Energy Saving Technologies (EST).

L'obiettivo più specifico di questo studio dedicato a «L'evoluzione verso la mobilità sostenibile passa dal settore marittimo-portuale: il mix di tecnologie, strategie organizzative e policy locali per cogliere le sfide del cambiamento climatico» è quello di comprendere i trend di policy, organizzativi, tecnologici e regolatori in grado di incidere in modo significativo sul settore, con specifica attenzione ai temi di sostenibilità e ai riflessi sulla necessità di investimenti pubblici e privati nel contesto nazionale per rispondere ai trend.

Lo spunto di questo approfondimento di natura nazionale deriva dal fatto che poco più della metà dei traffici merci e oltre il 90% di quelli passeggeri nei porti italiani avviene su relazioni nazionali; pertanto, le specificità del contesto locale sono particolarmente rilevanti rispetto alla maggioranza dei mercati europei ed internazionali. Inoltre, la forte frammentazione delle attività portuali a livello italiano, basata su 56 porti di grande rilevanza commerciale e circa altri 250 operanti in attività commerciali più specializzate, rende più complesso trovare soluzioni per la decarbonizzazione che richiedono spesso costi di investimento iniziale particolarmente elevati per successivamente raggiungere le economie di scala.

Il focus della seconda parte di questo studio sul ruolo delle policy proposte a livello locale, da parte delle Autorità di Sistema Portuale e delle Regioni, in una logica per quest'ultime di green public procurement, completa le attività di ricerca al fine di comprendere il ruolo delle politiche bottom-up proposte in parallelo a quelle top-down promosse dall'International Maritime Organisation e dall'Unione Europea.

La ricerca è strutturata in sette fasi di approfondimento, che tengono conto dell'obiettivo di offrire considerazioni e raccomandazioni di policy specifiche per il caso italiano. Le fasi sono le seguenti:

1. analisi del ruolo del commercio internazionale e la dipendenza dell'economia italiana dai traffici marittimi;
2. identificazione dei trend e delle specificità dei traffici nel settore marittimo-portuale nazionale, con focus su tre segmenti di mercato distintivi della portualità italiana, due dei quali in grado di esprimere posizioni di leadership a livello UE: Ro/Ro e crociere. A questi si è aggiunto nelle analisi il segmento dei traffici containerizzati in quanto è il comparto che su scala mondiale registra i tassi di crescita più rilevanti. Inoltre, a livello italiano, è il driver dei principali investimenti in ambito portuale, giustificati da un potenziale incremento dei traffici dovuti all'introduzione di sempre più elevate forme di tassazione dei carburanti marini, che porteranno ad un ridisegno e ampliamento delle catchment area dei porti nazionali, a scapito della portualità del Northern Range;
3. valutazione delle sfide ambientali del settore marittimo e portuale imposte dalle normative internazionali ed europee, del mix di strumenti tecnologici, organizzativi e di carburanti alternativi offerti dal mercato oltre alla presentazione delle fonti di cofinanziamento europeo a sostegno dei trend verso la decarbonizzazione;

4. approfondimento delle strategie per la decarbonizzazione dei key player del settore in Italia, tenendo conto della rilevanza all'interno del settore marittimo e portuale;
5. analisi delle politiche ministeriali regionali per la decarbonizzazione del settore marittimo offerto in regime di continuità territoriale in logica di green public procurement, con focus sulle iniziative previste dal PNRR per il rinnovo della flotta;
6. identificazione delle iniziative delle Autorità di Sistema Portuale per la sostenibilità del trasporto marittimo e delle attività portuali, con specifica attenzione ai temi relativi alle infrastrutture per la messa a disposizione dei carburanti alternativi ai combustibili fossili tradizionali previste dal PNRR e alle strategie più generali delineate all'interno dei Documenti di Pianificazione Energetica e Ambientale;
7. presentazione delle proposte per un'accelerazione del processo di decarbonizzazione specificamente dedicate al settore tenendo conto delle importanti peculiarità del contesto marittimo portuale italiano.



2. Il ruolo del commercio internazionale e la dipendenza dell'economia italiana dai traffici marittimi

Il commercio internazionale da e per l'Italia dipende in modo rilevante dalle diverse componenti del trasporto marittimo, con ben il 56% delle importazioni e il 48% delle esportazioni nel 2023 movimentati dalla portualità nazionale, equivalenti rispettivamente a 161,1 milioni e 63,4 milioni di tonnellate⁸. Sulla base dei dati di Assoporti, la movimentazione totale nei 53 porti di rilevanza commerciale in Italia è pari a 474,4 mln di tonnellate, pertanto il 47,3% è di tipo internazionale, mentre la rimanente quota è legata principalmente alle movimentazioni verso Sicilia e Sardegna, oltre a riguardare in modo marginale le numerose isole minori degli arcipelaghi toscani, laziali, campani e siciliani, sottolineando la forte rilevanza di questa modalità anche per la mobilità domestica.

In una prospettiva di lungo periodo, emerge come i volumi delle importazioni via mare siano in calo del 28,1% rispetto al 2001 quando erano ben 224,1 mln di ton. e costituivano il 67,5% delle importazioni. Al contrario, nello stesso periodo le esportazioni sono passate dai 52,5 ai 63,4 milioni di tonnellate, con una quota di mercato sul totale delle modalità di trasporto pari al 48,4% e registrando così una crescita del 20,7% pari a poco meno di 11 mln di ton., non in grado di compensare la perdita in volume di 63 mln di ton. nelle importazioni, con un risultato netto che ha portato ad una riduzione di poco più di 52 mln di ton. nel periodo considerato.

Questo forte calo delle importazioni via mare, come meglio esplicitato di seguito, è dovuto essenzialmente a tre macro-dinamiche che hanno riguardato il mercato della produzione di energia elettrica, quello della raffinazione di prodotti petroliferi e quello della siderurgia. Al contrario, lo sviluppo delle esportazioni via mare è legato agli sviluppi dei traffici unitizzati, tipicamente utilizzati per i prodotti finiti, o via container o via semi-trailer su navi Ro/Ro.

Come evidenziato nel successivo grafico relativo al 2023 e al 2001, per quanto riguarda le importazioni nel 2023 ben il 32% avviene con modelli organizzativi basati su navi per trasporto di bulk liquidi, trattandosi di petrolio greggio, prodotti petroliferi raffinati, prodotti gassosi, liquefatti o compressi, gas naturale, prodotti chimici liquidi, fertilizzanti liquidi. Questo valore è in calo rispetto al 38% del 2001, avendo registrato una diminuzione di ben 33,2 milioni di ton. di questa tipologia di traffici, evidenziando una sempre minor dipendenza dell'economia nazionale del petrolio greggio sia per una riduzione delle attività delle imprese di raffinazione sia per la cancellazione dell'utilizzo per l'alimentazione delle centrali elettriche. Il 9% delle importazioni avviene con navi bulk per il trasporto di rinfuse solide (ad esempio, cereali e semi oleosi, derrate alimentari, mangimi, oleaginosi, carboni fossili e ligniti, minerali/cementi/calci, prodotti metallurgici, fertilizzanti solidi, prodotti chimici solidi), con un calo di 10 punti percentuali rispetto al

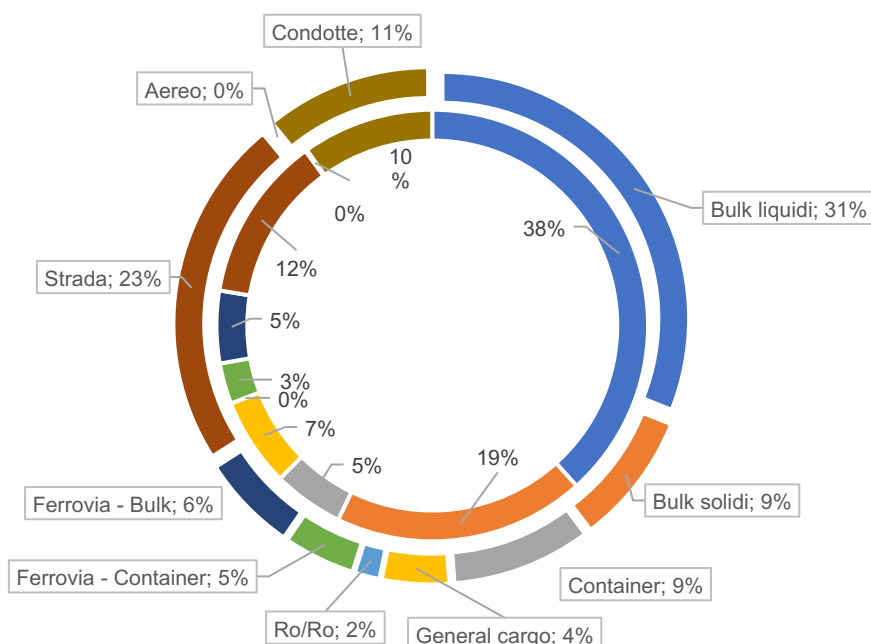
⁸La fonte principale utilizzata per le analisi degli interscambi via mare sono le statistiche messe a disposizione dal report annuale "Trasporti Internazionali" di Banca d'Italia. Questa fonte è stata preferita rispetto ai dati Coeweb, che verrà utilizzata per alcuni approfondimenti di dettaglio relativi ai Paesi di importazione ed esportazione, perché permette di comprendere in maniera unitaria i dati delle diverse modalità di trasporto impegnate negli interscambi internazionali, con un focus specifico sulle diverse componenti del trasporto marittimo. Questa scelta comporta che ci siano leggere differenze rispetto ai dati utilizzati da altri fronti, fra cui Asso-porti. La differenza è comunque minimale, in quanto ad esempio, per il 2023 i dati di Assoporti indicano un valore complessivo dell'import e dell'export via mare rispettivamente pari a 166 e 58,3 mln di ton.

2. Il ruolo del commercio internazionale e la dipendenza dell'economia italiana dai traffici marittimi

2001, equivalente ad una diminuzione di ben 35,6 mln di ton, dovuta ad una drastica riduzione delle importazioni di minerali di ferro per gli altiforni delle acciaierie e di carbone per le centrali elettriche. Le importazioni di semilavorati e prodotti finiti via container marittimi hanno aumentato la quota percentuale dal 5 al 9%, superando in volume le rinfuse solide. I traffici marittimi catalogati come general cargo nel 2001 comprendevano anche i traffici Ro/Ro (Roll On / Roll Off, ovvero trasporto di rotabili che si imbarcano sulla nave con propri mezzi attraverso la rampa di carico) e son passati dal 7% del totale dei volumi importati al 6% se si sommano il 4% del general cargo e il 2% del Ro/Ro.

Figura 1: Le importazioni in Italia, per modalità di trasporto, in volume

Importazioni per modalità di trasporto (in % del volume, espresso in mln di tonn),
2001 (cerchio interno) e 2023 (cerchio esterno)

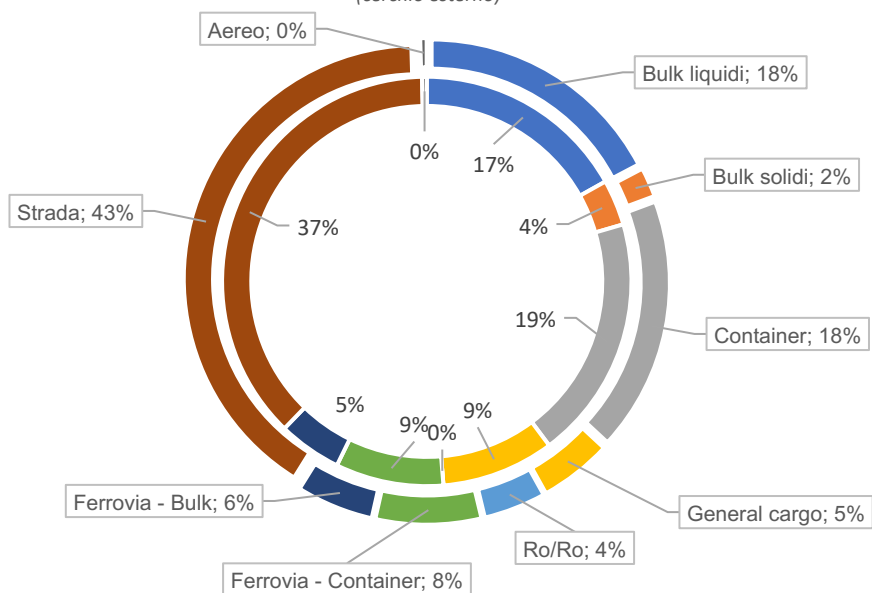


Fonte: elaborazioni SDA Bocconi su dati Banca d'Italia

Il grafico successivo è dedicato alla composizione modale delle esportazioni, in termini di volumi fra il 2001 e il 2023, evidenziando, al contrario delle importazioni, una stabilità notevole sia in termini percentuali che di volumi assoluti, con minime variazioni percentuali anche fra le diverse componenti, limitate sostanzialmente alla riduzione del ruolo delle rinfuse solide via mare (con una quota di mercato che complessivamente passa dal 4 al 2%) e nei traffici container (dal 19 al 18%).

Figura 2: Esportazioni dall'Italia, per modalità di trasporto, in volume

Esportazioni per modalità di trasporto (in % del volume, espresso in mln di tonn) 2001 (cerchio interno) e 2023 (cerchio esterno)



Fonte: elaborazioni SDA Bocconi su dati Banca d'Italia

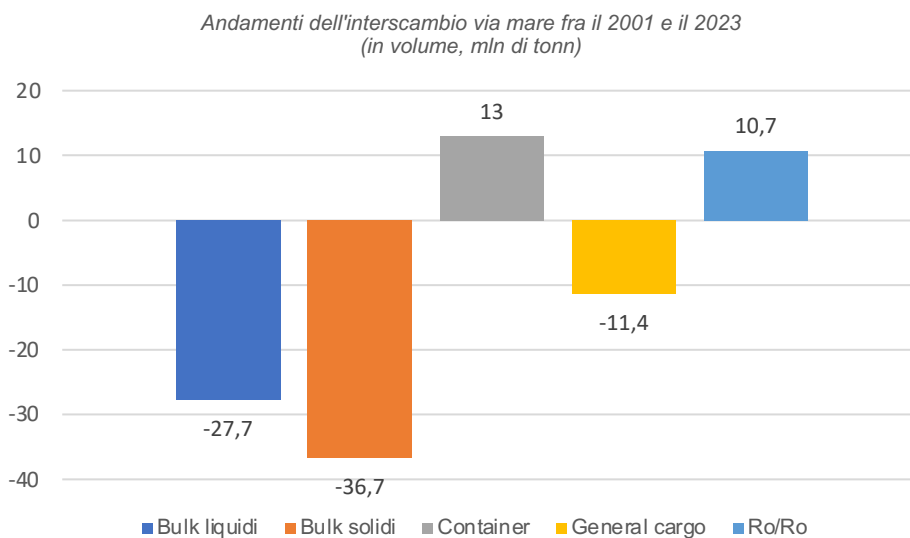
Il grafico seguente permette di comprendere il contributo delle diverse componenti del trasporto marittimo all'andamento di lungo periodo (2001-2023) dell'interscambio da e per l'Italia in termini di volume, che ha visto una riduzione complessiva dei volumi di 52,1 mln di ton. pari al 18,8%.

Questo calo dei volumi interscambiati su scala internazionale da e per i porti italiani è legato soprattutto a modifiche strutturali nell'utilizzo di prodotti energetici a supporto della produzione di energia elettrica e del settore manifatturiero, comparti che sono in modo evidente già stati fortemente impattati dai crescenti vincoli imposti dagli obiettivi di riduzione del 55% delle emissioni di anidride carbonica al 2030 e di neutralità climatica al 2050 previste dalla normativa europea.

L'impatto di questo trend sulla pianificazione portuale è particolarmente rilevante in termini assoluti e relativi in ottica nazionale, ma con delle specificità in alcuni ambiti portuali (ad esempio Brindisi, Taranto, Venezia), portando alla necessità di specifici sviluppi riorganizzativi ed infrastrutturali, che in molti casi richiedono radicali revisioni dei piani regolatori portuali per poter favorire la conversione di aree non più funzionali. Questo, ad esempio, è il caso di Brindisi e Civitavecchia, dove la chiusura completa degli impianti a carbone di Enel entro il 2025, in conformità alle indicazioni e alle tempistiche previste dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), permette potenziali progetti di conversione a fini logistici di enormi spa-zi portuali e retroportuali.

2. Il ruolo del commercio internazionale e la dipendenza dell'economia italiana dai traffici marittimi

Figura 3: Interscambi internazionali via mare, in volume, 2001-2023

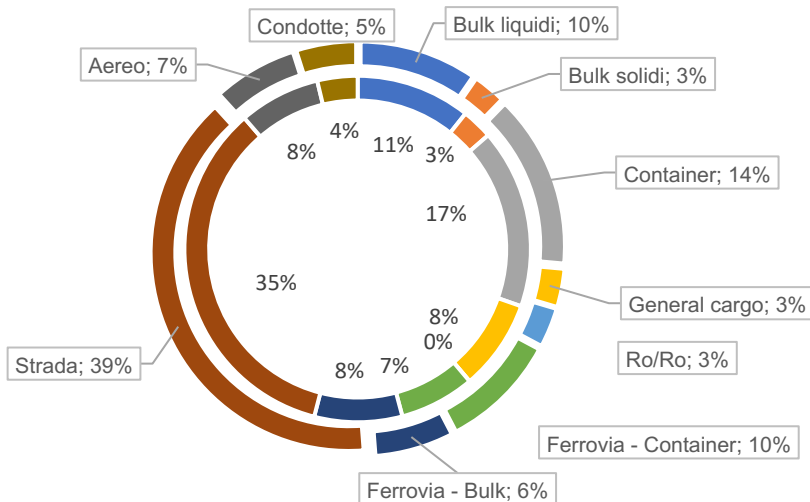


Fonte: elaborazioni SDA Bocconi su dati Banca d'Italia

Il grafico successivo evidenzia i dati relativi alle importazioni espressi in % del valore, che complessivamente è passato da 263,5 a 588,3 mld di euro fra il 2001 e il 2023 con una crescita di 324,8 mld di euro pari al 123%. Il ruolo del trasporto marittimo pur avendo aumentato dell'88,6% i valori movimentati, passati da 102,3 a 193 mld di euro, ha ridotto la propria quota di mercato fra le diverse modalità di trasporto, passando dal 39% al 33%.

Figura 4: Importazioni in Italia per modalità di trasporto, in valore

Importazioni per modalità di trasporto (in % del valore, espresso in mld di euro),
2001 (cerchio interno) e 2023 (cerchio esterno)



Fonte: elaborazioni SDA Bocconi su dati Banca d'Italia

2. Il ruolo del commercio internazionale e la dipendenza dell'economia italiana dai traffici marittimi

A completamento del quadro informativo relativo alle importazioni, la tabella successiva sintetizza i dati in valore relativi ai primi cinque mercati per import via mare, che complessivamente valgono il 41% del totale dell'import via mare.

Figura 5: Principali mercati per l'import via mare, valore e quota di mercato, 2022

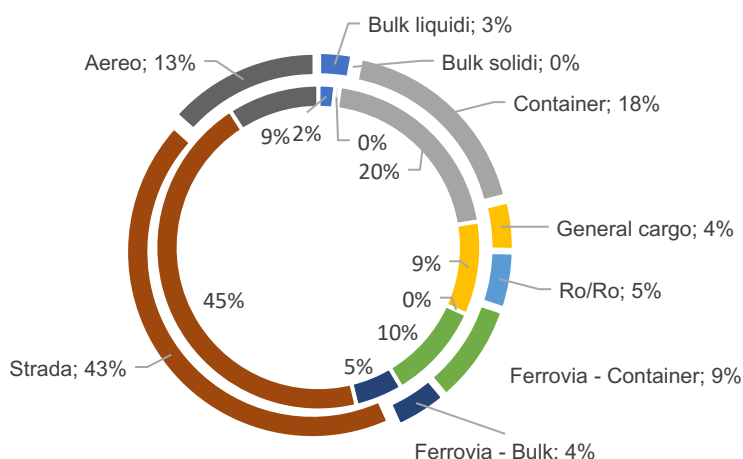
	Mld (in €)	Quota di mercato (in %)
Cina	41,4	20
USA	13,3	6
Russia	13,0	6
Turchia	10,2	5
India	8,0	4

Fonte: Elaborazioni SDA Bocconi su dati Coeweb

Per quanto riguarda le esportazioni dall'Italia, che sono aumentate del 131% fra il 2001 e il 2023 passando da 266,6 a 615,1 mld di euro. In questo contesto, il trasporto marittimo ha ridotto la propria quota fra le diverse modalità di trasporto nel periodo fra il 2001 e il 2023 di due punti percentuali, passando dal 32% al 30%, pur aumentando il valore delle merci da 84,7 a 185,6 mld di euro. Anche le diverse componenti del trasporto marittimo hanno registrato una quasi sostanziale stabilità della quota di mercato, con i traffici containerizzati che hanno perso due punti percentuali, passando dal 20 al 18%.

Figura 6: Esportazioni dall'Italia per modalità di trasporto, in valore

Esportazioni per modalità di trasporto (in % del valore, espresso in mld di euro), 2001 (cerchio interno) e 2023 (cerchio esterno)



Fonte: elaborazioni SDA Bocconi su dati Banca d'Italia

2. Il ruolo del commercio internazionale e la dipendenza dell'economia italiana dai traffici marittimi

La tabella successiva sintetizza i dati relativi ai primi cinque mercati per export via mare, che complessivamente valgono il 42%.

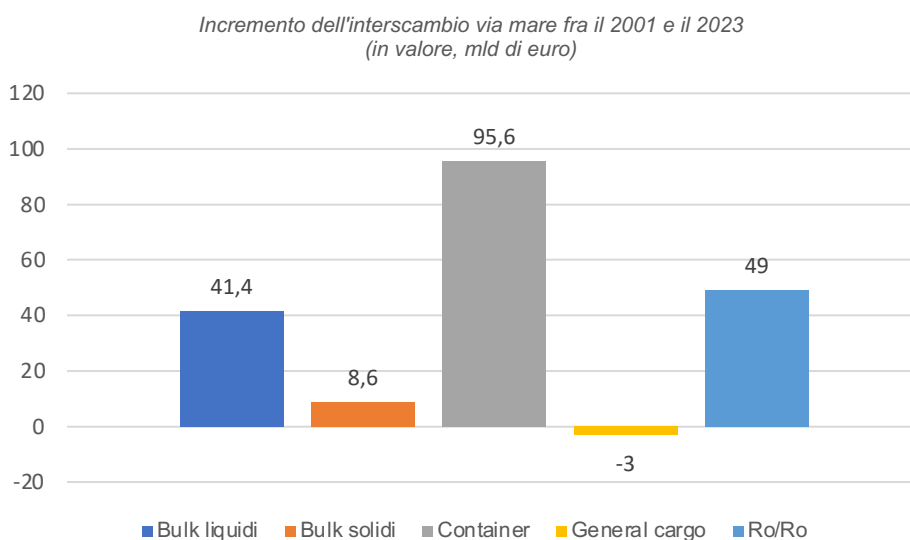
Figura 7: Principali mercati per l'export via mare, valore e quota di mercato, 2022

	Mld (in €)	Quota di mercato (in %)
USA	39,5	24
Regno Unito	8,8	5
Cina	8,0	5
Turchia	6,8	4
Canada	4,7	4

Fonte: Elaborazioni SDA Bocconi su dati Coeweb

Il grafico seguente permette di comprendere il contributo delle diverse componenti del trasporto marittimo all'andamento di lungo periodo (2001-2023) dell'interscambio da e per l'Italia in termini di valore, che è aumentato di 191,6 mld di euro nel periodo considerato arrivando al 31,4% del totale del valore degli interscambi internazionali.

Figura 8: Interscambi internazionali via mare, in valore, 2001-2023



Fonte: elaborazioni SDA Bocconi su dati Banca d'Italia

2. Il ruolo del commercio internazionale e la dipendenza dell'economia italiana dai traffici marittimi

Rispetto ad altre nazioni europee il comparto marittimo italiano ha una funzione di particolare rilevanza non solo nelle relazioni commerciali intra-UE ed internazionali, ma anche di coesione territoriale a livello nazionale e regionale. Infatti, l'Italia è il Paese UE con il maggior numero di abitanti che vivono su isole e, per-tanto, l'efficienza del comparto assume una valenza socioeconomica che non ha paragoni all'interno dell'Unione Europea. Questo aspetto è evidenziato anche dalla leadership assoluta, in termini di numero di navi, passeggeri trasportati e rilevanza dei contributi pubblici per il mantenimento della continuità territoriale, nel comparto dei traffici Ro-Pax, la modalità di trasporto marittimo più conveniente per le brevi distanze grazie alla semplicità delle operazioni portuali, come meglio evidenziato nel successivo capitolo.



3. I trend dei traffici nel settore marittimo-portuale nazionale

Questo capitolo è dedicato ai principali trend nel settore marittimo-portuale nazionale e sarà focalizzato su tre specifici ambiti in cui l'Italia gioca un ruolo di particolare rilevanza (in due casi di chiara leadership) nel Mediterraneo:

- traffici Ro/Ro e Ro/Pax nazionali ed internazionali, in quanto il comparto delle autostrade del mare evidenzia tassi di crescita particolarmente elevati, in quanto particolarmente vocato a rispondere alle esigenze di trasporto Intra Med e grazie anche a continui efficientamenti che lo hanno reso un modello organizzativo alternativo al trasporto stradale;
- traffici container (transshipment e gateway), in quanto termometro della globalizzazione e simbolo dell'evoluzione verso l'automazione e la digitalizzazione in ambito portuale, derivante dalla standardizzazione dei processi organizzativi e dall'allungamento da parte delle grandi multinazionali del mare delle catene logistiche in grado di favorire l'intermodalità ferroviaria nei porti gateway;
- traffici crocieristici (home port e transit port), dove l'Italia è leader di mercato nel Mediterraneo per numero di passeggeri movimentati, numero di porti coinvolti e riflessi sui servizi di supporto alle navi (manutenzioni, refitting, oltre alla costruzione).

3.1 I Traffici Ro/Ro e Ro/Pax nazionali ed internazionali

Le politiche dei trasporti europee e nazionali⁹ supportano lo sviluppo dei traffici Ro/Ro per efficientare la rete dei trasporti domestica, intra UE e intra-Med dal punto di vista operativo ed ambientale, in quanto l'utilizzo dell'intermodalità marittima permette un efficientamento dei costi e importanti benefici in termini di riduzione delle esternalità ambientali (emissioni di CO₂, inquinanti locali e rumore) e sociali (congestione ed incidentalità) rispetto al tutto strada. Su questo tema i lavori di Baccelli (2024), Marzano et al (2020), di Papadimitriou et al. (2018), di Psaraftis and Zis (2020), forniscono un esauriente inquadramento, con specifica attenzione ai temi relativi alle politiche europee di sostegno a questo settore, mentre Takman J., Gonzalez-Aregall M., (2024) affrontano il tema delle policy di supporto allo shift modale nel settore merci in Europa con una visione multimodale.

⁹In particolare, il Sea Modal Shift⁹ (SMS) è l'evoluzione più recente degli strumenti di incentivo nazionale intermodale strada-mare. La misura mira a promuovere il trasporto intermodale marittimo per spostare il traffico merci dalla strada, riducendo così l'impatto ambientale, sanitario e sociale del traffico stradale e la congestione delle infrastrutture stradali. Per perseguire questi obiettivi, la misura copre parzialmente i costi più elevati delle tratte di trasporto marittimo a corto raggio ("SSS") rispetto alle alternative esclusivamente stradali nel contesto del trasporto intermodale strada-SSS. I servizi intermodali sovvenzionati sono servizi di tra-sporto roll-on/roll-off, cioè servizi intermodali per il trasporto di merci su ruote (camion, rimorchi, semirimorchi, ecc.) su navi e traghetti dedicati (Ro-Ro, Ro-Pax). A differenza della precedente misura (il Marebonus, previsto dall'art. 1, c. 647 della Legge 208/2015), il nuovo incentivo è destinato a tutte le imprese di autotrasporto con sede in Europa che utilizzano i servizi marittimi riconducibili alle Autostrade del Mare. Infatti, il Marebonus era focalizzato sul miglioramento della qualità dei servizi marittimi; obiettivo quest'ultimo che il Ministero ritiene esser stato raggiunto dal momento che, grazie all'incentivazione attuata con il programma triennale di finanziamento, al 2023 si registra una condizione delle flotte migliorata, soprattutto sul piano dell'efficienza e della sostenibilità ambientale. La nuova misura dispone delle somme stanziare dall'art. 1 comma 672 della Legge di Bilancio n. 178/2020 che prevedono, per ogni annualità considerata, 21,5 milioni di euro dal 2023 fino al 2026, oltre a 39 milioni a valere sul 2022.

3. I trend dei traffici nel settore marittimo-portuale nazionale

Il traffico Ro-Ro ha un'importanza strutturale per l'economia italiana per la connessione delle imprese italiane, diffuse sul territorio, con i partner commerciali del Mediterraneo Occidentale, Orientale e del Nord Africa, oltreché per i collegamenti nazionali con le isole. La grande flessibilità di questo sistema di trasporto lo rende particolarmente efficiente per l'apertura di nuove relazioni commerciali, anche alla luce dei processi di nearshoring delle produzioni dal Far East, come evidenziato dallo sviluppo nel corso del 2024 di nuove rotte da Trieste con la Turchia e con l'Egitto operate dalle due maggiori compagnie del settore in Europa e nel Mediterraneo, Grimaldi Group e DNSV.

Grazie alla posizione al centro del Mediterraneo e alla presenza delle due isole più popolate del Sud Europa e a numerosi arcipelaghi, i traffici Ro/Ro costituiscono un elemento distintivo dell'interscambio commerciale e della portualità italiana, con 121,4 milioni di ton. movimentate in 32 porti nel corso del 2023¹⁰. Questi traffici costituiscono il 25% dei volumi movimentati dalla portualità nazionale. Inoltre, il 70% del traffico marittimo Ro/Ro della portualità italiana è tecnicamente alternativo al tutto strada, in quanto ha origini e destinazione in territori non insulari o come la Sicilia collegati anche con servizi di autotrasporto¹¹. Il numero di spedizioni stradali trasferite dalla strada a questa modalità è stato stimato in 1,91 milioni nel 2023.

Il traffico Ro-Ro in Italia ha mostrato una tendenza complessivamente positiva tra il 2016 e il 2023. Da circa poco meno di 100 milioni di tonnellate nel 2016 si è passati a 121,5 con un significativo aumento.

La tabella evidenzia un andamento del tutto differente rispetto a quelli generali nel trasporto merci sia in termini di crescita dei volumi che di concentrazione nei volumi. Infatti, i traffici Ro/Ro nel periodo analizzato sono aumentati del 23,1% a fronte di un calo del 3,9% delle movimentazioni portuali totali. Inoltre, tutti i principali scali in questo comparto hanno visto ridurre la propria quota di mercato, con uniche eccezioni Palermo ed Olbia, a vantaggio di porti di dimensioni minori, favorendo così logiche di capillarità del servizio in grado di favorire scali quali Venezia, Marina di Carrara e Termini Imerese, che hanno registrato tassi di crescita ben superiori alla media pari rispettivamente al 116%, al 556% e al 1.126%. Incrociando i dati di Assoporti con quelli di Banca d'Italia presentati precedentemente emerge come la percentuale dei traffici internazionali Ro/Ro sul totale sia intorno al 16%.

¹⁰Fonte: Assoporti. Il dato comprende i traffici portuali, sia internazionali, sia nazionali, pertanto questi ultimi vengono conteggiati due volte nelle statistiche generali, una nel porto di partenza e una in quello di arrivo.

¹¹A questo proposito si veda l'analisi di Baccelli O. (2024)

3. I trend dei traffici nel settore marittimo-portuale nazionale

Figura 9: Primi porti italiani per traffico Ro/Ro (.000 t), 2016 e 2023

	Volume (.000 t) 2016	Quota di mercato 2016	Volume (.000 t) 2023	Quota di mercato 2023	Trend volumi 2016-2023
Livorno	12.413	12,6%	14.561	12,0%	17,3%
Genova	8.549	8,7%	9.717	8,0%	13,7%
Trieste	8.467	8,6%	8.323	6,9%	-1,7%
Palermo	5.750	5,8%	7.507	6,2%	30,6%
Salerno	6.947	7,0%	7.200	5,9%	3,6%
Catania	7.018	7,1%	6.637	5,5%	-5,4%
Olbia	4.451	4,5%	6.201	5,1%	39,3%
Civitavecchia	4.778	4,8%	5.196	4,3%	8,7%
Napoli	5.903	6,0%	5.061	4,2%	-14,3%
Totale primi 9	64.276	65,2%	70.403	58,0%	9,5%
Totale primi 3	29.429	29,8%	32.601	26,8%	10,8%
Totale Italia	98.612		121.432		23,1%

Fonte: Elaborazioni SDA Bocconi su dati Assoporti

Il sistema di trasporto marittimo Ro/Ro si presenta come una possibile alternativa al trasporto tutto-strada per determinate tipologie di traffico, con caratteristiche specifiche:

- distanze medio lunghe del servizio door-to-door e distanza terrestre dall'origine/destinazione delle merci dai porti di sbarco e imbarco non eccessiva in rapporto alla distanza complessiva del viaggio;
- concentrazione dei traffici verso zone polarizzate in grado di avere flussi quasi bilanciati in andata e ritorno, tenendo conto della necessità di dover gestire il ciclo completo dei mezzi o delle attrezzature. Questo aspetto operativo è accompagnato da strategie di pricing delle compagnie marittime, che offrono tariffe differenziate per mezzi pieni o vuoti per venir incontro alla dinamica dello sbilanciamento.

Le opportunità di sviluppo derivano dai seguenti punti di forza:

- forte riduzione complessiva dei costi ambientali del trasporto e riduzione del traffico di mezzi pesanti in termini generali e in particolare nelle aree congestionate del sistema autostradale¹²;

¹²Nell'analisi di Baccelli O. (2024) viene evidenziato come in media per le 24 rotte analizzate come alternative al tutto strada da e per l'Italia domestiche e verso destinazioni intra-UE, le esternalità ambientali e sociali del servizio di trasporto door-to-door basato sull'intermodalità marittima Ro/RO hanno un costo per la collettività nel 2023 pari a circa 134€ per Unità di trasporto Intermodale (UTI), stima comprensiva dei valori di riferimento delle tratte stradali d'adduzione. Lo stesso carico presenta un costo ambientale per la collettività di circa 299€ se trasportato interamente su gomma, pertanto il modello organizzativo basato sul Ro/Ro permette in media di ridurre per ciascuna spedizione del 55% le esternalità ambientali.

3. I trend dei traffici nel settore marittimo-portuale nazionale

- costi notevolmente minori rispetto al sistema “tutto strada”, in particolare nel caso di imbarco dei soli semi-rimorchi sulle medio-lunghe distanze¹³;
- termini di resa in alcuni casi anche molto inferiori al trasporto “tutto strada”, soprattutto dove le percorrenze marittime sono inferiori rispetto al tutto strada (esempio Centro Italia-Spagna);
- investimenti relativamente contenuti sia per gli aspetti infrastrutturali relativi all’ammodernamento o la realizzazione di nuove banchine portuali sia per i mezzi di movimentazione portuali, con il risultato di costi delle operazioni portuali molto inferiori rispetto ai traffici containerizzati¹⁴;
- la possibile combinazione di servizi passeggeri e merci tipico dei Ro/Pax può contribuire a ridurre la variabilità degli effetti economici legati alla stagionalità dei traffici turistici e contribuire a bilanciare i periodi di bassi traffici merci;
- la possibilità di introdurre scali intermedi può contribuire a mitigare gli effetti derivanti da sbilanciamenti dei flussi, come nel caso ad esempio della tratta fra Ravenna-Brindisi e Catania.

Le criticità che caratterizzano il sistema delle Autostrade del Mare sono così riassumibili:

- per poter esser competitivo rispetto al tutto strada il sistema richiede un rigido modello organizzativo basato su frequenze regolari e facilmente riconoscibili dagli spedizionieri e dai caricatori, non sempre conciliabili con la stagionalità dei flussi con conseguente fluttuazione dei coefficienti di occupazione delle stive delle navi;
- costi complessivi non sempre competitivi con il tutto strada nel caso di imbarco dell’autista e della motrice, ovvero quando vengono utilizzati come unità di carico gli autotreni completi, cioè il modello più semplice di intermodalità;
- difficoltà nell’organizzare il bilanciamento dei traffici portuali, che possono portare a coefficienti di riempimento della stiva bassi;
- friction costs e barriere all’entrata legati alla complessità organizzativa della catena logistica efficiente ed efficace per trasportatori di piccole e medie dimensioni, legate anche ai costi di coordinamento rispetto all’”appuntamento nave”;

¹³In Baccelli O. (2024) la riduzione dei costi operativi medi per spedizione per le 24 tipologie di tratte door-to-door che utilizzano i servizi Ro/Ro alternativi al tutto strada è del 55%, pari a 1.054 Euro.

¹⁴Sulla base delle informazioni provenienti dall’Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, nei porti di Genova e Savona il costo medio delle operazioni portuali di imbarco e sbarco nei terminal Ro/Ro è pari a 40 euro, mentre nei terminal container l’operazione ha un costo medio di circa 100 euro.

3. I trend dei traffici nel settore marittimo-portuale nazionale

- possibilità di utilizzo di sole navi merci per i collegamenti verso l'area Adriatica in quanto per questi collegamenti non è efficiente dal punto di vista economico la combinazione di traghetti misti passeggeri/merci;
- costi/opportunità per l'utilizzo delle aree portuali rispetto ad altre tipologie di traffico che richiedono un dimensionamento inferiore degli spazi;
- numero limitato di linee economicamente fattibili se basate solo sui flussi di semi-trailers. Il numero aumenta sulla base delle possibilità di combinare i flussi con altri segmenti di traffico quali quelli relative alla logistica delle auto nuove, al project cargo, o principalmente valorizzando le sinergie e le complementarità con i flussi passeggeri attraverso navi Ro/Pax.

Un ulteriore ostacolo allo sviluppo delle Autostrade del Mare è da ricercarsi nell'elevata frammentazione del settore dell'autotrasporto a livello italiano, caratterizzato da una quota elevata di imprese mono-veicolari e da una scarsa capacità organizzativa che rallentano lo sviluppo di sistemi organizzativamente più complessi, come quelli basati sull'intermodalità marittima.

La presenza di numerosi progetti di riqualificazione dell'interfaccia portuali dei porti inseriti nelle città e dei waterfront cittadini, finalizzati ad una migliore gestione dei traffici stradali in entrata e in uscita dai porti, apre spazio a possibilità di investimento e innovazione anche in attività di natura commerciale in alcuni dei centri storici delle città italiane, dove le aree prima occupate dalle infrastrutture portuali saranno progressivamente riconvertite con funzionalità ad uso pubblico.

La necessità di un utilizzo flessibile delle aree portuali, affinché le esigenze dei traffici Ro/Ro e crocieristici possano trovare una compatibilità funzionale, richiede meccanismi concessori flessibili e modelli organizzativi avanzati, in particolare nei casi più complessi come ad esempio nella laguna veneta e nel porto di Livorno.

3.2 I traffici container di transhipment e gateway

Il settore dei traffici containerizzati rappresenta il termometro della globalizzazione in quanto questa tipologia di modello organizzativo risponde alle esigenze sempre più importanti sia in termini di volumi sia di distanze da compiere per semilavorati e prodotti finiti.

È stimato che il 50% dei flussi avvenga all'interno di catene globali del valore nel perimetro di multinazionali. Ad ottobre 2024 la flotta dedicata specificamente ai container è composta da 6.699 navi con una capacità di 30,4 milioni di TEU, rispetto ai 20 milioni del 2015 e ai 10 milioni del 2007. Il livello di ordinativi di nuove navi è pari ad una capacità di 7,6 milioni di TEU, che è pari al 25% delle dimensioni della flotta totale, rimarcando le potenzialità ulteriori di sviluppo del comparto.

3. I trend dei traffici nel settore marittimo-portuale nazionale

Sulla base dei dati UNCTAD il numero di container movimentati su scala globale è passato da 151 mln di TEU a 167 mln fra il 2017 e il 2024, segnando un + 10,6%.

Il traffico di contenitori nei porti italiani ha mostrato un andamento altalenante, ma complessivamente poco dinamico tra il 2016 e il 2023. Da circa 118 milioni di tonnellate nel 2016, si è registrato un calo sino al 2019, raggiungendo un minimo intorno a 111 milioni tonnellate. Successivamente, nonostante le sfide poste dalla pandemia di COVID-19 e dalle crescenti tensioni geopolitiche internazionali, i traffici hanno registrato una lieve ripresa, con un picco di quasi 120 milioni di tonnellate nel 2022. Tuttavia, nel 2023 si è verificato un nuovo calo (-4% rispetto al 2022), attestandosi a 115 milioni tonnellate. Questo calo può essere attribuito a una combinazione di fattori macroeconomici e geopolitici che hanno influenzato negativamente il commercio globale, dovuta principalmente ai conflitti nell'Europa Orientale e nell'area del Medio Oriente. Il trend in termini di volumi espressi in tonnellate fra il 2016 e il 2023 è negativo con una riduzione complessiva del 2%.

Il settore rappresenta il 24,3% delle movimentazioni portuali in Italia, ma se si escludono i traffici di transhipment¹⁵, questa quota scende al 15,6%, ben distante rispetto al 25% dei traffici Ro/Ro.

Come evidenziato nei dettagli della successiva tabella, il traffico di contenitori si presenta estremamente concentrato, dai primi 7 porti più trafficati passa l'86% del totale di contenitori equivalente a poco meno di 100 milioni di tonnellate. Spicca la rilevanza del porto di Gioia Tauro, con il 35,7% del traffico totale rispetto al 31,6% del 2016, anche se quasi esclusivamente destinato al transhipment, ovvero al trasferimento dei carichi dalle grandi rotte transoceaniche alle rotte minori feeder. L'unico elemento di dinamismo caratterizzante la portualità italiana in questo settore nel periodo in analisi è il marcato sviluppo dei flussi container a Trieste (+56,2%), che hanno permesso di aumentare la quota di mercato sul totale in Italia del 2,7% e superare Livorno e Venezia in questa classifica, tenendo conto dei trend negativi di entrambi i porti, con un -24,9% e un -9,3%. Se si considerano i soli primi 3 porti gateway nel 2016 e nel 2023, escludendo quindi dalle elaborazioni Gioia Tauro, i trend vedono un calo del 6,4% superiore alla media totale (-1,9%).

¹⁵Questi porti rispondono alle esigenze operative delle grandi compagnie marittime, per razionalizzare le proprie linee lungo le direttrici principali in una logica di tipo hub&spoke, pertanto nei porti di transhipment i container vengono trasbordati su navi c.d. feeder di capacità inferiore per essere trasportati fino alle loro destinazioni finali, cioè gli scali di import-export. Nel caso di Gioia Tauro, l'unico porto di puro transhipment in Italia, la compagnia marittima di riferimento è MSC, la prima per capacità di stiva su scala mondiale.

3. I trend dei traffici nel settore marittimo-portuale nazionale

Figura 10: Primi porti italiani per traffico di contenitori (.000 t), 2023

	Volume (.000 t) 2016	Quota di mercato 2016	Volume (.000 t) 2023	Quota di mercato 2023	Trend volumi 2016-2023
Gioia Tauro	37.166	31,6%	41.183	35,7%	10,8%
Genova	22.377	19,0%	22.326	19,4%	-0,2%
La Spezia	12.114	10,3%	10.175	8,8%	-16,0%
Trieste	5.384	4,6%	8.410	7,3%	56,2%
Livorno	9.196	7,8%	6.909	6,0%	-24,9%
Venezia	5.614	4,8%	5.094	4,4%	-9,3%
Napoli	5.085	4,3%	5.061	4,4%	-0,5%
<i>Totale primi 7</i>	<i>96.936</i>	<i>82,5%</i>	<i>99.158</i>	<i>86,0%</i>	<i>2,3%</i>
<i>Totale Italia</i>	<i>117.512</i>		<i>115.272</i>		<i>-1,9%</i>
<i>Totale primi 3 solo gateway</i>	<i>43.687</i>	<i>54,4%</i>	<i>40.911</i>	<i>55,2%</i>	<i>-6,4%</i>

Fonte: Elaborazioni SDA Bocconi su dati Assoport

La tabella successiva permette di offrire un'analisi di maggior dettaglio, utilizzando una serie storica più lunga, disponibile in modo omogeneo solo nell'unità di misura dei TEU, ovvero l'unità standard di misurazione dei container¹⁶, partendo dal 2000. Inoltre, l'analisi in TEU differisce da quelle basate sulle tonnellate perché sono inclusi nel conteggio anche le movimentazioni per riposizionamenti di container vuoti, che incidono in media fra il 20 e il 25% del totale. L'analisi permette di far emergere trend parzialmente differenti, con una rilevante crescita del comparto, che nel lungo periodo 2000-2023 ha registrato un incremento di oltre il 60%.

¹⁶L'unità equivalente a venti piedi o TEU (acronimo di twenty-foot equivalent unit), è la misura standard di lunghezza nel trasporto dei container ISO, e corrisponde a 20 piedi (circa 6 metri) totali. Un contenitore ISO di 20 ft (6,1 m) equivalente a 1 TEU.

3. I trend dei traffici nel settore marittimo-portuale nazionale

Figura 11: Trend di lungo periodo nel settore container (.000 TEU), 2000-2023

	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022	2023	Trend % 2020-23	Trend % 2010-23	Trend % 2000-23
Arco del Nord Tirreno	2.959	3.534	3.876	4.414	4.475	5.049	4.915	4.652	4,0%	20,0%	57,2%
Genova	1.500	1.624	1.758	2.242	2.352	2.557	2.532	2.394	1,8%	36,2%	59,6%
Savona-Vado	36	219	196	90	146	223	266	346	137,0%	76,5%	861,1%
La Spezia	909	1.024	1.285	1.300	1.173	1.375	1.262	1.139	-2,9%	-11,4%	25,3%
Marina di Carrara	10	6	8	7	86	101	101	103	19,8%	1187,5%	930,0%
Livorno	501	658	628	781	716	791	751	669	-6,6%	6,5%	33,5%
Arco del Nord Adriatico	605	657	860	1.307	1.500	1.485	1.642	1.560	4,0%	81,4%	157,9%
Ravenna	181	168	183	244	194	213	228	217	11,9%	18,6%	19,9%
Venezia	218	289	394	560	529	513	534	491	-7,2%	24,6%	125,2%
Trieste	206	198	281	501	776	757	877	852	9,8%	203,2%	313,6%
Porti di transhipment	2.677	4.564	4.063	3.294	3.267	3.268	3.546	3.712	13,6%	-8,6%	38,7%
Gioia Tauro	2.652	3.208	2.852	2.546	3.193	3.146	3.380	3.548	11,1%	24,4%	33,8%
Cagliari	21	639	629	747	68	109	140	122	79,4%	-80,6%	481,0%
Taranto	3	716	582	0	5	11	26	40	700,0%	-93,1%	1233,3%
Totale Italia	7.068	9.711	9.785	10.210	10.687	11.296	11.570	11.295	5,7%	15,4%	59,8%

Fonte: Elaborazioni SDA Bocconi su dati Assoport

3. I trend dei traffici nel settore marittimo-portuale nazionale

I flussi si concentrano quindi principalmente su tre grandi categorie di porti: gli scali di gateway del Nord Tirreno (Vado Ligure, Savona, Genova, La Spezia, Livorno e Marina di Carrara), i porti di gateway del Nord Adriatico (Ravenna, Venezia e Trieste) e gli hub di transshipment (Gioia Tauro, e in passato Cagliari – sino al 2019 - e Taranto – sino al 2010) che valgono mediamente circa il 90% del settore e questo valore non è cambiato nel corso degli anni. I trend di lungo periodo evidenziano una crescita decisamente più marcata nei porti del Nord Adriatico ed una ben al di sotto della media nazionale per i porti di transshipment, collocati nel Sud Italia. In pratica, i volumi si vanno sempre più concentrando nei porti di gateway, da cui è possibile servire direttamente le aree manifatturiere del Centro - Nord Italia e in particolare quelle dell'Europa Centro-Orientale via Trieste.

È da evidenziare come nel mercato italiano siano presenti di tutti i principali operatori su scala mondiale sia nelle attività terminalistiche (PSA, APM Terminal, TIL, Eurogate, COSCO, HHLA, etc) sia nei servizi di linea (MSC, Maersk, CMA-CGM, Hapag Lloyd, Evergreen, ZIM, etc).

In questo contesto è da rimarcare come le principali compagnie marittime container, grazie ai rilevanti utili accumulati nel corso del periodo 2021-23¹⁷, hanno investito in modelli organizzativi e tecnologie al fine di integrare verticalmente alcuni servizi tipicamente offerti da spedizionieri o da operatori logistici di magazzino, o da imprese ferroviarie e air cargo, in una logica di favorire i servizi door-to-door anziché port to port. La maggior integrazione verticale permette un maggior sviluppo di sistemi di tracking&tracing avanzati, con control tower e valorizzazione dei meccanismi di controllo come RFID, anche attraverso la concentrazione in alcuni selezionati hub intermodali e la loro modernizzazione (es. digitalizzazione dei terminal intermodali e automazione dei controlli lungo l'intera catena logistica). In una logica end-to-end, le compagnie marittime, che detengono direttamente circa metà dei container, organizzano e pianificano le proprie attività cercando di valorizzare appieno anche l'utilizzo dell'equipment costituito dalle differenti tipologie di container, velocizzando la rotazione dei container basandosi su aree depositi nei pressi dei porti (Ju, H. et al. 2024). Questo è possibile anche grazie al ruolo di gestione del parco vuoti, attività di manutenzione e riparazioni che, ad esempio, costituiscono un elemento distintivo del sistema portuale nazionale.

La crescente rilevanza della gestione diretta dell'unità di carico e del rapporto diretto con i principali caricatori da parte delle compagnie marittime ha quale conseguenza la scelta di privilegiare da parte delle compagnie marittime di avvalersi di aree di stoccaggio e di magazzino più vicino ai porti quando agiscono anche come operatori logistici, rispetto agli operatori tradizionali. Questo trend è rafforzato nel caso di utilizzo di asset specifici, come ad esempio i reefer container, che oltre ad avere un alto valore unitario e pertanto oggetto di maggior attenzione nelle fasi di manutenzione e rotazione, sono anche la tipologia di unità di carico in grado di rispondere alle esigenze sempre più sofisticate di

¹⁷Drewry ha valutato in 215 miliardi di USD gli utili delle compagnie container nel 2021, con previsione di circa 300 miliardi di USD nel 2022. Il valore del 2021 è equivalente agli utili sommati dei 20 anni precedenti.

3. I trend dei traffici nel settore marittimo-portuale nazionale

settori in crescita, come quelli agroalimentare¹⁸, farmaceutico e di batterie di auto nuove e per riciclo. Il settore dei traffici containerizzati è al centro di tutti i principali investimenti in corso nella portualità nell'arco del Nord Tirreno e del Nord Adriatico e sono supportati da importanti contributi al co-finanziamento da parte di programmi europei e dal Piano Nazionale Complementare al PNRR¹⁹. Questi investimenti, promossi da operatori internazionali che intendono valorizzare anche in Italia esperienze internazionali, riguardano in particolare l'incremento di capacità di movimentazione, attraverso sia investimenti in automazione e digitalizzazione dei terminal, sia attraverso investimenti infrastrutturali per l'estensione delle banchine dei terminal e lo sviluppo dei raccordi ferroviari. I principali interventi per quanto riguarda l'arco del Nord Tirreno sono previsti ai terminal PSA di Genova Prà, al terminal Calata Bettolo nel porto storico di Genova, al terminal LSCT di La Spezia al Terminal Darsena Toscana di Livorno. Nell'arco del Nord Adriatico gli sviluppi sono concentrati al terminal HHLA Plt Italy di Trieste e al nuovo terminal container nelle aree ex SAPIR di Ravenna.

Gli investimenti previsti sono la risposta a trend economici relativi a riorganizzazione delle catene logistiche mirate ad estendere il mercato di riferimento della portualità del Nord Italia anche al Centro Europa e le argomentazioni possono essere sintetizzati come segue:

1. Gli investimenti infrastrutturali sulle grandi direttrici ferroviarie di lunga distanza dei quattro corridoi europei TEN-T²⁰ di interesse per l'Italia (Mare del Nord-Reno-Mediterraneo, Scandinavo-Mediterraneo, Mar Baltico-Mar Adriatico, Mediterraneo), indicate come strategiche a livello europeo e nazionale e oggetto di alcuni dei più rilevanti cantieri a livello europeo, fra cui quattro tunnel di base transalpini (Torino-Lione, Brennero, Semmering e Koralm), saranno in grado di modificare i tempi e costi dell'inoltro ferroviario a vantaggio specifico dei flussi da e per i porti italiani rispetto ai porti del Nord Europa per servire le aree dell'Europa centrale.
2. Le sempre più stringenti politiche e regolamenti per la sostenibilità ambientale internazionali ed europee, basate sul principio "chi inquina paga", porteranno a scelte di ottimizzazione delle tratte marittime e terrestri a causa dell'incremento rilevante dei costi dei carburanti²¹, in particolare rispetto alle direttrici verso il Mediterraneo, il Medio Oriente e l'Asia, questo favorirà i sistemi portuali più vicini ai principali bacini di mercato riducendo i forti vantaggi dei porti del Nord Europa basati sulle economie di scala sia per gli aspetti marittimi sia per gli aspetti portuali.

¹⁸In questo segmento sono necessarie specifiche procedure burocratiche standardizzate definite cold treatment, che ad esempio per l'esportazione di prodotti ortofrutticoli negli USA sono molto rigide.

¹⁹A questo scopo, ad esempio, il Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti "Approvazione del programma di interventi infrastrutturali in ambito portuale sinergici e complementari al Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR)" del 13 Agosto 2021 destina 2,8 mld di Euro, con interventi principali la nuova diga foranea a Genova e il nuovo terminal container a Trieste.

²⁰Sul tema si veda il documento riguarda il Regolamento (UE) 2024/1679 del Parlamento europeo e del Consiglio sugli orientamenti dell'Unione per lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti.

²¹Come evidenziato nel successivo paragrafo 4.1. l'incremento del costo del VSLFO-Very Low Sulphur Oil al 2026 prevedibilmente sarà del 45%.

3. Lo sviluppo dell'intermodalità ferroviaria con standard europei per quanto riguarda il modulo e la sagoma è centrale per il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale e per l'estensione dei bacini di mercato di riferimento.
4. Le evoluzioni dei modelli organizzativi e delle tipologie di navi utilizzate dalle compagnie marittime container lungo le principali direttrici, tese al gigantismo navale, all'integrazione verticale ed orizzontale, per massimizzare le economie di scala e ridurre gli impatti ambientali richiedono aree terminalistiche di maggiori dimensioni e con pescaggi più elevati, oltreché a connessioni ferroviarie ottimizzate.
5. Le innovazioni tecnologiche sono necessarie per far fronte alla carenza ormai strutturale di manodopera in ambito portuale e nelle attività legate all'autotrasporto.

3.3 I traffici crocieristici negli home port e nei transit port

Nel mercato crocieristico l'Italia gode di una posizione di leadership a livello europeo in tutti gli ambiti: costruzione e manutenzione di navi, accoglienza dei passeggeri in imbarco e in transito, gestione di attività terminalistiche e tecnico-nautiche, di catering, nella gestione delle escursioni, oltreché nelle posizioni più qualificate degli equipaggi e delle attività relative ai servizi di intrattenimento di bordo. Inoltre, il mercato crocieristico, che ha un fatturato su scala mondiale previsto di 66mld di USD nel 2024 (+13,8% rispetto al 2023) concentrato per il 77% in soli quattro gruppi multinazionali, è in grado di introdurre innovazioni organizzative e tecnologiche per la sostenibilità in tempi più rapidi rispetto agli altri grandi settori del trasporto marittimo oltreché con capacità di investimento maggiori. Questo ruolo di settore anticipatore, ad esempio nell'utilizzo di carburanti alternativi o di pratiche di utilizzo dell'elettricità da rete quando le navi sono in porto, è una conseguenza dell'esser più esposto in modo diretto alle richieste della clientela e delle comunità coinvolte negli ambiti portuali, in quanto i terminal crociere sono molto spesso vicini ai centri cittadini.

Su scala mondiale il settore ha registrato un forte sviluppo nel corso del 2023 e 2024 superando il numero di passeggeri pre-Covid. Infatti, le stime di Cruise Market Watch prevedono che alla fine del 2024 il numero di crocieristi totali a bordo delle 48 compagnie crocieristiche che operano su mercati marittimi inter-nazionali sarà pari a 30 milioni, rispetto ai 27,5 mln del 2019 e in forte sviluppo rispetto al 2010 quando erano 18,4 mln.

Per i porti italiani, il mercato di riferimento è quasi esclusivamente quello relativo a rotte nel Mediterraneo, che è il secondo mercato a livello mondiale in termini di offerta da parte delle compagnie crocieristiche, con una capacità dispiegata di 33 milioni di posti pari al 11% del totale mondiale sulla base dei dati della Cruise Line International Association. Il mercato italiano ha più che recuperato i livelli pre-Covid del 2019, con oltre 13,1 mln di passeggeri movimentati nei porti nazionali nel 2023, registrando un recupero rispetto al 2019 superiore rispetto ai trend mondiali, con un + 9,3% rispetto ad un + 3%.

Da un punto di vista organizzativo, i porti crocieristici si dividono in home port

3. I trend dei traffici nel settore marittimo-portuale nazionale

(Civitavecchia, Genova, Savona e Venezia), cioè i punti di partenza e arrivo della crociera che richiedono una specifica attenzione all'accessibilità e alla gestione del terminal, e port of call (Napoli, Palermo, La Spezia, Livorno, Trieste, Bari e Messina), cioè, porti di scalo intermedio o di transito che hanno una funzione maggiormente turistica focalizzata sull'ottimizzazione del modello organizzativo delle escursioni a terra per i crocieristi. La selezione degli home port è facilmente riconducibile a logiche geografiche (vicinanza ai maggiori bacini di utenza), all'accessibilità dei territori limitrofi, alla presenza di efficienti servizi di trasporto e rifornimento della nave, senza dimenticare la logicità e strategicità degli itinerari marittimi e terrestri da proporre.

La presenza negli itinerari delle compagnie di uno scalo, in qualità di home port, determina maggiori ricadute di carattere economico sul territorio circostante, determinate dalla gestione dei passeggeri prima e dopo la partenza e dalle catene di approvvigionamento delle navi, che effettuano i rifornimenti principalmente in questi scali, con notevoli impatti in termini di servizi e forniture richieste.

Figura 12: Principali porti italiani per traffico crociere (in migliaia di passeggeri)

		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Trend %2016- 2023
Civitavecchia	<i>Home</i>	2.340	2204	2441	2.652	207	519	2.173	3.316	41,7%
Genova	<i>Home</i>	1.017	925	1011	1.349	131	416	1.081	1.698	67,0%
Napoli	<i>Transito</i>	1.306	927	1069	1.356	28	252	1.144	1.634	25,1%
Palermo	<i>Transito</i>	510	459	578	501	75	104	554	940	84,3%
Savona	<i>Home</i>	910	854	848	669	76	175	490	864	-5,1%
La Spezia	<i>Transito</i>	508	455	472	623	54	108	529	723	42,3%
Livorno	<i>Transito</i>	808	70	786	832	19	56	438	635	-21,4%
Messina	<i>Transito</i>	370	390	372	423	20	156	388	526	42,2%
Venezia	<i>Home</i>	1626	1445	1579	1.618	6	30	242	508	-68,8%
Trieste	<i>Transito</i>	134	112	69	191	2	90	437	469	250,0%
Bari	<i>Transito</i>	401	398	573	680	6	211	406	417	4,0%
Italia		10.793	9.852	10777	11.969	641	2.442	9.017	13.086	21,2%

Fonte: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Assoporti, e Autorità di Sistema Portuale

3. I trend dei traffici nel settore marittimo-portuale nazionale

La capacità di investimento degli operatori di settore, il rapporto diretto con la domanda finale e la vicinanza ai centri città delle aree portuali dedicate a questi traffici spingono questo segmento di traffico ad essere anticipatore di iniziative per la sostenibilità. L'opposizione da parte di alcune comunità locali allo sviluppo di questi traffici, esemplificata in modo molto netto dalle decisioni molto restrittive all'accesso degli ambiti più centrali della laguna veneta intorno a Venezia delle navi da crociera di maggiori dimensioni, ha contribuito a rendere questo comparto a livello italiano il più sensibile ai temi della sostenibilità rispetto a tutti gli altri segmenti del settore marittimo. È da evidenziare come nel giugno del 2023 il gruppo MSC Cruises, con la nave della MSC Euribia stato in grado di organizzare il primo viaggio di quattro giorni a zero emissioni nette per una nave di grandi dimensioni. Gli efficientamenti legati all'ottimizzazione della velocità di crociera, la scelta della rotta, e una rigorosa ottimizzazione dei consumi energetici dell'hotel, compresa la climatizzazione e l'illuminazione, hanno permesso di utilizzare sempre solo due dei quattro motori a disposizione. Inoltre, tutto il calore necessario per le cucine, i sistemi di riscaldamento e l'acqua calda a bordo è stato recuperato dai motori di bordo, eliminando la necessità di caldaie per l'intero viaggio. Le emissioni nette zero sono state rese possibili dall'utilizzo di 400 ton. di carburante bio-LNG certificato dall'International Sustainability and Carbon Certification (ISCC).



4. Le sfide ambientali del settore marittimo e portuale

Questo capitolo è dedicato a sintetizzare il quadro di contesto regolatorio e tecnologico all'interno del quale gli operatori marittimi e portuali possono delineare le proprie strategie. Gli indirizzi di policy in tema di sostenibilità sempre più stringenti da parte degli Organismi internazionali (IMO - International Maritime Organisation) e dell'Unione Europea impongono gradualmente adeguamenti, con target sempre più ambiziosi al 2030, 2040 e 2050, richiedono innovazione nei modelli organizzativi ed investimenti tecnologici crescenti.

Fra gli aspetti organizzativi da riconsiderare per ridurre le emissioni vi sono tutte quelle operazioni di interfaccia nave/porto che richiedono un sempre miglior coordinamento tra armatori e noleggiatori e tra armatori e operatori portuali. Infatti, uno studio realizzato dall'UCL Energy Institute di Londra e dalla società di consulenza UMAS²², prendendo in esame il traffico navale tra il 2018 e il 2022, evidenzia come in questo periodo le navi abbiano speso tra il 4 e il 6% del loro tempo operativo in attesa fuori dal porto prima di attraccare in banchina. Il risultato di queste attese, frutto di congestione di errate previsioni di arrivo, comporta un'inefficienza per ciascuna nave equiparabile a 15-22 giorni all'anno di navigazione non effettuati. In particolare, lo studio evidenzia che le navi chimichiere, le gasiere e le rinfusiere sono quelle che hanno trascorso in media più tempo all'ancora prima di imbarcare o sbarcare le merci, spendendo, in media il 5,5-6% del loro tempo operativo in attesa fuori dal porto. Le portacontainer e le petroliere hanno invece speso tra il 4,5 e il 5,5% del loro tempo in attesa. Dalla riduzione dei tempi di attesa lo studio prospetta un potenziale risparmio delle emissioni di circa il 10% per le navi portacontainer e per le rinfusiere, del 16% per le gasiere e le petroliere e di quasi il 25% per le chimichiere. La simulazione tiene conto dell'ipotesi che l'efficientamento possa avvenire in modo da poter ridurre la velocità di navigazione, che potrebbe essere attuata se le navi riuscissero ad attraccare in porto nello stesso momento in cui arrivano, senza cioè dover attendere in rada anche diversi giorni prima di essere lavorate. Le Autorità di Sistema Portuale potrebbero promuovere un maggior coordinamento fra terminalisti e compagnie marittime degli expected time of arrivals delle navi, favorendo logiche just in time, anche ai fini del raggiungimento degli obiettivi di riduzione dei consumi di carburanti, come suggerito anche nel report GEF-UNDP-IMO GloMEEP Project, 2020.

L'analisi del quadro regolatorio e il ruolo delle politiche dell'International Maritime Organisation e dell'Unione Europea saranno approfonditi nel successivo paragrafo. Il capitolo si completa con l'analisi del mix delle tecnologie e con l'indicazione dei finanziamenti europei a disposizione per le iniziative di decarbonizzazione nel settore marittimo europeo.

4.1 Le politiche dell'IMO e dell'UE per la decarbonizzazione

L'impegno globale per la riduzione dei gas ad effetto serra (GHG) nel settore del trasporto marittimo ha portato sia l'Organizzazione Marittima Internazionale (IMO) – a

²²Transition Trends: International Shipping Emissions from 2018 to 2022; November 2024, London.

4. Le sfide ambientali del settore marittimo e portuale

livello internazionale – sia l'Unione Europea a fissare ambiziosi obiettivi climatici per il 2030 e il 2050, sanciti rispettivamente nella Strategia IMO²³ e nel regolamento UE che istituisce il quadro per il conseguimento della neutralità climatica²⁴.

L'IMO ha formulato una strategia più ampia per ridurre le emissioni di gas a effetto serra del trasporto marittimo internazionale e contribuire agli sforzi globali contro il cambiamento climatico. Sebbene l'Allegato VI della Convenzione MAR-POL²⁵ non stabilisca limiti espliciti alle emissioni di CO₂, come invece fa per le emissioni di SO_x e NO_x, attua misure obbligatorie che regolano efficacemente le emissioni di CO₂ migliorando l'efficienza energetica delle navi. L'IMO non raccomanda esplicitamente alcun percorso di combustibile particolare per l'industria navale. Al contrario, fornisce un quadro normativo e fissa degli obiettivi per ridurre le emissioni di gas serra (GHG), oltre a predisporre delle Life Cycle Assessment (LCA) Guidelines relative a modalità di calcolo e certificazione e offrire un workplan per lo sviluppo di un quadro regolatorio per l'utilizzo a bordo di sistemi di Carbon Capture (CC).

Questo approccio consente l'innovazione e l'adozione di una varietà di soluzioni tecnologiche, organizzative ed energetiche per raggiungere gli obiettivi globali di riduzione delle emissioni.

A luglio 2023 l'IMO ha aggiornato la propria strategia rafforzando la riduzione assoluta delle emissioni GHG fissata inizialmente pari al 50% al 2050 e portandola al 100%. Altrettanto prevede l'uso di carburanti low carbon a copertura del 5% dei consumi al 2030.

Tra le misure adottate dall'IMO vi è anche l'introduzione di un indice di efficienza energetica delle navi esistenti sopra le 5.000 GT (Energy Efficiency Existing Ship - Index EEXI), di un indice sull'efficienza della progettazione per le navi nuove (Energy Efficiency Design Index - EEDI) e per le navi sopra le 5.000 GT il potenziamento del manuale di gestione di efficienza energetica della nave (Ship Energy Efficiency Management Plan – SEEMP Part III) ed un indice per verificare l'intensità di emissioni di CO₂ (Carbon Intensity Indicator – CII²⁶) con un meccanismo di classificazione delle performance di emissioni della nave, via via sempre più stringente anno dopo anno.

Il CCI definito in sede IMO evidenzia che solo il 37% del naviglio sarebbe in grado di rispettare i requisiti del CII senza ulteriori misure al 2023.

²³Resolution MEPC.377(80) (adottata il 7 Luglio 2023) "2023 IMO Strategy on reduction of GHG Emission from ships".

²⁴Regolamento UE 2021/119 del 30 giugno 2021 che istituisce il quadro per il conseguimento della neutralità climatica e che modifica il regolamento (CE) n. 401/2009 e il regolamento (UE) 2018/1999 («Normativa europea sul clima»).

²⁵International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL).

²⁶Il CCI è basato sul parametro $gCO_2emitted/cargo-carrying\ capacity * nautical_mile$.

4. Le sfide ambientali del settore marittimo e portuale

Essendo poi il CII una norma sempre più stringente per ogni anno a partire dal 2023, le analisi sottolineano come, a parità di profilo di emissioni, la situazione si delinea chiaramente sempre più critica fino ad arrivare, dopo il 2025, ad avere ipoteticamente più del 73% delle unità non autorizzabili a navigare; per queste ultime unità la transizione nei prossimi anni attraverso interventi di retrofitting delle motorizzazioni appare come una "scelta obbligata".

Le attività di policy-making dell'Unione Europea per lo sviluppo del trasporto merci a basse emissioni e a basso consumo energetico via mare hanno un approccio sistemico, come evidenziato nella comunicazione della Commissione sulla strategia per la mobilità sostenibile e intelligente²⁷ e delle iniziative del pacchetto "Fit for 55"²⁸. Le strategie proposte mirano a raddoppiare il traffico merci via ferrovia e aumentare del 50% i traffici per vie navigabili e il trasporto marittimo a corto raggio al 50%.

Questi temi sono stati declinati in modo specifico per il trasporto marittimo in una Comunicazione della Commissione Europea²⁹ in grado di definire un'agenda dettagliata e realistica affinché l'economia blu possa svolgere un ruolo importante nel conseguire gli obiettivi del Green Deal europeo.

Le politiche europee a sostegno dello sviluppo del trasporto marittimo a corto raggio si pongono l'obiettivo di ridurre gli impatti ambientali del trasporto, favorire la decongestione delle autostrade, sostenere la coesione economica e sociale, oltreché efficientare le catene logistiche delle imprese manifatturiere e distributive. La sistematizzazione di queste policy prende avvio in modo strutturato nel 1995, con la Comunicazione della Commissione "Lo sviluppo del trasporto marittimo a corto raggio in Europa: sfide e prospettive"³⁰, che si poneva i seguenti obiettivi:

- miglioramento della qualità e dell'efficienza dei servizi di trasporto marittimo a corto raggio;
- miglioramento dell'efficienza e delle infrastrutture dei porti;
- preparazione del trasporto marittimo a corto raggio a un'Europa allargata.

²⁷COM (2020) 789 final "Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente: mettere i trasporti europei sulla buona strada per il futuro".

²⁸Il pacchetto "Pronti per il 55%", presentato dalla Commissione europea il 14 luglio 2021, mira ad allineare il quadro delle politiche dell'UE in materia di clima ed energia al nuovo obiettivo climatico applicabile a tutta l'economia per il 2030 di ridurre le emissioni nette di gas a effetto serra di almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990 e a porre l'UE sulla buona strada per conseguire l'obiettivo di giungere alla neutralità climatica entro il 2050.

²⁹Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni su un nuovo approccio per un'economia blu sostenibile nell'UE. Trasformare l'economia blu dell'UE per un futuro sostenibile COM/2021/240 final del 17 Maggio 2021.

³⁰COM (1995) 317 def del 5 Luglio 1995, "Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo al Consiglio, al Comitato economico e sociale e al Comitato delle regioni "Lo sviluppo del trasporto marittimo a corto raggio in Europa: sfide e prospettive".

4. Le sfide ambientali del settore marittimo e portuale

Nel corso del 1999 la Commissione ha aggiornato il documento di policy³¹, accompagnandolo da un'analisi di una serie di ostacoli che rallentano lo sviluppo del trasporto marittimo a corto raggio, e si dichiarava a favore di una strategia "porta-a-porta" associata alla creazione di sportelli unici per promuovere questo modo di trasporto. Successivamente è stato presentato il programma europeo che stabilisce 14 azioni destinate a migliorare il trasporto marittimo a corto raggio e ad eliminare gli ostacoli che ne rallentano lo sviluppo³². Nello stesso anno è stata presentata la proposta³³ di inclusione delle Autostrade del Mare (AdM) all'interno delle politiche per lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti, individuando quattro corridoi principali:

- Autostrada del mar Baltico (che collega gli Stati membri del mar Baltico a quelli dell'Europa centrale e occidentale, ivi compresa la rotta attraverso il canale mare del Nord/mar Baltico);
- Autostrada del mare dell'Europa occidentale (che collega la penisola iberica, via l'Arco atlantico, al Mare del Nord e al Mare d'Irlanda);
- Autostrada del mare dell'Europa sudorientale (che collega il mare Adriatico al mar Ionio e al Mediterraneo orientale per includere Cipro);
- Autostrada del mare dell'Europa sudoccidentale (Mediterraneo occidentale, che collega Spagna, Francia, Italia e Malta, e che collega l'Autostrada del mare dell'Europa sudorientale, ivi compresi collegamenti col Mar Nero).

Questo approccio è stato rafforzato dalla predisposizione del Master Plan delle Autostrade del Mare nel 2006, accompagnato anche da specifici finanziamenti³⁴. Sulla base dei dati predisposti dall'European Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency (CINEA) nel periodo 2008-2021 sono stati cofinanziati 100 progetti di sostegno allo sviluppo delle Autostrade del Mare, con un contributo totale dell'UE di 716,4 mln€.

In considerazione del fatto che il programma europeo di sviluppo delle AdM con la sua attenzione ai collegamenti marittimi, alle infrastrutture portuali e ai relativi investimenti associati (collegamenti con l'entroterra, attrezzature portuali, strutture e relative formalità amministrative, ecc.) ha un ruolo chiave nel raggiungimento degli obiettivi dell'European

³¹COM (1995) 317 def del 5 Luglio 1995, "Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo al Consiglio, al Comitato economico e sociale e al Comitato delle regioni "Lo sviluppo del trasporto marittimo a corto raggio in Europa: sfide e prospettive".

³²COM(2003) 155 def. del 7.4.2003, Comunicazione della Commissione: Programma di promozione del trasporto marittimo a corto raggio.

³³COM(2003) 564 def. dell'1.10.2003. Proposta di decisione del Parlamento europeo e del Consiglio recante modifica alla proposta modificata di decisione del Parlamento europeo e del Consiglio recante modifica alla decisione n. 1692/96/CE sugli orientamenti comunitari per lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti.

³⁴COM(2008)317/08, Comunicazione della Commissione che stabilisce orientamenti relativi ad aiuti di Stato integrativi del finanziamento comunitario per l'apertura delle autostrade del mare.

4. Le sfide ambientali del settore marittimo e portuale

Space (EMS), le evoluzioni più recenti delle politiche europee³⁵ in questo ambito possono essere sintetizzate sui seguenti quattro pilastri:

- **Sostenibilità:** riduzione delle emissioni di gas serra, dell'inquinamento atmosferico, idrico e acustico; ciò comprende ad esempio, l'ulteriore sviluppo e l'introduzione di combustibili alternativi e non fossili, una maggiore più diffusa di energia elettrica a terra (onshore power supply - OPS) nei porti, o l'uso di ecoincentivi.
- **Smart:** migliorare gli strumenti digitali e la comunicazione nel settore marittimo; ciò include la condivisione dei dati e gli strumenti di gestione del traffico marittimo
- **Seamless:** migliorare la connettività con il resto della TEN-T (i Core Network Corridor in particolare), con le altre modalità di trasporto, con le regioni periferiche e ultraperiferiche, con le isole e con i Paesi confinanti con l'Europa.
- **Resilienza:** garantire che l'European Maritime Space sia in grado di affrontare shock esogeni, come ad esempio la pandemia da Covid 19, le tensioni geopolitiche o le conseguenze del cambiamento climatico. Ciò comporta la promozione della digitalizzazione, l'aumento dei collegamenti alternativi a corto raggio, diversificando l'uso dell'energia e sviluppando tutte le infrastrutture portuali componenti del regolamento TEN-T per garantire che le connessioni siano resistenti a interruzioni. L'attenzione dovrebbe essere rivolta all'intera catena del valore, non solo ai singoli collegamenti.

Questi obiettivi sono rafforzati dall'inserimento del trasporto marittimo fra i settori a cui si applica a livello europeo l'Emission Trading System³⁶ e dagli obiettivi target e dagli obiettivi target delle direttive FuelEu Maritime³⁷ e del Regolamento Alter-native Fuel Infrastructure³⁸, che comporteranno una modifica delle filiere di ap-provvigionamento energetico delle navi commerciali.

Questi aspetti saranno ancor più rilevanti in considerazione del fatto che a partire dal 1° Gennaio 2025 il Mediterraneo sarà un'area SECA - Sulphur Emission Control Area, cioè un contesto in cui il livello massimo di percentuale di zolfo nel bunker marino deve essere inferiore allo 0,1%, rispetto allo standard del very low sulphur oil pari a 0,5%.

³⁵Sintetizzate nel documento del Luglio 2022 "Shaping the future of the European Maritime Space. Motorways of the Sea Detailed Implementation Plan" redatto dal coordinatore europeo Kurt Bodewig.

³⁶Regolamento (UE) 2023/957 del Parlamento Europeo e del Consiglio che modifica il regolamento (UE) 2015/757 al fine di pre-vedere l'inclusione delle attività di trasporto marittimo nel sistema per lo scambio di quote di emissioni nell'Unione europea e il monitoraggio, la comunicazione e la verifica delle emissioni di ulteriori gas a effetto serra e delle emissioni di ulteriori tipi di navi è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale Europea il 10 maggio 2023.

³⁷Regolamento UE 2023/1805 "FuelEu Maritime, sull'uso di combustibili rinnovabili e a basse emissioni di carbonio nel trasporto marittimo, e che modifica la direttiva 2009/16/CE".

³⁸Regolamento (UE) 2023/1804 sulla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi, approvata in via definitiva il 25 Luglio 2023.

4. Le sfide ambientali del settore marittimo e portuale

Questo obbligo regolatorio si traduce in maggior costi per gli armatori, che pertanto saranno incentivati ad intervenire in maniera più rapida e trasversale sui meccanismi di efficientamento energetico in quanto i vantaggi economici saranno ancora maggiori. La tabella successiva sintetizza gli strumenti di policy promossi a livello europeo per la sostenibilità del settore marittimo attraverso la promozione di carburanti alternativi ai combustibili fossili, oltreché attraverso l'efficientamento organizzativo e tecnico del naviglio esistente, con importanti deroghe rispetto ai mercati da e per le isole minori di particolare importanza per il contesto nazionale.

Figura 13: Strumenti di policy EU in tema di carburanti per il trasporto marittimo

Politiche europee e stato di approvazione	Sintesi descrittiva	Cronoprogramma degli impatti
<p>Regolamento UE/2023/1805 FuelEU Maritime (In vigore dal 22 Settembre 2023)</p>	<p>L'obiettivo è aumentare la domanda e l'uso costante di combustibili rinnovabili e a basse emissioni di carbonio e ridurre le emissioni di gas a effetto serra generate dal settore marittimo, garantendo nel contempo il buon funzionamento del traffico marittimo ed evitando distorsioni nel mercato interno. Il testo prevede inoltre che i principali porti dell'UE mettano a disposizione una capacità elettrica sufficiente, entro il 2030, per le navi passeggeri e le navi portacontainer.</p>	<p>L'obiettivo è una riduzione dei gas serra prodotti a bordo delle navi superiori alle 5.000 tsl, tagliando la quantità di GHG nell'energia che utilizzano (rispetto al livello del 2020 di 91,16 grammi di CO₂ per MJ) del 2% a partire dal 2025, del 6% a partire dal 2030, del 14,5% a partire dal 2035, del 31% a partire dal 2040, del 62% a partire dal 2045 e dell'80% a partire dal 2050³⁹, attraverso l'utilizzo di combustibili rinnovabili e a basse emissioni di carbonio (è previsto un fattore premiante per gli RFNBO), energia elettrica a terra o propulsione assistita dal vento. È prevista la possibilità di compensare il saldo emissivo di un anno con quello dell'anno successivo e anche di dividerlo con altre navi (fleet pooling compliance) pur di proprietari diversi. Le navi che non soddisfano l'intensità dei gas serra richiesta e che hanno un saldo di conformità negativo anche dopo la compensazione/ condivisione, devono pagare una penale che aumenta per ogni anno consecutivo chiuso in negativo. Tale sistema garantisce flessibilità e consente la distribuzione dei costi di investimento in nuove tecnologie fra navi. La conformità può essere raggiunta: • attraverso un meccanismo di scambio di unità di emissione; • attraverso un meccanismo di pooling: il livello di conformità viene calcolato a livello di flotta.</p>

4. Le sfide ambientali del settore marittimo e portuale

Politiche europee e stato di approvazione	Sintesi descrittiva	Cronoprogramma degli impatti
Regolamento Alternative Fuel Infrastructure -AFIR (in vigore dal 25 Luglio 2023)	Il regolamento prevede l'obbligo per i principali porti parte della rete TEN-T di permettere di accedere al cold ironing ad almeno il 90% delle navi container e per il trasporto passeggeri.	Il regolamento è parte del pacchetto di iniziative "Fit for 55" ed impone l'obbligo di disporre di infrastrutture per i carburanti alternativi al 2025 per quanto riguarda il gas naturale liquefatto in alcuni porti principali al 2025 e il cold ironing al 2030 nei porti Core della rete TEN-T.
Regolamento ETS (UE) 2023/957 del Parlamento Europeo e del Consiglio che modifica il regolamento (UE) 2015/757 al fine di prevedere l'inclusione delle attività di trasporto marittimo nel sistema per lo scambio di quote di emissioni nell'Unione europea (in vigore dal 10 maggio 2023)	Il regolamento ha l'obiettivo di contribuire a ridurre del 55% le emissioni del settore, intervenendo non solo sulla CO ₂ ma anche sul metano (CH ₄) e il protossido di azoto (N ₂₀) per navi con capacità di oltre 400 tsl. Istituzione del Fondo per l'Innovazione/Fondo per gli Investimenti nel Clima.	Dal 2024 armatori e charterer di navi da oltre 5.000 tsl (dal 2025 per le navi oltre 400 tsl) dovranno acquistare e trasferire permessi di CO ₂ per ogni ton. di gas serra rilasciata nell'atmosfera durante un anno solare. L'introduzione sarà graduale e riguarderà il 40% delle emissioni verificate dichiarate per il 2024, il 70% delle emissioni per il 2025 e il 100% dal 2026 in poi ⁴⁰ . Inoltre, le navi che effettuano viaggi con partenza da un porto dello Spazio Economico Europeo e arrivo in un porto extraeuropeo o viceversa vedranno ridotto del 50% il loro requisito di resa ⁴¹ .

Fonte: Elaborazioni SDA Bocconi

Sia l'ETS che FuelEU Maritime si basano sul quadro di certificazione dei combustibili di cui alla seconda Direttiva sulle Energie Rinnovabili – UE/2018/2001 (biocarburanti, combustibili rinnovabili di origine non biologica e combustibili riciclati a base di carbonio) e della rifusione della Direttiva sul Gas – UE/2024/1778 (combustibili a basso contenuto di carbonio): i carburanti sono considerati a bassa intensità di gas serra solo se consentono una riduzione delle emissioni rispetto ai fossili di almeno il 50%-65% (biocarburanti) o il 70% (tutti gli altri combustibili).

³⁹Rispetto alla proposta iniziale, l'accordo raggiunto sul Regolamento FuelEU Maritime introduce delle deroghe, fino al 31 dicembre 2029, in particolare per i traghetti che operano nei collegamenti con le isole minori e nelle rotte con le isole maggiori soggette ad obblighi o convenzioni di servizio pubblico. La comunicazione della Commissione Europea relativa alle esenzioni che l'Italia intende applicare a norma dell'articolo 2, paragrafi 3 e 6, del regolamento UE 2023/1805 del Parlamento europeo e del Consiglio sull'uso di combustibili rinnovabili e a basse emissioni di carbonio nel trasporto marittimo (C 7470/2024) è stata pubblicata sulla G.U. dell'UE il 17.12.2024, identificando 34 porti insulari e 16 navi oltre le 5.000 tsl oggetto di esenzione.

⁴⁰Le emissioni diverse da quelle di CO₂ (metano e N₂O) saranno incluse nel regolamento MRV a partire dal 2024 e nell'EU ETS a partire dal 2026.

⁴¹Rispetto alla proposta iniziale, la Direttiva adottata introduce un'esenzione fino al 31 dicembre 2030 per i traghetti che effettuano collegamenti con le isole minori.

4. Le sfide ambientali del settore marittimo e portuale

In particolare, una stima dell'impatto medio dell'ETS sul costo del carburante marino può essere effettuata tenendo conto del costo medio per ton. del VLSFO a Genova (579 USD al 16 dicembre 2024, con tasso di cambio 1USD=0,95 Euro) e del coefficiente di emissione (3,12 ton. di CO₂ per ton. di VLSFO), oltreché del valore dell'EEX EUA spot al 16 dicembre 2024 pari a 63,50 Euro, da cui emerge come il costo medio del VLSFO aumenterà del 36%, nel caso di applicazione al 100% delle emissioni (previsto a partire dal 1° gennaio 2026). Nel caso di un valore dell'EEX-EUA pari a 80 Euro, l'incremento sarà del 45%.

L'impatto sulle scelte delle compagnie marittime nel settore dei traffici containerizzati può essere stimato attraverso l'analisi che, partendo da un consumo medio di VLSFO pari a 124 tonnellate per giornata di navigazione per le navi tipicamente utilizzate sulla direttrice Europa-Asia con capacità di 20.000 TEU⁴², evidenzia come ogni giorno di navigazione comporterà un costo aggiuntivo per l'acquisto delle EUA di circa 31.000 Euro, nel caso di un valore dell'EUA pari a 80 Euro. Questi incrementi di costo per le compagnie marittime sono fra i fattori che giustificano l'ipotesi alla base della nuova pianificazione portuale nazionale in questo comparto che prevede un parziale ridisegno delle attuali rotte fra Asia ed Europa a vantaggio della portualità del Nord Adriatico e del Nord Tirreno rispetto ai porti del Northern Range (arco fra Anversa e Amburgo). Infatti, ad esempio, il riposizionamento di una linea settimanale operata per 48 settimane all'anno, con 8 giorni di navigazione in meno (a/r) su Genova rispetto ad Anversa, permetterebbe un risparmio ulteriore rispetto all'attuale situazione in termini di costi del carburante di circa 11,8 mln di euro all'anno⁴³.

Un ulteriore aiuto alla comprensione degli effetti delle nuove normative è offerto dalle stime di BRS Group relative al combinato disposto dei nuovi regolamenti UE in tema di ETS e FuelEU, che evidenziano come i costi di conformità al sistema EU ETS per le navi cisterna fluttueranno in funzione del volume di emissioni emesse e del prezzo di scambio della CO₂. Ipotizzando una traiettoria crescente dei prezzi dell'EU ETS di quasi 80 euro per ton. di CO₂ nel 2025 e di 130 euro per ton. di CO₂ nel 2030, se il profilo di scambio della flotta e le emissioni dovessero rimanere stabili ai livelli del 2023, il costo di conformità all'EU ETS per il settore delle navi cisterna è stimato in oltre 800 milioni di euro nel 2025 e in oltre 2 miliardi di euro nel 2030 e 2035. Nei primi anni, i costi di conformità FuelEU per il settore marittimo sono stimati inferiori a quelli dell'ETS. Tuttavia, man mano che gli obiettivi di riduzione dell'intensità dei gas serra diventano più severi a partire dal 2030 e in particolare dal 2035, si stima che i costi di conformità di FuelEU superino quelli di EU ETS se il profilo della flotta rimane invariato in termini di tipi di combustibile utilizzati.

⁴²Il calcolo dei consumi è stato basato sull'analisi puntuale dei dati messi a disposizione dal database EMSA per il 2024 di 4 navi di tre fra le principali compagnie marittime mondiali, che le utilizzano con una velocità di crociera in media di 15,3 nodi sulle rotte Europa-Asia: Cosco Taurus, Cosco Gemini, Manchester Maersk e MSC Eloane.

⁴³La stima è stata effettuata calcolando un costo di carburante annuo aggiuntivo senza ETS di 26,2 mln di Euro e con ETS di 38 mln di Euro.

⁴⁴BRS Group (2024) Shipping and Shipbuilding Markets.

Nel 2025, il costo dell'adozione dei carburanti alternativi richiesti dal FuelEU è stimato in 340 milioni di euro per l'intera flotta, con un incremento di oltre 1 miliardo di euro nel 2030 e di oltre 2,6 miliardi di euro nel 2035. Le sanzioni FuelEU previste aumentano nel tempo e, dopo il 2035, gli obiettivi di riduzione dell'intensità dei gas serra più severi portano a sanzioni superiori a 380 dollari/ton. di VLSFO equivalente rispetto ai soli 65 dollari/ton di VLSFO equivalente nel 2025-2029. Questo incremento dei costi mira a ridurre il divario di prezzo tra i combustibili fossili e i combustibili a zero emissioni di carbonio.

Uno studio più specifico⁴⁵, relativo all'applicazione del solo regolamento ETS solo alle 60 navi Ro/Ro e Ro/Pax impiegate nelle 24 rotte nazionali ed internazionali alternative al tutto strada, con l'ipotesi di un valore della ton. di CO₂ pari a 90 Euro, indica un impatto al 2026 di 123 milioni di Euro per le compagnie marittime. Questo significa che, in media, la nuova tassa ambientale comporta costi gestionali aggiuntivi per le compagnie marittime pari a circa 2 milioni di euro all'anno per nave.

In questo contesto, per modernizzare il quadro normativo in materia di tassazione dell'energia e allinearla alla politica climatica ed energetica dell'UE, nel luglio 2021 la Commissione ha presentato una proposta di revisione della Energy Taxation Directive (ETD)⁴⁶, nell'ambito del pacchetto legislativo "Fit for 55". La pro-posta è stata concepita per aggiornare la direttiva alle moderne tecnologie, eli-minare una serie di esenzioni fiscali considerate obsolete e garantire che le accise degli Stati membri sull'energia promuovano alternative a basse o zero emissioni di carbonio. A differenza del resto del pacchetto "Fit for 55", la proposta è soggetta alla procedura legislativa speciale, che richiede il sostegno unanime del Consiglio, previa consultazione del Parlamento europeo, del Comitato economico e sociale europeo e del Comitato delle Regioni. Gli obiettivi specifici della Commissione sono i seguenti:

- migliorare e semplificare le aliquote e la base imponibile dell'imposta sull'energia;
- evitare incongruenze e sovrapposizioni con altri regolamenti dell'UE;
- razionalizzare l'uso di esenzioni e riduzioni fiscali da parte degli Stati membri;
- preservare la capacità di generare entrate per i bilanci degli Stati membri.

Per il trasporto marittimo la proposta di Direttiva, che alla fine del 2024 non ha ancora completato l'iter europarlamentare, prevede che siano tassati i combustibili pesanti, il gasolio marino, mentre il GNL e GPL godranno di aliquote ridotte fino al 2033 ed è, inoltre, prevista la possibilità per gli stati di estendere le tasse ai bunker per viaggi internazionali.

⁴⁵Bacelli, O. (2024).

⁴⁶Proposta di direttiva al Consiglio che ristruttura il Quadro dell'unione per la tassazione dei prodotti energetici e dell'elettricità (ri-fusione), COM 2021/563 final del 14 Luglio 2021.

4. Le sfide ambientali del settore marittimo e portuale

In sintesi, per sostenere la decarbonizzazione dei servizi marittimi e portuali, il combinato disposto dei regolamenti UE già approvati e della Direttiva ETD in fase di approvazione prevede tre tipologie di leve strategiche, valorizzate anche da policy pubbliche a livello nazionale sia da strategie di indirizzo e incentivazione di iniziative da parte degli operatori:

- aumentare gli ambiti di mercato del trasporto marittimo a corto raggio anziché utilizzare modalità di trasporto più inquinanti, come indicato nella “Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente: mettere i trasporti europei sulla buona strada per il futuro”⁴⁷, che prevede che il trasporto per vie navigabili interne e il trasporto marittimo a corto raggio aumenteranno del 25 % entro il 2030 e del 50 % entro il 2050 rispetto al 2015;
- rinnovare la flotta marittima al fine di migliorarne l'efficienza energetica, attraverso gli incentivi derivanti dai regolamenti FuelEU, AFIR e ETS;
- sviluppare le capacità produttive e tecnologiche molto avanzate dell'UE, favorendo modelli organizzativi che utilizzino al meglio le potenzialità delle AdM, valorizzando le opportunità offerte dai fondi per la ricerca e sviluppo, ed in particolare l'Innovation Fund finanziato con i proventi ETS⁴⁸, e dai fondi Connecting Europe Facility per le TEN-T.

Il complesso processo verso le emissioni nette zero del settore dello shipping al 2050 è guidato da indicazioni di policy e da innovazioni tecnologiche e organizzative che non permettono di evidenziare soluzioni univoche in termini di tipologie di vettori energetici o di infrastrutture in ambito portuale e retroportuale. Infatti, come approfondito nel seguente capitolo, gli scenari prevedibili delineano un mercato di combustibili composto da bio-fuels, gas naturale liquefatto, batterie elettriche e derivati dall'idrogeno come l'ammoniaca e il metanolo per le navi ed un mix, più limitato, anche per i mezzi portuali e per la mobilità delle merci da e per i porti, implicando anche il rafforzamento importante dello shift modale dal tutto strada verso l'intermodalità ferroviaria. È interessante rimarcare come il processo verso la sostenibilità, fortemente incentivato dai regolamenti internazionali ed europei precedentemente descritti e favorito dalle innovazioni tecnologiche, sia sostenuto in modo importante anche dalle strategie di operatori che hanno sviluppato strategie sinergiche al fine di contribuire all'accelerazione delle iniziative pilota nel comparto.

⁴⁷COM (2020), 789 def del 20 Dicembre 2020.

⁴⁸I proventi dell'ETS del trasporto marittimo potenzialmente a disposizione del budget del Comitato ETS per l'Italia sono difficili da stimare in quanto dipendono sia dai consumi sia dal valore delle EEX EUA, oltretutto dalle politiche delle compagnie marittime in merito alle scelte temporali di acquisto. Una stima di massima, basata sull'idea che all'Italia siano girati l'80% dei ricavi e che il 75% dei consumi di bunker in Italia, pari a 2,8 mln di tonnellate nel 2024 stimati stabili nel 2026, sia destinata a navi delle circa 150 compagnie sottoposte a regime ETS con autorità di riferimento l'Italia e inserite nel registro ISPRA, con un coefficiente di emissione di 3,12 ed un valore dell'EEX EUA di 63,5 Euro, sia pari a 333 milioni di euro annui a partire dal 2026 (anno a regime con obbligo di compensare il 100% delle emissioni). Se il valore dell'EEX-EUA salisse a 80 Euro, il fondo a disposizione salirebbe a 419 milioni di euro. L'entità del fondo lo rende lo strumento finanziario pubblico di gran lunga più rilevante per l'accelerazione del percorso verso la sostenibilità ambientale del trasporto marittimo-portuale in Italia.

Fra queste iniziative, che possono costituire un esempio pilota da riprendere anche in altri segmenti di mercato fra cui quelli del Ro/Ro, la più rilevante è quella promossa dalla Zero Emission Maritime Buyers Alliance (ZEMBA). Si tratta del primo gruppo di acquisto del settore marittimo con la missione di accelerare la diffusione commerciale del trasporto marittimo a emissioni zero (ZE), consentire economie di scala e aiutare i proprietari dei carichi a massimizzare la riduzione delle emissioni, al di là di quanto un singolo acquirente di merci potrebbe fare in modo autonomo. Attraverso l'aggregazione della domanda e un processo competitivo di approvvigionamento a termine, i membri dello ZEMBA si pongono l'obiettivo di avere una disponibilità in tempi accelerati ai servizi di trasporto marittimo ZE attualmente non disponibili e creeranno fiducia nel resto della catena di valore marittima che esiste una domanda sufficiente di soluzioni ZE per stimolare ulteriori investimenti. ZEMBA è un'iniziativa di Cargo Owners for Zero Emission Vessels (coZEV) ed è promossa dal Programma Energia e Ambiente dell'Aspen Institute. ZEMBA punta a catalizzare un mercato per i nuovi carburanti ZE che non sono ancora disponibili.

4.2 Il mix di tecnologie a supporto dei trend di decarbonizzazione

Il nuovo contesto normativo precedentemente descritto costituisce un rilevante motore per l'ammodernamento delle flotte, che è ulteriormente rafforzato da trend generali particolarmente positivi in quasi tutti i comparti del settore marittimo, evidenziato anche da un nuovo livello record di ordini ai cantieri navali nel 2024. La flotta in ordine per i prossimi anni equivale al 14% della flotta esistente e sia per il 2025 sia per il 2026 la stima del risultato della differenza fra ordini e demolizioni attese porterà ad una crescita del 3,9% annuo della flotta su scala mondiale⁴⁹. Questo risultato è il frutto di diverse ragioni, quali:

- un incremento dei volumi globali trasportati via mare causata da una forte attività di mercato in molte aree produttive, in particolare in Asia, e favorita anche dai bassi tassi di interesse registrati fino all'inizio del 2024, che portano l'UNCTAD a stimare uno sviluppo del mercato del trasporto marittimo su scala mondiale del 2,4% nel 2025, del 2,5% nel 2026, del 2,4% nel 2027, del 2,3% nel 2028 e nel 2029⁵⁰;
- la crescente tendenza alla sostenibilità, che determina la richiesta di nuove navi allineate agli standard più vincolanti, al fine di ridurre il più possibile i costi esterni e rispettare le normative IMO ed europee;
- cambiamenti climatici particolarmente impattanti, come la siccità nel Canale di Panama e l'abbassamento del livello dell'acqua nei collegamenti fluviali, che costringono i vettori a considerare rotte diverse, quasi sempre più lunghe e costose;

⁴⁹Danish Ship Finance, *Shipping Market Review*, November 2024,

⁵⁰UNCTAD, *Review of Maritime Transport*, November 2024.

In questi casi avere navi più grandi e moderne aiuta a contenere l'aumento dei costi e a rafforzare i benefici delle economie di scala;

- pressioni sulla catena di approvvigionamento a seguito di conflitti o attività di pirateria che, ancora una volta, spingono i vettori a deviare le rotte, in particolare aggirando il Mar Rosso e passando dal Capo di Buona Speranza, e portano a decisioni in grado di stabilire economie di scala utilizzando navi più grandi e più efficienti.

In questo contesto di mercato particolarmente favorevole per le innovazioni, gli investimenti da parte degli armatori in energy saving devices sono continui. Infatti, queste tecnologie non solo permettono di ridurre i consumi dei diversi motori di bordo (per la propulsione, per la lubrificazione e per gli impianti ausiliari), ma di conseguenza anche le emissioni di CO₂, permettendo il rispetto delle normative IMO.

Di seguito verrà approfondito il tema specifico delle motorizzazioni, ma in fase di premessa a questo è interessante evidenziare come gran parte delle compagnie marittime abbia iniziato il processo di efficientamento imposto dall'IMO attraverso energy saving technologies (EST). Fra queste le più diffuse prevedono modifiche dell'elica (inserendo un Propeller Boss Cap Fins (PBCF), cioè un'elichetta aggiuntiva sulla flangia dell'elica, modificando il profilo), del timone (timone con bulbo ad alta efficienza-Energopac, timone a portale – Gate rudder), dei sistemi di lubrificazione sostituendoli con quelli ad aria compressa. In alcuni casi, in particolare su navi rinfusiere di grandi dimensioni, le compagnie marittime hanno inserito in coperta motori ad effetto Magnus in grado di valorizzare l'energia del vento⁵¹.

Lo sviluppo di motori marini alimentati con carburanti alternativi ai combustibili fossili è attualmente limitato, nonostante i rapidi progressi tecnologici in quanto in molti casi è richiesto un investimento non solo da parte degli armatori, ma anche da parte di gestori di nuove infrastrutture per l'approvvigionamento. Questo innesca una situazione di stallo derivante dal problema del “chicken and egg” che richiede un forte coordinamento fra stakeholders. L'IMO, in collaborazione con il Lloyd's Register Maritime Decarbonisation Hub, monitora la maturità tecnologica, l'economicità e l'accettazione sociale dei combustibili a basse o zero emissioni di carbonio in ambito navale. Tra questi vi sono i combustibili rinnovabili di origine non biologica, i combustibili basati su idrogeno prodotto tramite elettrolisi utilizzando energia da rinnovabili o nucleare, e tra essi anche combustibili senza carbonio come l'ammoniaca, o realizzati mediante cattura diretta del carbonio da fonti biogeniche, come il metanolo sintetico⁵², il metano sintetico o il diesel sintetico.

⁵¹Le tecnologie qui citate sono riprese dal lavoro promosso da ENI, insieme alle associazioni nazionali di armatori (Assarmatori e Confitarma), al quale hanno partecipato le tre più grandi aziende produttrici di motori navali (Wartsila, Man Energy Solution e WinGD), Fedrchimica/Assogasliquidi, Unem e Assocotieri dal titolo “La rotta verso il net.zero. Insieme per decarbonizzare il setto-re marittimo”, che ha prodotto diversi report, presentazioni ed eventi sul tema.

⁵²È da evidenziare come la complessità di gestione di questo vettore energetico comporti che, sulla base dei dati di Clarkson, al giugno 2024 fossero solo 29 i porti al mondo in grado di poterlo rendere disponibile alle navi o aver avviato investimenti per poterlo rendere disponibile.

4. Le sfide ambientali del settore marittimo e portuale

La piena maturità di questi combustibili è prevista tra il 2030 e il 2040 anche se già dal 2026 MSC Cruises ha annunciato di voler utilizzare e-LNG, prodotto dalla combinazione di idrogeno green e carbonio biogenico catturato, ad iniziare dalla nave MSC Euribia, con iniziative pilota di tipo strutturale.

Gli studi dell'IMO evidenziano come l'uso dell'idrogeno puro nel settore marittimo sia in fase di sperimentazione sia con un utilizzo da celle a combustibile (al 50-60% di efficienza) sia con combustione diretta (al 40-50% di efficienza). Per poter rispettare le normative UE l'idrogeno deve essere green, ovvero prodotto con energia elettrica rinnovabile attraverso elettrolizzatore, inoltre, il trasporto dell'idrogeno in forma liquida è meno conveniente e più problematico, tenendo conto anche che la liquefazione ha un costo energetico pari a circa un terzo del contenuto energetico dell'idrogeno stesso.

Il combinato disposto dell'obbligo di produzione green e di utilizzo in forma liquida rende l'utilizzo dell'idrogeno in forma liquida non economicamente conveniente, come evidenziato anche dalla successiva tabella in cui emerge il numero estremamente limitato di navi in ordine alimentate ad idrogeno.

In ogni caso la maturità per queste tecnologie è attesa nel lunghissimo periodo, tra il 2035 e il 2050, come evidenziato anche dalla presenza nel registro navale italiano di un'unica nave ad idrogeno e basata su concept sperimentale, la Zeus– Zero Emission Ultimate Ship⁵³. Anche il documento "Strategia nazionale Idrogeno" presentato dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica nel novembre del 2024 è allineato rispetto alle previsioni dell'IMO rispetto al poco plausibile utilizzo dell'idrogeno puro nel trasporto marittimo, anche a causa degli alti costi per le infrastrutture di trasporto, bunkeraggio e stoccaggio.

In sintesi, l'idrogeno allo stato puro non viene preso in considerazione fra le opzioni perseguibili, in quanto altri vettori basati sull'idrogeno, quali il metanolo, l'ammoniaca o altri e-fuels risultano complessivamente più efficienti.

⁵³La ZEUS è stata realizzata da Fincantieri nel 2022, in collaborazione con il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) e le Università di Genova, Napoli e Palermo, con il contributo del Ministero dello Sviluppo Economico italiano. ZEUS è un'unità navale sperimentale lunga circa 25,6 metri alimentata a idrogeno tramite fuel cell e dotata di una batteria a ioni di litio per la navigazione in mare, prima nel suo genere al mondo. L'imbarcazione è stata consegnata a ottobre 2022 ed è certificata dal Registro Italiano Navale. ZEUS rappresenta un vero e proprio laboratorio galleggiante, finalizzato ad acquisire informazioni sul comportamento nell'ambiente reale delle fuel cell, dispositivi elettrochimici che permettono di ottenere energia elettrica direttamente dall'idrogeno senza processo di combustione termica. La nave è dotata di un apparato ibrido, con due generatori diesel e due motori elettrici, come sistema di propulsione convenzionale. A questo si aggiungono un impianto di fuel cell di 130 kW, alimentato da circa 50 kg di idrogeno contenuti in 54 bombole a idruri metallici, secondo tecnologie già in uso sui sommergibili, e un sistema di batterie a ioni di litio, che insieme consentiranno un'autonomia di circa 8 ore di navigazione a zero emissioni alla velocità di circa 7,5 nodi.

Considerando i cicli di vita delle navi, l'attesa media per veder convertire un ordine al cantiere in una nave in mare (superiore ai 3,5 anni) e la gradualità richiesta per gli efficientamenti previsti dagli schemi regolatori internazionali, per poter rispondere a requisiti sempre più stringenti in materia di decarbonizzazione, nel breve periodo gli armatori stanno privilegiando l'utilizzo di soluzioni drop-in. Queste soluzioni permettono di ridurre gli impatti ambientali delle navi che attualmente usano carburanti fossili, con soluzioni già ready-to-market. Il primo step è quindi inserire in combinazione con il Marine Diesel Oil (MDO) di percentuali via via crescenti di carburanti quali il biodiesel, l'HVO e il FAME⁵⁴ e il bio-metano, e altre soluzioni ancora da consolidare, come il Bio-HFO, olio combustibile pesante di matrice biologica ottenuto da pirolisi. Questi fuels non richiedono infrastrutture logistiche diverse da quelle del bunker fossile tradizionale e possono essere impiegate negli attuali motori marini sia in miscela nei prodotti petroliferi sia in purezza.

Le strategie di valorizzazione dei combustibili completamente alternativi a quelli fossili si scontrano con la necessità di gestire quattro tipologie di rischi aggiuntivi rispetto ad investimenti in navi alimentate con combustibili tradizionali:

- rischio di mercato, in quanto gli armatori che investono in tecnologie innovative devono affrontare costi di investimento iniziali più elevati, dovuti alla complessità del design della nave e per i requisiti richiesti in termini di sicurezza e più ampi spazi di stoccaggio a bordo dei carburanti innovativi, e costi di gestione non del tutto controllabili, rendendo così il ritorno sull'investimento incerto;
- rischio di credito, in quanto gli intermediari finanziari non sono pronti a gestire finanziamenti che richiedono periodi di rientro molto lunghi o con livelli di profittabilità incerti;
- rischi legati alla disponibilità di infrastruttura per l'approvvigionamento, che comportano pianificazioni operative più complesse che si riflettono nella struttura dei costi;
- rischi tecnologici, in quanto gli sviluppi delle motorizzazioni sono molto rapidi, con una potenziale obsolescenza delle caratteristiche tecniche delle navi più rapida del lungo periodo di ammortamento che tipicamente viene indicato in almeno 20 anni;
- rischi di sicurezza in quanto alcuni dei carburanti più promettenti dal punto di vista della sostenibilità ambientale, sono particolarmente tossici, come il metanolo e l'ammoniaca, o infiammabili, come l'idrogeno, richiedendo standard di sicurezza particolarmente elevati nelle fasi di produzione, stoccaggio e distribuzione, che ne rallentano anche l'accettabilità sociale in diversi contesti portuali.

⁵⁴Hydrotreated Vegetable Oils (HVO), prodotto da grassi o oli vegetali idrogenati attraverso un processo di isomerizzazione che conferisce al prodotto le specifiche a freddo desiderate) e Fatty Acid Methyl Esters (FAME), estere metilico di acidi grassi, prodotto da oli vegetali, grassi animali o oli da cucina usati mediante un processo di transesterificazione

4. Le sfide ambientali del settore marittimo e portuale

La rischiosità dell'investimento comporta che, sulla base dei dati del report DNV Maritime Forecast to 2050 presentato nell'ottobre 2024, siano attualmente solo 2.357 le navi alimentate da carburanti alternativi operanti su scala mondiale, pari rispettivamente a poco meno del 2% del numero totale delle navi e al 7,4% delle ton. operative. Questo valore sale al 27,1% per gli ordini ai cantieri di navi alimentate con carburanti alternativi, pari a 1.630 navi, equivalente al 49,5% in termini di stazza lorda.

Figura 14: Navi alimentate anche con vettori energetici alternativi operative e in ordine

Tecnologia e vettore energetico	Numero di navi operative	% GT di stazza lorda operative	Numero di navi in ordine	% GT di stazza lorda in ordine
Gas naturale liquefatto	1.239	6,65%	832	35,81%
Batterie/Ibride	940	0,32%	433	1,39%
LPG	139	0,37%	96	1,92%
Metanolo	35	0,09%	234	9,68%
Idrogeno	3	<0,01%	10	<0,01%
Ammoniaca	1	<0,001	25	0,01%

Fonte: Elaborazioni SDA Bocconi da DNV (2024)

L'utilizzo del GNL come combustibile alternativo rappresenta la scelta di gran lunga più utilizzata dagli armatori su scala mondiale per perseguire gli obiettivi di transizione energetica europei e internazionali, consentendo una riduzione drastica degli ossidi di zolfo e del particolato, oltre a diminuire le emissioni di ossidi di azoto e anidride carbonica. Tuttavia, c'è da rilevare che la sistemazione a bordo dei serbatoi (in aggiunta alle casse per il combustibile liquido) e l'installazione dei relativi sistemi operativi e di sicurezza, comportano una riduzione significativa dello spazio utile. Inoltre, lo sviluppo di un sistema logistico in grado di assicurare la disponibilità di GNL, inclusi i sistemi di stoccaggio inter-medio e di bunkeraggio, è tuttora in una fase di sviluppo, circostanza che limita l'area di operatività delle nuove navi.

Il GNL permette, inoltre, di rispettare i limiti dell'IMO per le aree a controllo di emissioni di zolfo (SECA), una normativa che coinvolgerà anche il Mediterraneo a partire dal 1° maggio 2025. La reale capacità del GNL di ridurre i livelli di emissione di GHG, che se ottimizzato nell'utilizzo in logica well to wake può portare ad una riduzione delle emissioni di circa il 20-25%, è messa fortemente in discussione dalle associazioni ambientaliste in quanto le emissioni di GHG calcolate secondo l'approccio well-to-tank, derivanti dalle fasi di estrazione, lavorazione, liquefazione e trasporto del GNL, sono molto elevate, tanto da comprometterne i potenziali benefici per il clima nella logica più estesa "well-to-wake".

In particolare, variano in modo significativo a seconda del luogo di produzione del GNL. Solo il GNL proveniente dal Regno Unito e dalla Norvegia permetterebbe reali, ma comunque limitate, riduzioni delle emissioni sulla base dello studio "Well-to-Tank Carbon Intensity of European LNG Imports" redatto da ERRA nell'Agosto del 2024. La limitata riduzione dei livelli di emissione di GHG resa possibile dall'utilizzo del GNL nel settore marittimo è stata evidenziata anche da altre analisi che hanno monitorato attivamente le attività operative, come indicato anche da Lindstad E., Torstein I. B. (2018), mentre Fincantieri nei propri bilanci di sostenibilità indica che l'ottimizzazione dell'uso dei motori a GNL può permettere una riduzione delle emissioni di CO₂ del 23% rispetto al HFO. L'utilizzo della propulsione nucleare anche in ambiti civili nel settore del trasporto marittimo ruota attorno alla sperimentazione e all'adattamento di cinque tipi di tecnologia nucleare particolarmente promettenti. Si tratta di reattori ad acqua pressurizzata (PWR), i microreattori (compresi i reattori a tubi di calore e i reattori a tubi di calore e reattori raffreddati a gas), reattori a sali fusi, reattori raffreddati a metallo liquido (che utilizzano il piombo) e reattori a gas ad alta temperatura. Gli alti costi di investimento iniziali, a fronte di successivi costi operativi molto bassi, e l'accettabilità sociale costituiscono le principali barriere a questi tipi di sviluppo, anche se appare di particolare interesse il progetto, frutto dell'adattamento di tecnologie utilizzate per i rompighiaccio nel Mar Artico, di realizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica basati sul nucleare con tecnologia PWR a bordo di grandi navi. Il primo esempio è la nave Akademik Lomonosov utilizzata per fornire energia elettrica in località remote della Siberia⁵⁵.

Una tecnologia mutuata dai settori manifatturieri più energivori di particolare interesse per il contesto nazionale, sebbene sia ancora a livello poco più che sperimentale nel settore marittimo, è la Carbon Capture and Storage (CCS) a bordo delle navi. Questa tecnologia, consiste nel separare la CO₂ dai fumi dei gas di scarico della nave, che viene poi liquefatta per essere stoccata a bordo in serbatoi, prima dello scarico nei porti. Una seconda tipologia di tecnologia prevede la cattura del carbonio in forma solida, prima della combustione. Come tale, la cattura del carbonio a bordo può essere uno strumento complementare e aggiuntivo per i costruttori navali per conformarsi alle normative e raggiungere i futuri obiettivi di emissioni nette zero. Un ulteriore vantaggio sistemico deriva dalla possibilità di semplificare lo sviluppo di impianti di distribuzione, trasporto e stoccaggio richiesti dai carburanti alternativi. Inoltre, potrebbe essere una tecnologia ponte per ridurre l'intensità delle emissioni delle navi sul mercato, attraverso interventi di retrofitting. La necessità di dover avere a bordo tecnologie e serbatoi di stoccaggio equivalenti a circa 3 container da 20 piedi, rende comunque il retrofitting potenzialmente interessante solo su navi di medio-grandi dimensioni, che hanno la possibilità di fare scalo frequentemente in porti attrezzati per poter gestire la CO₂ stoccata a bordo, limitando i potenziali gli ambiti di mercato di riferimento⁵⁶.

⁵⁵Per un approfondimento specifico su questo tema si veda il report del The Lloyd's Register Maritime Decarbonisation Hub, (2024), "How close is the shipping industry to adopting nuclear for propulsion?", July, London

⁵⁶Su questi temi si veda: Visonà M, Bezzo F., d'Amore F (2024), "Techno-economic analysis of onboard CO₂ capture for ultra-large container ships", *Chemical Engineering Journal*, 485 e Global Centre for Maritime Decarbonisation, "Concept Study to Offload Onboard Captured CO₂", GCMD, Singapore, March 2024. Il report *Green Technology tracker*, del marzo 2024 di Clarksons Research ha registrato che sono in corso sperimentazioni su oltre 30 navi della flotta esistente e che 22 navi in cantiere sono abilitate per gestire questa tecnologia sperimentale a bordo. Fra queste ultime anche due navi da crociera in fase di realizzazione presso i cantieri italiani di Fincantieri per MSC Cruises. Si tratta delle *Explora V* e *VI* alimentate da GNL. Esse saranno le prime alimentate anche a idrogeno e dotate di sistemi di cattura del carbonio.

4. Le sfide ambientali del settore marittimo e portuale

La tabella successiva schematizza gli scenari relativi alla sostenibilità economica dei carburanti alternativi e dei vettori energetici per la decarbonizzazione del settore dei trasporti marittimi, ricordando che allo stato attuale il 98% della flotta espressa in numero di navi e il 92,4% espresso in termini di tonnellate è ancora dipendente dai combustibili fossili tradizionali e che la transizione per molti anni sarà accompagnata da scelte di dual fuel per mitigare i rischi di mancata disponibilità del carburante alternativo, pertanto allo stato attuale tutti gli ordini di navi in grado di poter utilizzare carburanti alternativi sono relativi a navi dual fuel.

Figura 15: Le tecnologie a supporto dei trend di decarbonizzazione del trasporto marittimo

Tecnologia e vettore energetico	RoPax per corto raggio	RoPax media distanza	RoRo e Car Carrier	Container	Crociere	Rinfusiere
Elettrificazione (solo batterie)	X					
Parziale elettrificazione (batterie a bordo per zero emissioni in porto)	x	X				
Cold ironing ⁵⁷	X	x	x	X	X	x
Biocombustibili avanzati		X	X			
Gas naturale liquefatto - biometano			X	X	X	
Metanolo, ammoniaca e idrocarburi sintetici e decarbonizzati				X		x
Nucleare da fissione di piccola taglia				x		x
Carbon Capture and Storage a bordo		x	x	x	X	x
Propulsione integrativa a vela						X

(X attuale o nel breve periodo entro il 2028; x prevedibilmente la sostenibilità economica è oltre il 2028)

Fonte: Elaborazioni SDA Bocconi su dati DNV, Confitarma, Assarmatori, RINA e IMO

Queste considerazioni sul mix di policy e sul gran numero di tecnologie in fase di sperimentazione evidenziano come il settore del trasporto marittimo sia definibile come “hard to abate” e richiede un mix di articolate e complesse soluzioni organizzative, commerciali e tecnologiche per poter progredire verso la decarbonizzazione, attraverso quattro leve strategiche principali:

⁵⁷Decreto legislativo 16 dicembre 2016, n. 2574 “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” (c.d. Direttiva DAFI – Deployment of alternative fuels infrastructure), cita espressamente il “cold ironing” tra i combustibili alternativi utilizzabili nel trasporto marittimo, sebbene gli investimenti maggiori richiesti per l’attivazione ricadano in ambito portuale.

1. razionalizzazione dei carichi;
2. scelte della modalità di trasporto e della rotta più efficiente in logica door-to door;
3. identificazione delle modalità di efficientamento delle navi e dei mezzi portuali utilizzati;
4. valorizzazione dei vettori energetici a minor impatto.

Gli effetti di questi trend di indirizzo tecnologici, di policy e regolatori sono multi-settoriali e richiedono nuove strategie organizzative oltreché nuove tecnologie. In particolare, gli impatti in termini di investimenti (CAPEX ed OPEX) derivanti dallo sviluppo di una filiera marittima basata su logiche multi fuel con differenti regolamenti di prevenzione della sicurezza ed incendio, riguarderanno sia le attività marittimo-portuali, sia le attività industriali localizzate nelle immediate vicinanze dei porti. Infatti, il processo richiederà una nuova pianificazione territoriale di area vasta per poter accogliere nuove infrastrutture dedicate al trasporto e stoccaggio di nuovi vettori energetici e la valorizzazione di nuove opportunità derivanti dalla conversione di impianti esistenti e nel medio-lungo periodo non saranno più funzionali (depositi costieri, oleodotti, impianti di raffinazione, etc).

4.3 I programmi di co-finanziamento comunitari per la decarbonizzazione

La complessa strategia di decarbonizzazione del settore marittimo a livello europeo è accompagnata da diversi strumenti di co-finanziamento in grado di accelerare l'introduzione di innovazioni tecnologiche ed organizzative, mitigando i rischi degli investimenti.

Il quadro di questi strumenti, a supporto di operatori pubblici e privati nel settore marittimo e portuale, è composto sia da programmi consolidati nel tempo sia da iniziative che sono state promosse ed attivate solo nel corso degli ultimi anni e che saranno rafforzate a breve termine.

Fra le prime ricadono quelle gestite da CINEA - European Climate Infrastructure and Environment Executive Agency, quali:

1. Alternative Fuels Infrastructure Facility (AFIF) del CEF – Connecting Europe Facility;
2. Climate Change Mitigation and Adaptation Standard Action Project (SAP) del LIFE (Programme for the Environment and Climate Action);
3. HORIZON Europe Framework Programme.

L'obiettivo del bando AFIF è quello di sostenere la diffusione di infrastrutture per la fornitura di carburanti alternativi, contribuendo alla decarbonizzazione dei trasporti lungo la rete TEN-T. Le azioni co-finanziate riguardano, ad esempio, lo sviluppo di infrastrutture di rifornimento di idrogeno, ammoniaca, metanolo e di ricarica elettrica dedicate alle imbarcazioni per la navigazione interna e marittima, alle navi, ai veicoli e alle attrezzature per le operazioni portuali. L'AFIF sostiene progetti di investimento maturi che hanno

4. Le sfide ambientali del settore marittimo e portuale

ricevuto una lettera di approvazione del finanziamento da un partner attuatore o da un'istituzione finanziaria pubblica o privata con sede nell'UE. Il programma non finanzia iniziative per lo sviluppo dell'utilizzo del GNL in quanto considerato non coerente con i piani più ambiziosi di decarbonizzazione del settore marittimo. Il programma di sostegno ai progetti d'azione standard (SAP) di LIFE ha lo scopo di: a) sviluppare, dimostrare e promuovere tecniche, metodi e approcci innovativi; b) contribuire alla base di conoscenze e all'applicazione delle migliori pratiche; c) sostenere lo sviluppo, l'attuazione, il monitoraggio e l'applicazione della legislazione e della politica dell'UE, anche migliorando la governance a tutti i livelli; d) catalizzare la diffusione su larga scala di soluzioni tecniche e politiche di successo per l'attuazione della legislazione e delle politiche dell'UE, replicando i risultati.

Il programma Horizon cofinanzia ricerche e sviluppi operativi di innovazioni in diversi ambiti: a) tecnologie critiche per i futuri parchi energetici oceanici; b) dimostrazioni di concetti innovativi di eolico galleggiante; c) sviluppo di tecnologie per carburanti sintetici rinnovabili di nuova generazione; d) Sviluppo delle economie di scala a supporto di innovazioni logistiche a sostegno della decarbonizzazione del trasporto merci per ridurre i costi e) Supporto alle attività del Piano SET/Strategic Energy Technology anche a supporto dei combustibili rinnovabili e delle bioenergie.

Fra i programmi in fase di rafforzamento quello di gran lunga più rilevante è relativo all'utilizzo dei ricavi derivanti dal mercato dei crediti di carbonio previsti all'interno del ETS applicato al settore marittimo. In particolare, i regolamenti europei in materia di ETS prevedono che i ricavi derivanti dall'acquisto dei crediti di carbonio siano gestiti in modo sinergico e complementare dalla Commissione Europea, per una quota stimata in circa il 20% e dagli Stati Membri per la rimanente parte⁵⁸. La Commissione Europea ha individuato nel Innovation Fund⁵⁹ e Modernisation Fund⁶⁰ i programmi che beneficeranno

⁵⁸Per l'Italia è previsto che sia gestito dal Comitato ETS, come da D.l.s n°147 del 10 settembre 2024, con il Presidente e il Vicepresidente designati dal Ministro dell'ambiente e della sicurezza energetica. La Sezione 2, che è competente per l'attuazione delle disposizioni del regolamento (UE) 2023/956 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 10 maggio 2023, è costituita da sei membri con diritto di voto no-minati con decreto del Ministro dell'ambiente e della sicurezza energetica, di cui tre designati dal Ministro dell'ambiente e della sicurezza energetica, uno dal Ministro degli affari esteri e della cooperazione inter-nazionale, e due dal Ministro dell'economia e delle finanze, dei quali almeno uno appartenente all'Agenzia delle dogane e monopoli.

⁵⁹Il Fondo per l'innovazione, istituito dall'articolo 10 bis, paragrafo 8, della direttiva 2003/87/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, è uno dei principali programmi di finanziamento dell'Unione che contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi del Green Deal europeo e, in particolare, del regolamento (UE) 2021/1119 del Parlamento europeo e del Consiglio, che impegna l'Unione a raggiungere la neutralità climatica entro il 2050. La responsabilità generale del Fondo, inclusa la definizione del volume e delle priorità strategiche dei bandi e l'adozione delle decisioni di aggiudicazione, spetta alla Commissione europea (DG Azione per il Cli-ma), assistita dall'Agenzia esecutiva europea per il clima, l'infrastruttura e l'ambiente (CINEA) e dalla Banca europea per gli investimenti (BEI). Operativamente, il programma è gestito dal CINEA, cui è affidata, tra l'altro, la responsabilità di gestire gli inviti a presentare proposte, le valutazioni, la preparazione e la firma delle sovvenzioni e il monitoraggio quotidiano dei progetti. La Banca europea per gli investimenti fornisce invece assistenza allo sviluppo dei progetti (project development assistance).

⁶⁰Fondo di modernizzazione sostiene la modernizzazione dei sistemi energetici e il miglioramento dell'efficienza energetica in 13 Stati membri dell'UE a basso reddito. Istituito nel 2018 per il periodo 2021-2030, mira ad aiutare gli Stati membri beneficiari a raggiungere i loro obiettivi climatici e gli obiettivi del Green Deal europeo. Gli Stati membri beneficiari sono Bulgaria, Cechia, Estonia, Grecia, Croazia, Lettonia, Lituania, Ungheria, Polonia, Portogallo, Romania, Slovenia e Slovacchia.

dei ricavi dagli ETS nel settore marittimo e ha individuato specifiche priorità di utilizzo per l'efficientamento energetico del settore e la produzione e l'adozione di carburanti rinnovabili e a basse emissioni di carbonio. Tutti i proventi delle aste attribuiti agli Stati membri dell'UE devono essere utilizzati per scopi legati al clima. L'elenco di queste finalità è stato ampliato per includere esplicitamente le misure di decarbonizzazione del settore marittimo, compresi i porti. A questo proposito, per il contesto italiano, è rilevante citare, in quanto potenziale fonte di stimoli ad iniziative simili, il progetto co-finanziato dal 2023 dall'Innovation Fund sulla rotta fra Ghent (B) e Gothenburg (S), promosso dalla compagnia marittima Ro/Ro danese DFDS con la collaborazione di tre grandi caricatori come Volvo Trucks e due produttori di acciaio (SSAB e Tata Steel), con l'obiettivo per DFDS di ridurre i livelli di emissione della tratta marittima utilizzando l'ammoniaca e per le aziende manifatturiere di abbattere le emissioni Scope 3.

A dicembre 2024 in Italia solo due progetti sono stati selezionati per poter ottenere un co-finanziamento basato sull'Innovation Fund nel settore marittimo⁶¹. In entrambi i casi riguarda il settore delle navi da crociera. Nel primo caso si tratta di un retrofitting per il funzionamento a e-metanolo, utilizzando una piattaforma ibrida di decarbonizzazione da parte di Princess Cruise. Nel secondo caso il beneficiario è la Compagnie du Ponant che ha presentato un progetto per la realizzazione di una nave da crociera che sarà operativa nel 2030, caratterizzata da una motorizzazione ibrida alimentata da una combinazione di vento, idrogeno liquido (LH2) e gas naturale liquefatto bio (bio-LNG). Oltre al sistema di alimentazione a vela, la nuova nave lunga 186 metri combinerà pannelli fotovoltaici, una cella a combustibile a bassa temperatura, una cella a combustibile ad alta temperatura, una tecnologia di cattura del carbonio a bordo e un sistema avanzato di gestione dell'energia. La possibilità di rimpiego delle risorse ETS generate dai servizi marittimi per rafforzare la capacità competitiva dello stesso comparto ed introdurre innovazioni tecnologiche in grado di favorire gli efficientamenti energetici ed operativi del sistema dei trasporti per accelerare il processo di decarbonizzazione, è di particolare rilevanza anche per sostenere nel complesso gli interscambi commerciali, che sono il principale driver della crescita economica del paese da oltre due de-cenni, e in logica di supporto alla coesione economica e sociale verso le aree insulari. Fra i progetti finanziabili vi sono anche quelli relativi alla Carbon Capture Storage (CCS) e quelli di supporto alla costruzione e il funzionamento di tecnologie innovative per l'energia rinnovabile e l'accumulo di energia. La gestione del fondo per l'innovazione a livello nazionale è demandata al Mini-sterio dell'ambiente, anche attraverso il Comitato ETS nominato dalla Direzione competente per materia, in collaborazione con il Ministero delle imprese e del made in Italy⁶².

⁶¹Altri progetti nel settore marittimo sono stati finanziati in Olanda, per la realizzazione di due nuove navi portacontainer alimentate da celle a combustibile multi-megawatt con idrogeno liquefatto RFNBO da parte di Samskip,, in Norvegia per la produzione di te-state elettriche, un componente dei sistemi di propulsione elettrica per piccole imbarcazioni da parte di Evoy e una nave di servizio offshore autonoma e senza equipaggio e veicolo a pilotaggio remoto completamente elettrico da parte di Reach Subsea, e in Francia per una nave cargo alimentata ad idrogeno liquido da parte di AssetCo EO2.

⁶²Queste disposizioni sono previste dal decreto del Ministro dell'ambiente e della sicurezza energetica di concerto con il Ministro per la pubblica amministrazione del 17 gennaio 2024, UDCM 18 gennaio 2024, n. 23, recante le "Modalità di funzionamento del Comitato ETS e della Segreteria tecnica", pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Serie Generale n. 83 del 9 aprile 2024.

4. Le sfide ambientali del settore marittimo e portuale

I rappresentanti del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti all'interno del Comitato ETS intervengono solo per questioni legate al trasporto aereo, mentre i rappresentanti degli altri ministeri intervengono solo con funzioni consultive.

Il programma Interreg Italia-Francia Marittimo 2021-2027, che dispone di un budget complessivo di 193 milioni di euro, si concentra sulla promozione della cooperazione transfrontaliera tra Italia e Francia nelle regioni marittime. Mira ad affrontare sfide comuni come la protezione dell'ambiente, lo sviluppo economico e il turismo sostenibile. Il programma è coordinato dalla Regione Toscana e sostiene progetti che migliorano la connettività, l'innovazione e l'uso sostenibile delle risorse marittime, promuovendo un'area marittima più integrata e resiliente.

La tabella successiva riepiloga gli strumenti europei di co-finanziamento per le innovazioni per la decarbonizzazione del settore del trasporto marittimo-portuale e l'ente gestore.

Figura 16: Cofinanziamenti europei per la decarbonizzazione marittimo-portuale

Tecnologia di strumento di co-finanziamento	Ente gestore
Alternative Fuels Infrastructure Facility (AFIF) del CEF – Connecting Europe Facility	CINEA
Climate Change Mitigation and Adaptation Standard Action Project (SAP) del LIFE	CINEA
HORIZON Europe Framework Programme	CINEA
Innovation Fund	EIB e CINEA per la parte europea (20%), Ministero dell'Ambiente e Ministero del Made in Italy per la parte nazionale (80%)
Interreg Italia-Francia Marittimo 2021-2027	Regione Toscana

Fonte: Elaborazioni SDA Bocconi su dati Ship Financing Portal - DG Mobility and Transport EC

A livello italiano questi fondi europei sono affiancati dagli strumenti previsti dal PNRR e dal Piano Nazionale Complementare per iniziative sia dedicate al rinnovo delle flotte sia per lo sviluppo di carburanti alternativi in ambito portuale, come analizzato rispettivamente nei successivi capitoli 6 e 7 di questo studio.

5. Le strategie per la decarbonizzazione dei principali player del settore marittimo e portuale in Italia

Questo capitolo è dedicato all'analisi delle strategie per la decarbonizzazione delle attività marittime e portuali esplicitate nei più recenti bilanci di sostenibilità aziendali di sei fra i principali protagonisti del settore del trasporto marittimo e portuale a livello nazionale.

Le tre compagnie marittime sono state selezionate tenendo conto del criterio di avere la base operativa principale in Italia, sebbene con attività in prevalenza in ambiti internazionali, ed avere una posizione di leadership nel comparto Ro/Ro (Gruppo Grimaldi), rinfuse (gruppo D'Amico) e crociere (Costa Crociere).

Le tre compagnie marittime selezionate sono anche le prime tre per fatturato con navi battenti bandiera italiana. La selezione dei tre operatori portuali, che hanno azionisti di riferimento internazionali, ha seguito criteri analoghi, pertanto il focus ha riguardato il principale terminalista nel settore della movimentazione di container in logica gateway (PSA Italy), la principale holding portuale nei traffici alla rinfusa (FHP Holding) e del sesto terminal per rilevanza nel numero di crocieristi (SCCT).

5.1 Gruppo Grimaldi

Il Gruppo Grimaldi è il più grande gruppo armatoriale italiano, leader europeo delle "autostrade del mare" e leader mondiale per il trasporto marittimo di auto e carico rotabile, ed è attivo anche nel settore di trasporto passeggeri e container. Con una forza lavoro di circa 20 mila dipendenti, il Gruppo opera in più di 50 paesi e oltre 150 porti in tutto il mondo ed è specializzato nelle operazioni di tra-sporto marittimo e intermodale a mezzo navi roll-on e roll-off (ro-ro), car carrier e traghetti (ro-pax). È inoltre fornitore di servizi di logistica integrata alle principali case automobilistiche internazionali.

L'esercizio 2023 del Gruppo si è chiuso con un valore economico generato che supera la soglia record di € 5 miliardi e con incrementi sensibili rispetto ai risultati record del 2022 sia a livello di EBITDA (+8%) che di Utile netto (+15%), che si attestano, rispettivamente, ad € 1,8 miliardi ed € 1,3 miliardi. Il Gruppo adotta una strategia di crescita industriale orientata al lungo termine, che mira alla creazione di valore tramite l'integrazione orizzontale e verticale del business basata su tre elementi fondamentali:

- Flotta, che permette di sviluppare con 133 navi di proprietà e 7 a noleggio servizi di trasporto marittimo di auto, rotabili, container, general cargo e passeggeri.
- Terminal portuali e società logistiche, che offrono servizi di logistica integrata grazie anche a 24 terminal portuali gestiti direttamente.
- Agenzie commerciali, che gestiscono servizi commerciali sia tramite agenzie marittime di proprietà sia reti di agenzie terze.

Il Gruppo Grimaldi considera la sostenibilità ambientale come un pilastro della propria strategia di crescita, partecipando attivamente anche alle attività della sezione Progettazione e Retrofit dell'Agenda Strategica di Ricerca e Innovazione (SRIA) del

5. Le strategie per la decarbonizzazione dei principali player del settore marittimo e portuale in Italia

Waterborne⁶³ e degli obiettivi del partenariato Zero-Emission Water-borne Transport (ZEWT)⁶⁴, ovvero sviluppare soluzioni per ridurre il consumo di carburante delle navi di almeno il 55% entro il 2030 rispetto al 2008.

In particolare, il Gruppo, nel perseguire l'obiettivo Net Zero Emission al 2050, investe ed opera navi sempre più efficienti e a basso impatto ambientale. Nel corso del 2023 il Gruppo ha preso in consegna 3 navi con-ro della nuova classe G5 e 2 navi ro-pax della nuova classe Superstar. Si tratta di navi altamente efficienti equipaggiate con le più recenti tecnologie: ottimizzazione della propulsione e delle forme dello scafo, motori di ultima generazione a controllo elettronico, utilizzo di energia rinnovabile grazie all'installazione di pannelli solari, pacchi batterie per performare lo Zero Emission in Port, Air Lubrication System per ridurre la resistenza all'avanzamento della nave grazie ad uno strato di microbolle sotto il fondo della carena, applicazione di pitture siliciche senza rilascio di biocidi e che riducono la rugosità della carena. In particolare, le navi ro-pax della classe Superstar, impiegate sulla rotta Naantali-Långnäs-Kapellskär, hanno una capacità di 5.100 metri lineari e 5 MWh di batterie, auto-mooring e propulsione innovativa per la navigazione nell'arcipelago finlandese. Queste due navi hanno permesso di raddoppiare la capacità passeggeri e la capacità merci aumenta di 1.000 metri lineari rispetto alle navi precedenti impiegate sulla stessa rotta. Il design e le moderne tecnologie, insieme alle economie di scala, garantiscono emissioni inferiori per unità trasportata. Completano il piano di investimenti dei prossimi quattro anni le seguenti navi:

- 17 navi Pure Car & Truck Carrier (PCTC), con avanzate tecnologie "environmentally friendly", inclusi 2.500 mq di pannelli solari, Gate rudder e batterie a litio per il peak shaving, boosting, blackout prevention e hybrid manouver. Inoltre, queste nuove navi saranno certificate con la notazione di classe "Ammonia Ready" dal RINA (Registro Italiano Navale) e potranno dunque essere convertite successivamente all'utilizzo dell'ammoniaca come combustibile a zero emissioni di carbonio, oltre ad essere predisposte per l'utilizzo di energia elettrica da terra durante l'ormeggio (Cold Ironing), che rappresenta un'alternativa ecologica all'utilizzo di carburanti fossili durante le soste in porto;
- 2 navi della serie GG5G, considerate le ro-cargo più "green" al mondo con una riduzione dell'indice d'emissione di CO₂ del 70% comparata con la media europea della flotta ro-cargo;
- 3 navi G5 l'innovativa nave della classe con-ro progettata con Air Lubrication System, sistema di Preswirl e shore connection, capace di ridurre del -50% le emissioni di CO₂ per carico trasportato rispetto alle navi precedenti.

⁶³Piattaforma tecnologica orientata all'industria, nata per stabilire un dialogo continuo tra tutte le parti interessate del trasporto marittimo, come società di classificazione, costruttori navali, armatori, produttori di attrezzature marittime, fornitori di infrastrutture e servizi, università e istituti di ricerca, e con le istituzioni dell'Unione Europea e gli Stati membri.

⁶⁴Il partenariato ZEWT, Zero-Emission Waterborne Transport, mira a far sì che l'Unione Europea guidi e acceleri la trasformazione del trasporto marittimo e fluviale per eliminare tutte le emissioni ambientali dannose (tra cui gas serra, inquinanti atmosferici e idrici) attraverso l'introduzione di tecnologie e operazioni innovative.

5. Le strategie per la decarbonizzazione dei principali player del settore marittimo e portuale in Italia

Al fine di massimizzare l'efficacia delle risorse energetiche impiegate per le operazioni logistiche portuali, il Gruppo ha adottato un mix di investimenti che includono l'adozione di fonti energetiche rinnovabili e l'ottimizzazione dei processi energetici impiegati nelle attività operative, con conseguente mitigazione dell'impatto ambientale. Gli sforzi intrapresi contribuiscono anche a ridurre rischi di natura ambientale, sociale e reputazionale. In particolare, nel 2023, nel terminal di Anversa sono stati installati 25.000 mq di pannelli fotovoltaici che hanno prodotto oltre 1.000 MWh di energia, immagazzinabile in quattro pacchi batterie da 2,15 MWh. Nei terminal a Salerno e Valencia è stato sperimentato l'utilizzo di un nuovo veicolo elettrico «a idrogeno», ovvero un ro-ro truck per le operazioni di carico/scarico ed una stazione mobile di rifornimento idrogeno. Nel terminal in concessione a Grimaldi a Barcellona è stato installato l'impianto di Onshore Power Supply che consente alle navi ro/pax ormeggiate alla banchina di spegnere i motori di bordo e di allacciarsi alla rete elettrica di terra riducendo sensibilmente le emissioni e i rumori prodotti dai traghetti. L'impianto OPS, che è operativo da gennaio 2025, è stato realizzato dalla Vinci Energies Spain e consente di alimentare contemporaneamente due traghetti erogando una potenza iniziale di 4 MVA espandibile sino a 6,5 MVA e adattando voltaggio e frequenza alle specifiche necessità di ciascuna nave.

5.2 Gruppo D'Amico

Il Gruppo d'Amico è attivo nei settori delle navi portarinfuse (Dry Cargo), delle navi cisterna (Product Tankers) e in attività complementari e ausiliarie allo shipping, con uffici nei più importanti centri mercantili marittimi, con un fatturato di poco oltre il miliardo di euro nel 2023 e circa 2.300 dipendenti. Il rispetto e la salva-guardia dell'ambiente, l'attenzione al cliente e l'eccellenza professionale del proprio personale sono i capisaldi della mission del Gruppo e i principi della sua strategia.

Il Gruppo d'Amico ha implementato diverse tecnologie volte a ridurre i consumi energetici della flotta di nuova costruzione. Nello specifico, la scelta di installare motori a due tempi di potenza superiore al necessario, ma detarati e controllati elettronicamente, riduce i giri al minuto dell'albero motore e abbassa la curva dei consumi specifici, rendendo possibile accoppiarli a eliche più grandi e quindi più efficienti. Oltre a questo, tutte le navi 'Eco' sono state progettate con l'obiettivo di ottimizzare la velocità, che è inferiore rispetto alla precedente generazione di navi convenzionali e porta a un calo del consumo di combustibile della flotta d'Amico di circa 6 ton. al giorno per nave, rispetto alle navi di precedente generazione. Inoltre, l'installazione di condotti e pinne convogliatrici, che ottimizzano il flusso d'acqua sull'elica, consentono alle navi di esprimere le stesse velocità con, rispettivamente, il 2-4% e il 3-5% di potenza in meno. La resistenza dell'imbarcazione in navigazione è stata ridotta tramite un miglioramento delle linee dello scafo, un bulbo più idrodinamico, pitture di carenaggio con coefficienti di frizione estremamente bassi e forme più aerodinamiche del blocco alloggi. Analizzando la performance di ogni nave del Gruppo è possibile approfondire il consumo di carburante delle navi in base al tipo di attività svolta. In particolare, è possibile analizzare la percentuale di carburante consumato per profilo operati-vo: viaggi in zavorra, viaggi a pieno carico e permanenza in porto.

5. Le strategie per la decarbonizzazione dei principali player del settore marittimo e portuale in Italia

Fra i tre profili operativi, quello a pieno carico è quello attraverso il quale il Gruppo genera profitto, poiché rappresenta l'utilizzo della nave per il trasporto merci ed è quindi quello più redditizio. Sia il viaggio in modalità di zavorra - con la nave vuota - sia quello in porto sono due momenti non redditizi e non produttivi del ciclo di utilizzo di una nave. L'obiettivo di d'Amico, e in generale di qualsiasi Società di navigazione, è ridurre al minimo i viaggi in zavorra e il tempo di attesa o di stazionamento in porto. La maggior parte dei consumi del Gruppo d'Amico, e di conseguenza delle emissioni, deriva dai viaggi effettuati con navi cariche per il trasporto di merci, mentre una quota minore è attribuibile ai viaggi in modalità zavorra e meno di un quinto (19,4%) ai consumi all'interno delle strutture portuali. Rispetto al 2022, si è registrato un leggero aumento dei consumi di bunker in porto (+4,0%) e con navi vuote (+4,3%) a causa di diversi fattori, tra i quali la permanenza in porto e la frequenza dei viaggi brevi giocano un ruolo fondamentale.

Le performance ambientali della flotta fra il 2021, anno in cui è stato creato il dipartimento per mitigare i rischi, garantire la conformità alle normative future e accelerare l'adozione di tecnologie a basse e zero emissioni di CO₂ per ridurre le emissioni di gas serra definito "carbon war room" e il 2023, sono sintetizzate come segue:

- 0,0115 ton. di carburante consumato per unità di trasporto (-8,3% dal 2021) per le navi dry cargo. 0,0107 ton. di carburante consumato per unità di trasporto (-15,2% dal 2021) per le navi Product Tanker;
- 0,0343 tCO₂e emesse per unità di trasporto (-8,8% dal 2021);
- 751.003,5 tCO₂e di Scopo 1 emesse (-1,9% dal 2021);
- 0,000098 tSOX emesse per unità di trasporto (-10,1% dal 2021);
- 0,0006 tNOX emesse per unità di trasporto (-8,7 dal 2021).

In dettaglio, le iniziative per l'efficientamento energetico e la decarbonizzazione messe in campo sono state le seguenti:

- l'installazione di polverizzatori di tipo Eco sul motore principale per aumentare l'efficienza della propulsione;
- l'installazione di Propeller Boss Cap Fins (PBCF) per migliorare l'efficienza dell'elica;
- l'utilizzo di pitture con coefficienti di attrito molto bassi così da migliorare l'efficienza dello scafo, che ha permesso una riduzione dei consumi sino al 2%;
- l'accurata pulizia dello scafo e dell'elica per mantenere lo scafo efficiente;
- l'applicazione di vernice al silicone sull'elica;

5. Le strategie per la decarbonizzazione dei principali player del settore marittimo e portuale in Italia

- la sostituzione delle luci tradizionali con quelle a LED per aumentare l'efficienza del carico elettrico;
- il taglio dei consumi non essenziali nei vari profili operativi, in modo da migliorare l'efficienza del carico elettrico;
- pianificazione efficiente delle rotte;
- il monitoraggio del degrado di scafi ed eliche;
- l'adattamento delle specifiche di pitturazione carene all'aumento medio della temperatura del mare;
- la formazione dell'equipaggio sulla gestione dell'energia.

È interessante notare come il Gruppo D'Amico abbia partecipato al programma volontario Green Flag, promosso dal porto di Long Beach, sin dal 2017. Il programma premia gli operatori che rallentano la velocità delle navi a 12 nodi o meno entro 40 miglia nautiche da Point Fermin, vicino all'ingresso del porto. Il programma ha avuto successo in termini di miglioramento della qualità dell'aria, grazie alla riduzione delle emissioni delle navi, con l'effetto di permettere al Gruppo di essere incluso nell'Operator Compliance Report pubblicato dal porto di Long Beach. La velocità di ogni nave viene registrata e misurata nell'ultimo tratto dal Marine Exchange of Southern California. L'iniziativa previene l'immissione in atmosfera di oltre 1.000 ton. di inquinanti ogni anno. Questo riconoscimento ha avuto ricadute positive anche dal punto di vista operativo, riducendo le tasse di attracco.

5.3 Costa Crociere

Costa Crociere Spa, con i marchi Aida Cruises e Costa Crociere, è parte del Gruppo Carnival Corporation & plc, leader del mercato crocieristico europeo.

Gli elementi chiave della strategia della compagnia in tema ambientale sono basati sull'ambizione di operare una flotta a zero emissioni entro il 2050, attraverso un miglioramento continuo dell'efficienza energetica della flotta e il supporto delle innovazioni nelle infrastrutture portuali.

In particolare, tutte le nove navi in flotta saranno predisposte per gestire l'onshore power entro la fine del 2025, tenendo conto che nel giugno del 2024 a Kiel si è avuto il primo collegamento allo shore power da parte di una nave della flotta, la Costa Diadema. Un elemento distintivo è la disponibilità su tutte le navi di sistemi avanzati di qualità dell'aria (AAQS). Grazie a questi sistemi di depurazione dei gas di scarico o "scrubber" si riducono le emissioni atmosferiche nei porti rispettando gli standard internazionali di qualità dell'aria e dell'acqua e in conformità alle normative 2020 dell'IMO. Ulteriori investimenti sono stati portati avanti in un nuovo sistema di accumulo di batterie agli ioni di litio, unico nel suo genere, per valutare la cattura e lo stoccaggio del carbonio (CCS).

5. Le strategie per la decarbonizzazione dei principali player del settore marittimo e portuale in Italia

Queste innovazioni sono frutto della collaborazione strutturata, frutto anche di una scelta di investimento azionario diretto, con Ecospray che ha un laboratorio congiunto con l'Università di Genova e conduce sperimentazioni con l'Università di Torino. Costa ha sperimentato entrambe le soluzioni tecniche per la cattura della CO₂ proposte da Ecospray che sono basate sull'assorbimento chimico utilizzando ammine (basata sull'assorbimento chimico della CO₂ mediante una soluzione di ammine) o idrossido di calcio (in cui l'anidride carbonica viene convertita in carbonato di calcio) e sono attualmente pronte per il mercato. Un'altra tecnologia, ancora in fase di sperimentazione da parte di Ecospray, è basata su celle a combustibile a carbonati fusi – Molten Carbonate Fuel Cells (MCFC), che riducono i costi e l'impatto ambientale abbinando alla cattura della CO₂ la produzione simultanea di energia pulita.

Costa, inoltre, supporta l'utilizzo di combustibili alternativi, compresi i biocarburanti come il metanolo, che valuta come possibile opzione di carburante a basse emissioni di gas serra per le future navi. Nel perseguire strategie di efficientamento energetico, Costa investe in nuovi progetti come sistemi di batterie per l'accumulo di energia, sistemi di lubrificazione ad aria per le parti sommerse della nave e aumento della capacità di alimentazione elettrica da terra (shore power). Ulteriori iniziative sono promosse nella direzione dell'efficientamento dei sistemi di riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria (HVCA) per ridurre al minimo il consumo energetico, obiettivo perseguito anche attraverso sperimentazioni di nuove tecnologie di stoccaggio del calore per la riduzione delle emissioni

5.4 PSA Italy

PSA Italy controlla tre terminal container con funzioni gateway, di cui due a Genova (PSA Genova Pra' S.p.A. (PSA GP) e Terminal Contenitori Porto di Genova S.p.A. (PSA SECH)) ed uno a Venezia (PSA Venice-Vecon S.p.A), con una movimentazione totale di poco meno di 2 mln di TEU, pari al 25% dei movimenti gateway in Italia. I tre terminal di PSA Italy sono quindi ora tutti controllati (per via delle società PSA Genoa Investments NV e PSA Investments NV) al 72% dal Gruppo PSA International di Singapore e al 28% dai fondi Fair Market Value Capital Partners e TD Asset Management.

PSA International (PSA) è un operatore portuale leader a livello globale, nonché un partner affidabile della catena di approvvigionamento per tutti gli Stakeholder del settore cargo. Il portfolio PSA comprende oltre 60 terminal portuali, siti ferro-viari e interni, distribuiti su più di 170 sedi in 45 paesi.

Per Psa Genova Pra' le stime di chiusura al 31 dicembre 2024 indicano un risultato totale di 1.508.819 TEU, superando i 1.449.199 TEU del 2023; il traffico ferroviario contribuirà con circa 228.000 TEU, confermando il ruolo strategico della ferrovia nell'ottimizzazione dei flussi logistici. A Psa Sech il 2024 si prospetta altrettanto positivo, con un incremento dei volumi fino a circa 295.000 TEU, ovvero un +19,43% che conferma la crescita già registrata anche nel 2023. Il terminal Psa Venice-Vecon invece, dopo aver registrato un record di 337.032 TEU nel 2023, chiuderà il 2024 con una movimentazione di circa 290.000 TEU.

5. Le strategie per la decarbonizzazione dei principali player del settore marittimo e portuale in Italia

Le attività svolte dalle tre società di PSA Italy, che complessivamente hanno avuto ricavi pari a 260 mln di euro nel 2023, ruotano attorno al ciclo completo delle operazioni portuali conformemente all'oggetto delle rispettive concessioni demaniali, costituendo un fondamentale anello nella catena logistica, mediante movimentazione, imbarco, sbarco, custodia, deposito e trasbordo contenitori da un vettore all'altro.

I tre terminal di PSA Italy monitorano i consumi dei mezzi operativi, il consumo di energia elettrica, di metano e GPL, per valutare periodicamente le emissioni in termini di GHG; in questo modo le emissioni correlate alle emissioni diffuse, dirette e indirette, dovute al consumo di gasolio e di energia elettrica, possono essere quantificate in termini di produzione di tonnellate di CO₂ equivalente e di gas ad effetto serra. Come parte del Gruppo PSA, i terminal di PSA Italy aspirano a ridurre le emissioni di CO₂ in ambito Scope 1 e 2 del 50% entro il 2030 e del 75% entro il 2040, con il 2019 come anno di riferimento. L'organizzazione prevede anche di raggiungere net zero entro il 2050, grazie principalmente ad investimenti in automazione e digitalizzazione che PSA International intende mutuare entro il 2030 anche a Genova da esperienze già operative nei porti di Amburgo ed Anversa. In parallelo è previsto un incremento complessivo del principale terminal, quello di Prà, da 2 a 3,2 mln di TEU di capacità. Le strategie per perseguire questi obiettivi sono state declinate in queste principali iniziative:

- continuo ammodernamento del parco mezzi e degli impianti gru, con graduale riduzione dei consumi di risorse e progressiva sostituzione dell'uso di combustibili fossili a favore di alimentazioni elettriche, che, ad esempio nel 2023, hanno portato all'acquisto di 8 reachstacker con riduzione dei consumi e alla progressiva sostituzione del parco auto operative con auto mild hybrid;
- conversione di un parco di stoccaggio per contenitori refrigerati, dall'alimentazione a gasolio a quella elettrica, con rilevante riduzione del gasolio consumato e delle emissioni di CO₂;
- continuazione del progetto di messa in servizio delle prese di potenza lungo la banchina, a cura dell'Autorità di Sistema Portuale locale, al fine di consentire l'allaccio delle navi ormeggiate alla rete elettrica e ridurre le emissioni in atmosfera da combustibili da parte delle navi in fase di ormeggio;
- costanti interventi di riduzione della plastica e sensibilizzazione del personale al corretto conferimento dei rifiuti;
- acquisto di energia coperta dalla Garanzia di Origine rinnovabile (G.O.) dal fornitore, con la conseguente riduzione delle emissioni dovute alla produzione di energia elettrica;
- adozione progressiva di impiantistica in pompa di calore per riscaldamento e raffrescamento aziendale in edifici di nuova costruzione ed esistenti;
- installazione, nelle palazzine di nuova edificazione, di pannelli fotovoltaici che forniscono una quota parte di energia all'edificio sul quale sono collocati;

5. Le strategie per la decarbonizzazione dei principali player del settore marittimo e portuale in Italia

- sostituzione progressiva delle luci sulle torri faro, passando dalla tecnologia a tubi fluorescenti a quella a LED.

Per mitigare gli effetti ambientali dell'inoltro terrestre dei container da e per il terminal di Genova Prà, PSA ha promosso il nuovo servizio ferroviario di connessione con Stoccarda, con 2 treni a settimana che collegano il Sud della Germania e il rafforzamento del treno intermodale verso Basilea avviato nel 2018 e che nel 2023 ha permesso il trasferimento modale di circa 11.000 TEU.

5.5 F2i Holding Portuale S.p.A

F2i Holding Portuale S.p.A. (FHP) è una società interamente controllata da F2i Porti S.r.l., holding portuale il cui capitale sociale è detenuto da F2i-Terzo Fondo per le Infrastrutture e dal Fondo Ania-F2i, entrambi gestiti da F2i SGR S.p.A.

FHP ha un fatturato pari a circa 155 mln di euro nel 2023 e rappresenta uno dei principali hub portuali italiani, in particolare nel settore del general cargo e in quello strategico dell'approvvigionamento di alcune delle principali filiere industriali italiane, attivo nell'Alto Adriatico e nel Tirreno, fra cui cellulosa, prodotti fo-restali, cereali, caolino, prodotti siderurgici semilavorati e finiti oltre al project cargo. Quest'ultimo, in particolare, rappresenta un traffico distintivo della società e riguarda la movimentazione per il trasporto su grandi navi di beni, macchinari ed impianti o parti di essi nel contesto di grandi progetti internazionali.

Il Gruppo FHP, che opera su una superficie di circa 1.777.300 mq in totale, con 298.650 mq di magazzino, 5.878 m di banchine, 5 silos e 41 km di infrastruttura ferroviaria, è organizzato in 8 terminal portuali presenti in 4 porti (Carrara, Livorno, Monfalcone, Venezia). Le società del Gruppo FHP sono: F2i Holding Portuale S.p.A. (Carrara), MarterNeri S.p.A., Silos e Magazzini del Tirreno S.r.l., Res Im-mobiliare S.p.A. (Livorno), Compagnia Portuale S.r.l. – CPM, Transped S.r.l., Mul-ti Service S.r.l., SO.RI.MA., TCS S.r.l. (Venezia). Inoltre, presso la base territoriale di Carrara è presente la sede della società Lifting Ropes & Shiprepairs S.r.l. che svolge con continuità attività di manutenzione presso i siti operativi di Carrara, Monfalcone e Venezia oltre alle attività di c.d. Project Cargo. Per l'anno 2023 sono state calcolate le emissioni dirette (Scope 1), pari a 8.726 tCO₂eq con un leggero aumento del 5% rispetto ai valori del 2022. Le emissioni dirette scope 1 sono riconducibili ai consumi energetici di carburante per auto-trazione (gasolio e benzina) e ai consumi relativi al riscaldamento (gasolio, GPL e metano). Sono state escluse dai confini di scope 1 le emissioni relative alla flotta mezzi dei dipendenti ed ai gas refrigeranti.

Le emissioni indirette nel 2023, riconducibili ai consumi elettrici (Scope 2), calcolate secondo il metodo di calcolo location-based sono state di 651 tCO₂eq, e hanno registrato un aumento del 3% rispetto al 2022, mentre le emissioni indirette calcolate secondo il metodo market-based risultano essere di 1.188 tCO₂eq, con un aumento del 39% rispetto al 2022. Tale aumento si giustifica con la riduzione della % di energia da fonti rinnovabili nel 2023 rispetto all'anno precedente. Bisogna sottolineare che non sono

5. Le strategie per la decarbonizzazione dei principali player del settore marittimo e portuale in Italia

ancora state valutate le emissioni relative a scope 3, sebbene rientri tra gli obiettivi futuri del gruppo.

Le strategie per la sostenibilità ambientale e la riduzione della CO₂ e della CO₂eq prevedono i seguenti interventi:

- contenimento dei consumi, anche mediante politiche per l'efficiamento dei sistemi di gestione e tramite la sensibilizzazione di tutti i dipendenti, che, ad esempio, ha portato alla progressiva sostituzione dei corpi illuminanti nei vari stabilimenti con sistemi di illuminazione a LED, con particolare focus sulle torri faro;
- approvvigionamento sostenibile, grazie anche alla definizione di un piano di rinnovo della flotta aziendale investendo in mezzi ad alimentazione elettrica, con particolare riferimento a gru e mezzi per la movimentazione delle merci;
- valorizzazione ed ottimizzazione della gestione delle risorse globalmente intese, riducendone lo spreco e minimizzando l'impatto dell'organizzazione, rafforzando anche le sinergie nel quadro delle aziende partecipate da F2i per lo sviluppo di comunità energetiche portuali nelle singole basi;
- gestione efficiente degli scarti e valorizzazione degli scarti in un'ottica di economia circolare.

5.6 Spezia & Carrara Cruise Terminal

Spezia & Carrara Cruise Terminal srl è la società titolare del servizio di assistenza passeggeri e di Stazione Marittima nel porto della Spezia, con sedi operative anche nel terminal MDC di Marina di Carrara e nel porto di Lerici (SP), scaletta a mare Piazza Garibaldi. Nel 2023 ha gestito 721.806 passeggeri, con 211 toccate navi, di cui 182 a La Spezia, 20 a Marina di Carrara e 9 a Lerici. Gli azionisti di riferimento in modo paritetico sono MSC Cruises, Royal Caribbean Cruises e Costa Crociere.

SCCT in forza del contratto di concessione stipulato nel 2019, ha ottenuto la concessione del servizio di interesse generale per la gestione dei crocieristi nel porto della Spezia, impegnandosi a realizzare il progetto di un nuovo Cruise Terminal ed elementi accessori su Calata Paita, come messo a gara dall'AdSP.

Il progetto originario del 2019 è stato negativamente influenzato dalla pandemia e dalla crisi energetica, causando un importante aumento dei costi. SCCT, in accordo con AdSP, ha quindi intrapreso una revisione progettuale, sfruttando l'opportunità per allineare il progetto alle attuali esigenze del mercato e alla crescente sensibilità collettiva verso la sostenibilità. Il progetto è posto nel solco della più ampia riqualificazione del contesto urbano delle aree afferenti a Calata Paita e prevede la realizzazione di una Stazione Marittima di c. 4.000mq a cavallo tra il nuovo molo Paita (i cui lavori di costruzione sono iniziati nella primavera del 2024 da parte di AdSP) e calata Paita, oltre a opere accessorie.

5. Le strategie per la decarbonizzazione dei principali player del settore marittimo e portuale in Italia

Il nuovo molo, con le sue banchine da 393 mt e 339 mt, garantirà ulteriore possibilità di accosto alle navi da crociera di ultima generazione e sistemi per la riduzione delle emissioni delle navi in fase di ormeggio (elettrificazione delle banchine). Rilevante obiettivo della società è ottenere per la nuova stazione marittima la certificazione LEED, garantendo efficienza energetica, riduzione dell'impatto ambientale, uso sostenibile delle risorse ed un miglioramento del benessere degli occupanti. L'efficienza energetica rappresenta uno degli obiettivi fondamentali di SCCT, da raggiungere attraverso miglioramenti gestionali ed organizzativi, in linea con il più ampio percorso intrapreso verso la sostenibilità, grazie all'approvvigionamento di energia elettrica esclusivamente da fonti rinnovabili dal 2024.

Le emissioni in atmosfera generate dai servizi offerti direttamente da SCCT non incidono in maniera significativa sulla qualità dell'aria della città, essendo limitate a emissioni da impianti di riscaldamento / climatizzazione ed utilizzo di veicoli aziendali.

SCCT, pur non avendo il controllo diretto sulle emissioni generate dai fumi delle navi in sosta, riconosce l'importanza di questo impatto ambientale. Nel corso degli anni si è assistito, grazie al rinnovamento degli impianti di depurazione dei gas di scarico (c.d. scrubber) e degli standard dei combustibili (es. GNL) ad un sostanziale azzeramento delle emissioni di Sox e del particolato (PM 10 – PM 2,5), mentre gli NOx sono rimasti stabili, malgrado l'aumento delle presenze nave. Nel 2023 secondo quanto riportato dalle rilevazioni Arpal sulla stazione di San Cipriano non sono stati mai raggiunti i limiti di media oraria di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ né di media annuale sopra i 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, la media annuale si è infatti assestata a 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. L'obiettivo condiviso tra SCCT e i suoi clienti è di ridurre progressivamente le emissioni fino al loro azzeramento durante la permanenza in banchina, grazie all'adozione del sistema SPS (shore power system). In quest'ottica, SCCT monitora costantemente tutte le iniziative volte alla riduzione dell'inquinamento, assumendo un ruolo attivo di facilitatore tra compagnie, istituzioni, enti di regolazione e la comunità locale, per promuovere soluzioni sostenibili e collaborazioni efficaci, anche attraverso la sottoscrizione dell'accordo volontario BLUE FLAG finalizzato a ridurre l'impatto ambientale delle navi da crociera operate dai soci di SCCT che giungono ed ormeggiano alla Spezia.

Inoltre, è previsto l'impegno da parte dell'ADSP della realizzazione dell'elettrificazione delle banchine entro il 2025 per il Garibaldi Ovest. Il cold ironing è il processo di fornitura di energia elettrica da terra a una nave all'ormeggio mentre i motori principali e ausiliari sono spenti. Il cold ironing consente alle apparecchiature di emergenza, di raffreddamento, riscaldamento, illuminazione e ad altre apparecchiature di ricevere energia elettrica continua mentre la nave è in sosta, con una significativa riduzione delle emissioni inquinanti: l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) stima che l'adozione del sistema di cold ironing porterà a una riduzione del 100% delle emissioni di zolfo, di almeno il 50% delle emissioni di CO₂, del 99% di CO e di oltre il 50% di N₂O.

6. Il ruolo di MIT e regioni per la decarbonizzazione del settore dei collegamenti di continuità territoriale

Nel contesto italiano, la necessità di garantire la coesione territoriale e sociale rende necessario un volume consistente di collegamenti marittimi. Ognuno secondo le proprie competenze, il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT) garantisce la c.d. continuità territoriale con le isole maggiori (Sardegna e Sicilia), mentre le regioni garantiscono la continuità territoriale con le rispettive isole minori.

La necessità politica di indirizzare il settore marittimo verso la decarbonizzazione, da una parte, e la competenza degli apparati statali sui collegamenti oggetto di obblighi di servizio pubblico (OSP), dall'altra, rendono interessante indagare come è possibile incentivare la transizione verso un'industria dei servizi marittimi a basse emissioni, indipendentemente e parallelamente rispetto alle altre normative internazionali. Come dimostrato da Ystmark Bjerkan et al. (2019) e da Aldenius & Khan (2017) per il caso svedese, le autorità pubbliche possono influenzare direttamente gli sviluppi del trasporto marittimo attraverso appalti pubblici verdi (c.d. green public procurement).

Questo capitolo passa in rassegna i collegamenti marittimi⁶⁵ di continuità territoriale italiani a valenza nazionale e regionale e ne analizza, da una parte, la flotta con cui questi vengono svolti e, dall'altra, le modalità con cui le stazioni appaltanti (MIT e regioni) possono influenzarne la sostenibilità ambientale. Si tratta di un volume di servizi per il cui finanziamento il MIT e le regioni competenti mettono a disposizione oltre 200 mln€ annui di risorse pubbliche correnti. A tale importo vanno poi aggiunti gli ulteriori importi per investimenti non ricorrenti.

La figura seguente raffigura i collegamenti analizzati.

In particolare, la continuità territoriale nazionale comprende le seguenti rotte:

- Cagliari - Napoli / Palermo;
- Civitavecchia - Arbatax - Cagliari;
- Genova - Porto Torres;
- Civitavecchia - Olbia.

La continuità territoriale regionale comprende invece i seguenti collegamenti:

- per la Toscana: Livorno - Gorgona / Capraia; Piombino - Elba / Pianosa; Porto Santo Stefano - Giglio / Giannutri;
- per la Sardegna: Palau - La Maddalena, Porto Torres - Asinara; Isola di San Pietro, nonché il collegamento internazionale Santa Teresa - Bonifacio;
- per il Lazio e Campania: isole di Ponza e Ventotene;
- per la Campania: isole del golfo di Napoli (Capri, Ischia, Procida) e servizi costieri;

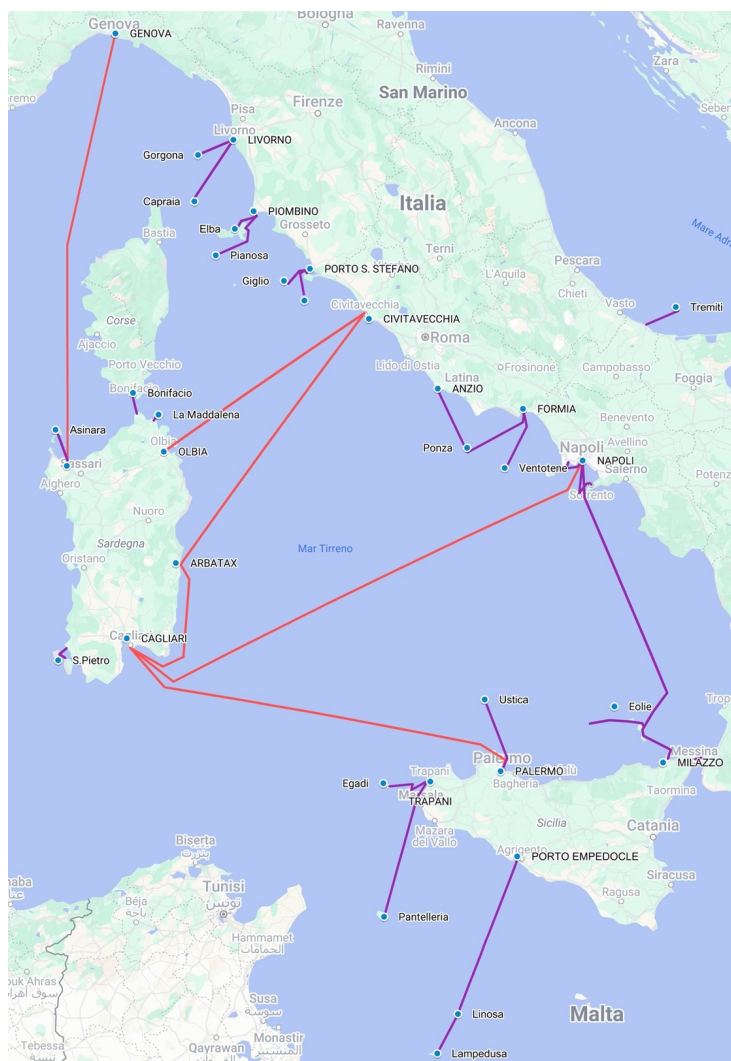
⁶⁵Lo studio si concentra sui collegamenti marittimi, considerati più rilevanti ai fini di questo studio, escludendo quelli lacuali e lagunari.

6. Il ruolo di MIT e regioni per la decarbonizzazione del settore dei collegamenti di continuità territoriale

- per il Molise: Termoli - isole Tremiti;
- per la Sicilia: Milazzo - isole Eolie⁶⁶ (Vulcano, Lipari, Salina, Panarea, Stromboli, Alicudi e Filicudi), Trapani - isole Egadi (Favignana, Levanzo e Marettimo), Porto Empedocle - Pelagie (Linosa e Lampedusa), Trapani - Pantelleria e Palermo - Ustica;

Restano esclusi dall'analisi i servizi di trasporto marittimo a carattere locale, gestiti come servizi di TPL, i servizi turistici ed i servizi di navigazione su acque interne.

Figura 17: Collegamenti marittimi nazionali e regionali soggetti ad OSP



Fonte: Elaborazione SDA Bocconi

⁶⁶Incluso un collegamento anche con Napoli.

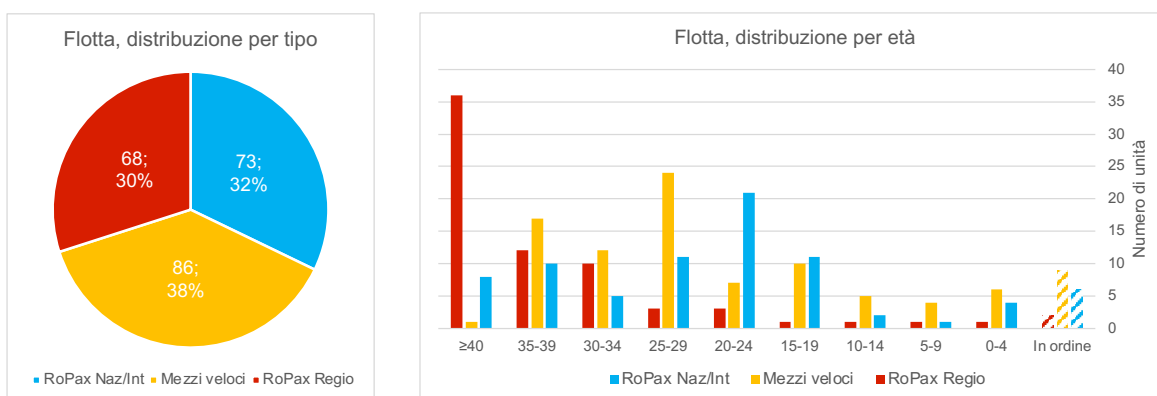
6.1 La flotta: stato e investimenti

Il presente paragrafo analizza la flotta di navi passeggeri attualmente a disposizione delle imprese di trasporto marittimo operanti sul territorio nazionale italiano su servizi di cabotaggio nazionale e internazionale (RoPax Naz/Int) e su servizi di collegamento a corto raggio di ambito regionale, effettuati con mezzi passeggeri e merci (RoPax Regio) e solo passeggeri (Mezzi veloci). Tutta la flotta qui considerata è correntemente impiegata o comunque idonea allo svolgimento dei servizi di continuità territoriale, considerando che una parte di essa viene valorizzata anche solo per pochi mesi all'anno, considerata l'elevata stagionalità dei flussi, che in quasi tutti i casi hanno come target non solo i residenti, ma anche i turisti.

Le analisi sono state effettuate sulla base di dati contenuti in un database proprietario, appositamente compilato per le finalità del presente studio, con informazioni provenienti da fonti di diversa natura, inclusi i registri ufficiali e i siti web delle compagnie di navigazione.

La flotta in analisi consta di quasi 230 unità ed ha un'età media molto alta, di ben 29 anni, con punte fino ai 70 anni. Una certa variabilità, sia in termini di età media, che di propensione ad investimenti in nuove costruzioni, è riscontrabile tra diverse classi di navi.

Figura 18: Distribuzione della flotta, per tipologia e classe di età



Fonte: Elaborazione SDA Bocconi

Le navi operanti su collegamenti di cabotaggio nazionale ed internazionale (RoPax Naz/Int), tra i quali vi sono numerose linee offerte in regime di mercato, ma anche alcune assoggettate a obblighi di servizio pubblico ed offerte in regi-me di continuità territoriale, hanno un'età media di 26 anni, con la nave più vecchia di 50 anni. La distribuzione delle età mostra come, dopo un forte picco di investimenti in nuove costruzioni negli anni appena successivi al 2000, solo negli ultimi anni si è ricominciato a costruire nuove unità.

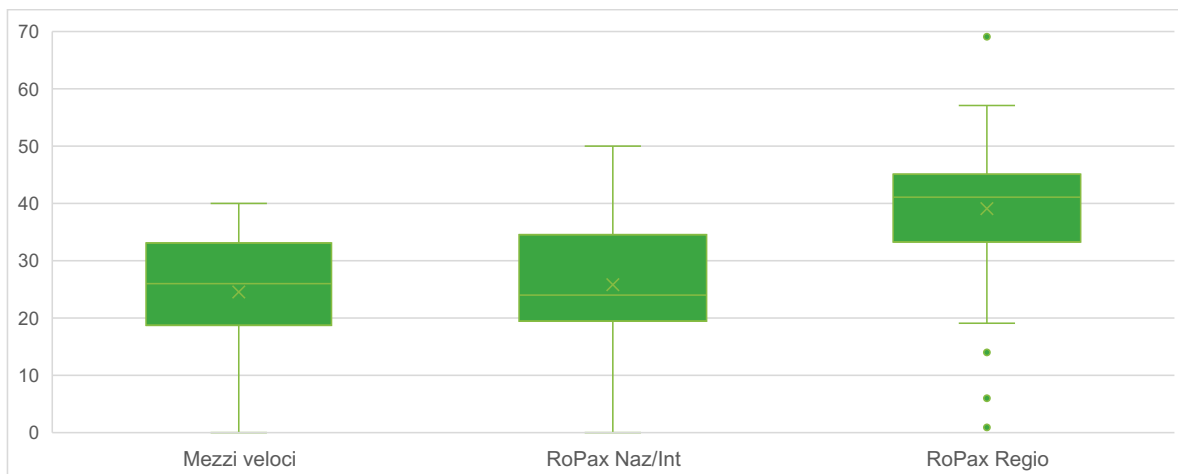
6. Il ruolo di MIT e regioni per la decarbonizzazione del settore dei collegamenti di continuità territoriale

Quasi tutti i più importanti operatori nazionali sono tornati o stanno tornando ad investire: Moby Lines ha preso in consegna due unità nel 2023, GNV (parte del gruppo MSC) ha in ordine 4 unità con consegne previste tra il 2024 e il 2026, mentre Grimaldi Lines ha annunciato un imminente ordine di 9 unità di cui almeno 3 destinate al mercato italiano.

I mezzi veloci hanno un'età media di 25 anni e le costruzioni mostrano una dinamica simile a quella dei RoPax operanti su collegamenti nazionali ed inter-nazionali: dopo un picco di investimenti negli anni '90, gli armatori stanno tornando a costruire nuove unità. In particolare, spicca l'ordine di Liberty Lines per 12 nuovi monocarena, i primi dei quali sono già entrati in esercizio nel corso del 2024.

La flotta di RoPax impegnati sui collegamenti per le isole minori è invece marcatamente più vecchia, con un'età media di ben 39 anni, con i tre quarti della flotta che ha tra i 34 e i 45 anni e la presenza di navi fino a 70 anni di età. I nuovi investimenti sono sporadici, tanto che negli ultimi trent'anni sono state costruite solo 10 nuove unità (il 15%) e negli ultimi vent'anni solo 6 unità (il 9%). Le uniche nuove costruzioni in corso sono per un'unità (più una in opzione) da parte di Regione Siciliana e un'ulteriore unità da parte di Caronte&Tourist per Siremar.

Figura 19: Distribuzione delle età delle unità navali, per tipologia



Fonte: Elaborazione SDA Bocconi

Di seguito si riepilogano i dati relativi alla flotta di 227 navi in analisi, suddivisi per tipologia di nave e per classe di età.

6. Il ruolo di MIT e regioni per la decarbonizzazione del settore dei collegamenti di continuità territoriale

Figura 20: Distribuzione delle età delle unità navali, per tipologia

Età	RoPax Naz/Int	Mezzi veloci	RoPax Regio	Totale
0-4	4	6	1	11
5-9	1	4	1	6
10-14	2	5	1	8
15-19	11	10	1	22
20-24	21	7	3	31
25-29	11	24	3	38
30-34	5	12	10	27
35-39	10	17	12	39
≥40	8	1	36	45
<i>Età media</i>	26	25	39	29

Fonte: Elaborazione SDA Bocconi

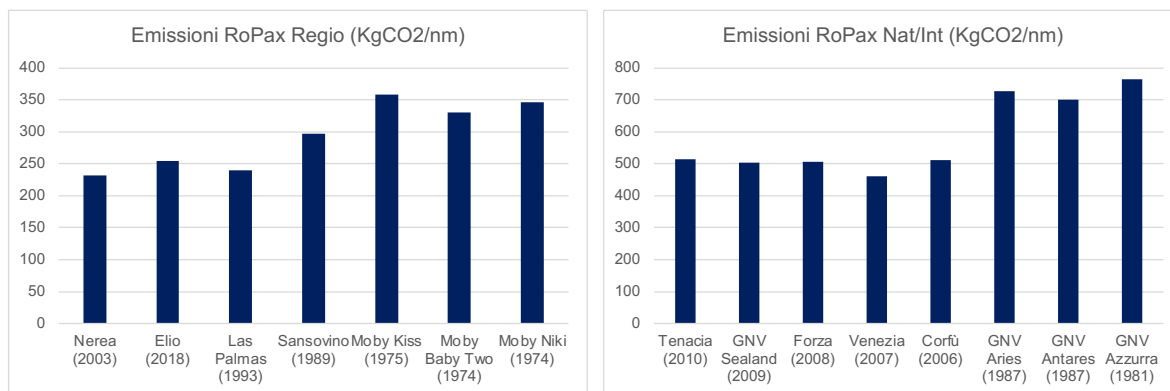
L'analisi evidenzia una flotta con età media piuttosto elevata. Se nel caso dei Ro-Pax per collegamenti nazionali ed internazionali e dei mezzi veloci si sta assistendo ad una ripresa degli investimenti in nuove costruzioni, lo stesso non si riscontra per i traghetti destinati ai collegamenti con le isole minori. Questa classe di navi, non solo vede la maggiore età media, ma non desta neanche tangibili segni di ritorno all'investimento in nuove unità.

La maggior parte delle navi classificate come "RoPax Regio" operano servizi in regime di servizio pubblico e continuità territoriale con le isole minori. Tali ambiti sono di principale competenza delle regioni, le quali sono responsabili della de-finizione delle condizioni di qualità del servizio, ivi incluse le caratteristiche del naviglio. Ne segue che politiche regionali attuate tramite la definizione di caratteristiche specifiche delle navi da utilizzare per la fornitura dei servizi di continuità territoriale con le isole minori possono incidere in modo importante nello svecchiamento della flotta e nell'adozione delle più recenti tecnologie atte a rendere il comparto più sostenibile dal punto di vista ambientale.

Di seguito si mostrano le emissioni unitarie tipiche di alcune navi operanti sui collegamenti con le isole minori (segmento RoPax Regio) e sulle linee di cabotaggio nazionale e internazionale, compresi i collegamenti di continuità territoriale con le isole maggiori (segmento RoPax Naz/Int). La figura riporta anche l'anno di costruzione della nave. Per ragioni di comparabilità, sono state scelte navi con stazza lorda simile.

6. Il ruolo di MIT e regioni per la decarbonizzazione del settore dei collegamenti di continuità territoriale

Figura 21: Emissioni di CO2 unitarie per distanza (KgCO2/nm)



Fonte: Elaborazione SDA Bocconi su dati EMSA THETIS-MRV

La correlazione tra emissioni unitarie ed età della nave è evidente. Si fa notare come le navi Nerea ed Elio sono state commissionate negli anni recenti da Caronte&Tourist, aggiudicataria dei contratti di servizio per i collegamenti con le isole minori siciliane, e sono dotate delle più moderne tecnologie per la riduzione dell'impatto ambientale, tra cui un sistema di propulsione ibrido, che sfrutta il GNL insieme ad un impianto di pannelli solari che alimenta delle batterie, utili per le manovre in porto a zero emissioni. Le navi Tenacia e Forza e GNV Sealand, Venezia e Corfù fanno invece parte di due fortunate serie di traghetti Ro-Pax costruite quando le migliori tecnologie ancora non prevedevano l'impiego sistematico di motorizzazioni ibride o a carburanti alternativi. Nonostante ciò, la riduzione di emissioni rispetto alle navi della generazione precedente è evidente.

L'analisi rimarca dunque la necessità di svecchiare la flotta al fine di raggiungere maggiori gradi di sostenibilità ambientale, in particolar modo quella operante sui collegamenti di continuità territoriale regionale, che mostra un'età media molto elevata.

6.2 Il quadro regolatorio dei servizi di continuità territoriale

Il Regolamento (CEE) n. 3577/92 definisce il quadro regolatorio entro il quale gli stati membri possono garantire i c.d. servizi di continuità territoriale che altrimenti non sarebbero forniti in misura o di qualità sufficiente dal mercato, attraverso l'imposizione di OSP e l'affidamento dei servizi tramite un bando di gara.

L'affidamento dei servizi tramite bando di gara, modalità con cui se ne garantisce l'erogazione, come ribadito da Lodi et al. (2015) e da Marini (2022), è una funzione fondamentale per l'implementazione delle politiche pubbliche, come analizzato da Brown et al (2006). Ne segue che può essere uno strumento determinante in mano alle stazioni appaltanti in grado di indirizzare gli investimenti in nuove navi e in tecnologie pulite. Tale potere è ancora più fondamentale per la decarbonizzazione del settore dei collegamenti con unità veloci.

6. Il ruolo di MIT e regioni per la decarbonizzazione del settore dei collegamenti di continuità territoriale

Se infatti i collegamenti svolti con traghetti (RoPax) richiedono tipicamente navi con stazza lorda superiore alle 5.000 GT, che sono assoggettate alle norme internazionali in materia di decarbonizzazione del settore⁶⁷, per i collegamenti veloci sono tipicamente impiegati natanti con stazza lorda inferiore a tale soglia, che li esenta da tali norme. Resta dunque la possibilità delle articolazioni statali (MIT e regioni) di orientare il settore verso l'utilizzo di tecnologie a basso impatto ambientale attraverso gli incentivi che possono essere dati all'industria tramite i bandi di gara per la continuità territoriale. Di rilievo ai fini della presente analisi, in quanto impattanti sugli incentivi ad investire in nuovo naviglio o in nuove tecnologie pulite, si ricordano due prescrizioni in tema di durata dei contratti di servizio e di obbligo di rilevare le navi da parte del nuovo entrante.

Il regolamento prescrive una **durata massima di 5 anni per i contratti di servizio** con ad oggetto l'esercizio di servizi di trasporto marittimo assoggettati ad obblighi di servizio pubblico. Nel caso in cui si tratti invece di concessione, la durata massima ammessa è di 6 anni. La breve durata è determinata al fine di conformarsi al principio di proporzionalità dell'intervento pubblico, che non restringa oltremodo l'accesso al mercato a nuovi potenziali entranti. **Durate più lunghe, fino a 12 anni, sono possibili in caso di rilevanti investimenti:** *“la Commissione ritiene che [...] per consentire l'ammortamento di una parte significativa dei costi di un nuovo traghetto e allo stesso tempo consentire il corretto funzionamento del mercato, potrebbero essere giustificati contratti della durata massima di 12 anni”*⁶⁸. In tema di obbligo di rilevare le navi dell'incumbent da parte del nuovo entrante, la Commissione - nella sua interpretazione del 2024 - ritiene che nella maggior parte dei casi tale obbligo violerebbe il regolamento (CEE) n. 3577/92, in quanto impedirebbe ai nuovi entranti di presentare un'offerta che preveda l'uso di navi differenti e conferirebbe un vantaggio all'incumbent. Tale orientamento può però essere derogato nel solo caso in cui il collegamento di un'isola richieda l'uso di una nave con caratteristiche tanto particolari da renderne difficile l'acquisizione o la vendita sul mercato, come anche l'utilizzo per altri scopi. In tal caso, l'obbligo di rilevare la nave rappresenterebbe un requisito meno restrittivo della libera prestazione di servizi rispetto all'aggiudicazione di un contratto di durata sufficientemente lunga da consentire il pieno ammortamento del costo dell'unità appositamente costruita.

6.3 Gli incentivi agli investimenti per il rinnovo della flotta del PNC

Il Piano Nazionale Complementare al PNRR (PNC)⁶⁹ prevede alcune misure specifiche per la riduzione dell'impatto ambientale del trasporto marittimo attraverso l'adozione di tecnologie più pulite e l'uso di combustibili alternativi.

⁶⁷Ci si riferisce qui alle disposizioni IMO/MARPOL e FuelEU Maritime, applicabili a tutte le unità superiori alle 5.000 GT, ed alla regolamentazione ETS, applicabile ai natanti superiori alle 400 GT.

⁶⁸Comunicazione della commissione sull'interpretazione del regolamento (CEE) n. 3577/92 del Consiglio concernente l'applicazione del principio della libera prestazione dei servizi ai trasporti marittimi all'interno degli Stati membri (cabotaggio marittimo). COM/2014/0232-final.

⁶⁹Il Piano nazionale per gli investimenti complementari (PNC), approvato con D.L. 6 maggio 2021, n. 59 e convertito con modificazioni dalla Legge 101/2021, è finalizzato a integrare con risorse nazionali gli interventi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

6. Il ruolo di MIT e regioni per la decarbonizzazione del settore dei collegamenti di continuità territoriale

Nello specifico, la misura C.2.1 prevede contributi a fondo perduto per il *rinnovo della flotta navale mediterranea con unità navali a combustibile pulito*, da effettuarsi sia attraverso l'upgrading di nuove unità (misura C.2.1.1), ovvero la costruzione di nuove navi con dotazioni tecnologicamente avanzate atte alla riduzione dell'impatto ambientale, sia attraverso il retrofit di navi esistenti per migliorarne l'efficienza energetica e ridurre le emissioni (misura C.2.1.2).

La dotazione finanziaria, per il co-finanziamento fino al 50% del costo dell'investimento, è stata di 500 mln€⁷⁰, di cui:

1. 225 mln€ destinati a interventi di rinnovo delle navi, ovvero acquisto di nuove unità navali dotate di impianto di propulsione a basso impatto ambientale;
2. 225 mln€ per interventi di completamento di nuove unità navali dotate di impianti di propulsione a basso impatto ambientale, oppure per lavori di modificazione di unità navali o di trasformazione che ne comportino un radicale mutamento delle caratteristiche;
3. 50 mln€ per interventi di rinnovo di rimorchiatori operanti nei porti italiani.

Il primo bando, del settembre 2022, ha visto l'aggiudicazione di un totale di 163 mln€.

Per quanto riguarda il primo punto (rinnovo delle navi, ovvero acquisto di nuove unità navali dotate di impianto di propulsione a basso impatto ambientale) degni di nota sono i contributi di 23,4 mln€ a Liberty Lines per la nuova costruzione di ben 12 unità veloci monocarena e di 22,5 mln€ a Toremar per la costruzione di una nuova nave (segmento RoPax Regio) da impegnare sui collegamenti con l'arcipelago toscano. Ulteriori contributi a SNAV per 11 mln€, ad Alilauro per 3,8 mln€ e a Maregiglio per 5,8 mln€ per la costruzione di nuove unità veloci. A trarne il maggior beneficio complessivo sarà invece GNV alla quale vengono assegnati 33 mln€ per interventi di retrofit su 11 navi (segmento RoPax Naz/Int) della flotta. Sempre nel segmento di navi RoPax impiegate su collegamenti nazionali, il gruppo Moby-CIN è risultato aggiudicatario di 8,5 mln€ per il rinnovo di 18 unità della flotta.

Considerato che le risorse allocate sono solamente un terzo di quelle a disposizione, il MIT è al lavoro per una nuova edizione del bando, che possa superare le criticità del primo. Gli armatori hanno infatti criticato l'obbligo dello svolgimento dei lavori cofinanziati di costruzione e ristrutturazione delle navi in cantieri comunitari, che sono però molto meno competitivi rispetto ai cantieri extra-comunitari, come ad esempio quelli dell'estremo oriente (ormai leader nella costruzione dei traghetti RoPax per i collegamenti a medio e lungo raggio) o anche solo turchi (scelti ad esempio da Caronte&Tourist per le nuove costruzioni di traghetti da impiegare sui collegamenti con le isole minori siciliane).

⁷⁰DM "Rinnovo flotte" n.290 del 21 Settembre 2022.

6. Il ruolo di MIT e regioni per la decarbonizzazione del settore dei collegamenti di continuità territoriale

Alle misure appena descritte si affianca la misura (C2.2) che, con una dotazione di 80 mln€, prevede due progetti per il rinnovo della flotta navale per l'attraversamento dello stretto di Messina:

1. Rinnovo della flotta Blu Jet con tre nuovi mezzi veloci, per un investimento di 60 mln€ (misura C2.2.1).
2. Ibridizzazione di due unità navali esistenti della flotta di RFI adibita al traghettamento ferroviario, con un contributo previsto di 7 mln€ ad unità (misura C2.2.2).

La gara per il rinnovo della flotta Blue Jet andata deserta a causa della carenza di budget e dei tempi richiesti di fornitura delle navi. Il budget allocato non è stato considerato sufficiente per la configurazione richiesta, che prevedeva la doppia alimentazione sia a GNL che ibrida. Il progetto è quindi stato abbandonato, anche in relazione alla mancata realizzazione del deposito costiero di rifornimento GNL.

L'ibridizzazione del primo traghetto è invece stata effettuata e la nave Iginia è operativa dall'estate 2023. Questa è la prima nave a propulsione ibrida per il trasporto di carri ferroviari. Il secondo traghetto, Sikania II, è in fase di ibridizzazione e sarà operativo nella primavera del 2025.

La tabella successiva sintetizza gli esiti dei due interventi previsti dal PNC per il rinnovo della flotta.

Figura 22: Esiti interventi per il rinnovo della flotta previsti dal PNC

Tipologia di intervento	Importo assegnato a previsto	Cause di basso utilizzo della misura
Rinnovo della flotta navale mediterranea (Misura C.2.1)	163 mln€ su 500 mln€ (33%)	<ul style="list-style-type: none">• restrizioni rispetto all'obbligo di utilizzo di soli cantieri comunitari• incertezze nel rispetto delle tempistiche• rischi rispetto all'implementazione di interventi complementari (depositi GNL)• incremento dei costi rispetto alle previsioni iniziali
Rinnovo della flotta navale e nello Stretto di Messina (Misura C2.2)	14 mln€ su 80 mln€ mln (18%)	<ul style="list-style-type: none">• restrizioni rispetto all'obbligo di utilizzo di soli cantieri comunitari• progettazioni tecniche non coerenti con i budget assegnati• tempistiche strette• rischi rispetto all'implementazione di interventi complementari (depositi GNL)• modifica delle scelte di investimento rispetto alla strategia di attraversamento dello Stretto.

6.4 La continuità territoriale con le isole maggiori

La continuità territoriale con le isole maggiori è di competenza del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT) che, seguendo la disciplina comunitaria, può assoggettare specifiche linee ad obblighi di servizio pubblico.

Le linee attualmente assoggettate ad obblighi di servizio pubblico da parte del MIT sono le seguenti:

- Cagliari - Napoli / Palermo;
- Civitavecchia - Arbatax - Cagliari;
- Genova - Porto Torres, per il periodo invernale, dal 1/10 al 31/5;
- Civitavecchia - Olbia, con la sola imposizione di obblighi orizzontali;
- Termoli - Tremiti (parte della continuità gestita dal MIT, benché a carattere regionale).

La tabella seguente ne riassume le caratteristiche, evidenziando i requisiti specifici imposti dai bandi che hanno influenza sull'impatto ambientale dei servizi e sulla decarbonizzazione del comparto marittimo.

Figura 23: Gli OSP imposti dal MIT per la continuità territoriale nazionale

Linea	Regime	Durata	Requisiti che riducono l'impatto ambientale	Requisiti che aumentano l'impatto ambientale
Cagliari - Napoli / Palermo	OSP annuale con contributo	5 anni (1/06/2021 - 31/05/2026)	Nave con età ≤ 20 anni	-
Civitavecchia - Arbatax - Cagliari	OSP annuale con contributo	3 anni (23/09/2023 - 22/09/2026)	Nave con età ≤ 30 anni	Durata max traversata Civ-Ca: 13h (originariamente 11h)
Genova - Porto Torres	OSP stagionale (inverno) con contributo	5 anni (1/10/2021 - 31/5/2026)	Nave con età ≤ 20 anni	Durata max traversata 11h
Civitavecchia - Olbia	OSP orizzontali senza contributi	n.a.	Nave con età ≤ 20 anni	-
Termoli - Tremiti	OSP annuale con contributo	3 anni (1/06/2021 - 31/05/2024) prorogato al 31/12/2024	Nave con età ≤ 25 anni	-

6. Il ruolo di MIT e regioni per la decarbonizzazione del settore dei collegamenti di continuità territoriale

I bandi di gara per le linee evidenziate sono stati emessi nel 2021, dunque prima che entrassero in vigore le più recenti disposizioni in tema di sostenibilità ambientale del comparto marittimo e probabilmente prima che si sviluppasse una certa sensibilità in materia. I bandi non contengono infatti alcuna prescrizione specifica in tema di sostenibilità, prevedendo solamente che le unità navali siano conformi alle ordinarie norme di prevenzione dell'inquinamento ambientale a livello nazionale ed internazionale⁷¹. In questo modo, dal 2001 il MIT ha rinunciato ad utilizzare lo strumento del bando per la continuità territoriale per perseguire politiche atte ad orientare il settore marittimo verso la decarbonizzazione ed una maggiore salvaguardia ambientale.

L'unica prescrizione degna di nota è la richiesta che le navi impiegate non avessero più di 20 anni al momento della scadenza del bando, requisito poi aumentato a 30 per la linea Civitavecchia-Arbatax-Cagliari dopo che il primo bando è andato deserto.

Si evidenzia invece come un requisito specifico dei bandi possa andare a detrimento della sostenibilità ambientale del servizio: in tutti i bandi vengono infatti prescritte durate massime delle traversate, che in alcuni casi sono tali da imporre velocità di crociera superiori a quelle dei servizi che vengono ordinariamente svolti in regime di mercato sulle stesse rotte o su rotte simili. Richiedere tempi di percorrenza inferiori alla media fa sì che i servizi espletati in regime di obbligo di servizio pubblico vengano svolti a velocità superiori, a cui segue un consumo di carburante ed emissioni proporzionalmente superiori. È da evidenziare, ad esempio, come il primo bando del 2021 della linea Civitavecchia-Arbatax-Cagliari richiedesse una durata massima della traversata Civitavecchia - Cagliari di 11 ore. Tale durata massima è stata poi aumentata a 13 ore a seguito di sollecitazione da parte degli armatori, solo dopo che il primo bando andò deserto.

La tabella precedente indica come ben tre contratti di servizio per la continuità territoriale nazionale scadano nel 2026. Entro il 2026 il MIT potrebbe dunque impostare i nuovi bandi prescrivendo requisiti più stringenti in termini di impatto ambientale, come ad esempio la necessità di operare le linee con navi dotate di cold ironing, motorizzazione ibrida o alimentate a carburanti alternativi.

6.5 La continuità territoriale con le isole minori

Le regioni sono competenti per la garanzia della continuità territoriale con le isole minori. Secondo la normativa in materia, come più sopra descritta, possono assoggettare ad obblighi di servizio pubblico i collegamenti che non vengono offerti in qualità e quantità ritenuti sufficienti ed affidare un contratto di servizio tra-mite bando di gara.

⁷¹Il capitolato tecnico della "procedura aperta per l'affidamento in concessione del servizio pubblico di trasporto marittimo di passeggeri, veicoli e merci tra Genova e Porto Torres e viceversa con obblighi di servizio pubblico per la continuità territoriale marittima", così come parimenti prescritto dai capitolati tecnici dei bandi per le altre linee, al paragrafo 4.5 in tema di "Conformità alle norme per la prevenzione dell'inquinamento da parte delle navi" si limita a prescrivere che "Le unità navali oggetto dell'offerta dovranno essere conformi alle norme nazionali, comunitarie ed internazionali per la prevenzione dell'inquinamento ambientale da parte delle navi, per quanto applicabili alla navigazione nazionale".

6. Il ruolo di MIT e regioni per la decarbonizzazione del settore dei collegamenti di continuità territoriale

L'affidamento di un contratto per lo svolgimento di tali servizi da uno strumento alle stazioni appaltanti per indirizzare gli investimenti in nuove navi e in naviglio con tecnologie meno impattanti. Si evidenzia qui come tale potere sia ancora più fondamentale per la decarbonizzazione del settore dei collegamenti con unità veloci. Se infatti i collegamenti con traghetti (RoPax) richiedono tipicamente navi con stazza lorda superiore alle 5.000 GT, e dunque assoggettate alle norme internazionali, per i collegamenti veloci sono tipicamente impiegati natanti con stazza lorda inferiore, anche al limite delle 400 GT, che li esenta non solo dalle disposizioni IMO/MARPOL e FuelEU Maritime, ma anche dalla regolamentazione ETS. Resta dunque la possibilità delle articolazioni statali (MIT o regioni) di orientare il settore verso l'utilizzo di tecnologie a basso impatto ambientale attraverso gli incentivi che possono essere dati all'industria tramite i bandi di gara per la continuità territoriale locale.

La tabella seguente riepiloga alcuni dei più recenti bandi di gara regionali, che prevedono contribuzioni pubbliche annue totali di oltre 142 mln di euro, evidenziando come i criteri di valutazione delle offerte possano incentivare investimenti in nuove navi piuttosto che l'adozione di sistemi di propulsione più efficienti.

Figura 24: Caratteristiche di una selezione di bandi per la continuità territoriale

Stazione appaltante	Anno bando	Linee	Tipologia di navi	Durata Cds (anni)	Età nave			Impatto ambientale (pt. offerta tecnica)		Base d'asta annuo
					Limite massimo d'età	Punteggio offerta tecnica	Incentivi agli investimenti	Utilizzo di propulsione a basso impatto ambientale (LNG, ibrida, elettrica)	Efficienza energetica del naviglio in termini di MW	
R. Siciliana	2021	Eolie, Egadi, Pantelleria, Pelagie, Ustica	Mezzi veloci	5	no	10 pt.	-	4 pt.	-	32.701.143
R. Siciliana	2022	Eolie, Egadi, Pantelleria, Pelagie, Ustica	Traghetti	5	no	15 pt.	-	4 pt.	-	25.360.694
R. Siciliana	2022	Pelagie	Mezzi veloci	5	no	10 pt.	-	4 pt.	-	3.300.488
R. Sardegna	2022	Santa Teresa - Bonifacio	Traghetti	3 + 3	no	10 pt.	-	2 pt.	-	568.900
MIT	2023	Messina – Reggio Calabria	Mezzi veloci	2	30 anni	25 pt.	-	7 pt.	6 pt.	17.075.546
R. Lazio	2023	Ponza, Ventotene	Traghetti e mezzi veloci	5	no	15 pt.	-	2 pt.	-	17.967.127

6. Il ruolo di MIT e regioni per la decarbonizzazione del settore dei collegamenti di continuità territoriale

Stazione appaltante	Anno bando	Linee	Tipologia di navi	Durata Cds (anni)	Età nave			Impatto ambientale (pt. offerta tecnica)		Base d'asta annuo
					Limite massimo d'età	Punteggio offerta tecnica	Incentivi agli investimenti	Utilizzo di propulsione a basso impatto ambientale (LNG, ibrida, elettrica)	Efficienza energetica a del naviglio in termini di MW	
R. Campania	2023	Metrò del mare	Mezzi veloci	3 - estivo	no	15 pt.	Revamping navi (5 pt.)	-	-	2.793.918
R. Sardegna	2024	La Maddalena	Traghetti	6	no	20 pt.	Messa in esercizio di nuova nave con età < 10 anni (6/5/5 pt)	3,5 pt.	-	6.994.670
R. Sardegna	2024	San Pietro	Traghetti	6	no	20 pt.		3,5 pt.	-	17.639.128
R. Sardegna	2024	Asinara	Traghetti	6	no	23 pt.		3,5 pt.	-	2.603.679
MIT	2024	Termoli - Tremiti	Mezzi veloci	2	25 anni	20 pt.	-	10 pt.	-	10.267.693
R. Campania	2024	Golfo di Napoli – linee turistiche	Passeggeri	2 - estivo	no	15 pt.	Revamping navi (5 pt.)	-	-	1.538.823

Fonte: Elaborazione SDA Bocconi

In tema di **rinnovo della flotta**, solo un bando sui 9 analizzati impone un limite massimo per l'età delle navi da impiegare e solo tre bandi prevedono un incentivo per investimenti in nuove navi in termini di maggior punteggio dell'offerta tecnica. Si tratta dei tre bandi del 2024 di Regione Sardegna per i collegamenti con La Maddalena, l'Isola di San Pietro e l'isola dell'Asinara, nei quali vengono previsti 5 o 6 punti nel caso di "presenza di un piano di investimenti che preveda la messa in esercizio entro i primi tre anni dalla di inizio del servizio di una nuova nave di età non superiore a 10 anni". Sarebbe da valutare se questi 5 o 6 punti aggiuntivi sull'offerta tecnica siano sufficienti a compensare il minor punteggio sull'offerta economica, dato il fatto che maggiori investimenti comportano maggiori ammortamenti e dunque maggiori oneri da spendere nel piano economico e finanziario del contratto. Inoltre, si evidenzia come la durata dei bandi sia di massimo 5 anni, come prescritto dalla disciplina in materia, e che nessuna stazione appaltante abbia sfruttato la deroga che consente un'estensione fino a 12 anni nei casi in cui l'operatore effettui rilevanti investimenti in nuove navi, così da consentire un migliore periodo di ammortamento.

In tema di impatto ambientale, tutti i bandi prevedono dai 2 ai 7 punti per l'utilizzo di sistemi di propulsione a basso impatto ambientale (GNL, ibrido, elettrico). Di particolare interesse la previsione del bando del MIT per i collegamenti sullo Stretto di Messina, che prevedono 6 punti che vengono assegnati in ragione del minor consumo energetico della flotta.

6.6 Indirizzi per incentivare gli investimenti in naviglio sostenibile

Il green procurement da parte degli enti pubblici può essere un elemento cruciale per lo sviluppo di politiche industriali a supporto dell'innovazione nel comparto della cantieristica navale. Un esempio di particolare interesse è quello della Norvegia, pioniera nell'orientare il settore verso la sostenibilità e che ha visto il primo traghetto a GNL nel 2000, il primo traghetto elettrico nel 2015 e il primo traghetto ad idrogeno nel 2022⁷². Alla fine del 2022, i bandi sviluppati in logica di green procurement riguardavano oltre la metà delle connessioni marittime operate in regime di OSP (70 su 132). Ma la strategia va oltre alle linee di cabotaggio passeggeri e merci, includendo tutte le navi utilizzate in contesti dove è necessario detenere una licenza, rispetto al rilascio della quale il governo può imporre condizioni. È così che gli incentivi sono stati estesi, ad esempio, a tutte le navi impegnate in attività di supporto al settore oil&gas o nella pesca. Lo sviluppo di una strategia nazionale per il green procurement per il trasporto marittimo può far leva su due assi.

1. Indirettamente, con l'utilizzo di criteri basati sulla sostenibilità per l'aggiudicazione dei bandi per i contratti di servizio pubblico (di linea, di battellaggio, per l'ormeggio) o per appalti di opere pubbliche in cui vengono utilizzate le imbarcazioni, ad esempio per le attività di dragaggio.
2. Direttamente, con l'acquisto diretto da parte dell'ente competente, o con il cofinanziamento agli aggiudicatari di contratti di servizio già in essere, di navi efficienti dal punto di vista energetico.

Il presente paragrafo evidenzia le problematiche che hanno finora prevenuto l'accelerazione degli investimenti in nuovo naviglio per i collegamenti di continuità territoriale e cerca di individuare delle soluzioni implementabili.

Il primo fatto da considerare è che la costruzione di una nuova nave, dalla progettazione al varo, richiede dai 3 ai 4 anni e un investimento dai 6,5 mln€ (nuovi monocarena Liberty Lines) ai 120 mln€ (nuova RoPax Regione Siciliana) e oltre.

6.6.1 Tempistiche di aggiudicazione dei bandi

Tutti i bandi di gara per l'aggiudicazione di servizi marittimi finora svolti in Italia hanno sempre richiesto che il naviglio venisse messo a disposizione dall'impresa candidata ad operare i servizi. Tale previsione, unita alla consuetudine di aggiudicare i bandi senza alcun anticipo rispetto all'inizio programmato del servizio, ha implicazioni importanti sia sull'apertura del mercato che sugli investimenti in navi più moderne e a minor impatto ambientale.

⁷²Per i dettagli si veda, ad esempio, Torvanger A., Tvedt J., Hovi I. B., (2023) e Jakobsen, E.W., Helseth, A., (2021).

6. Il ruolo di MIT e regioni per la decarbonizzazione del settore dei collegamenti di continuità territoriale

In primo luogo, tali due fatti restringono il mercato ai soli operatori che già di-spongono del naviglio necessario ad operare. Ed essendo tale naviglio già a disposizione, non può essere nuovo. Viene quindi precluso il mercato a nuove imprese che potrebbero invece avere la possibilità di investire in nuove navi - più tecnologicamente avanzate e con impatto ambientale inferiore - nell'eventualità di aggiudicazione del bando. Ma, anche prescindendo dal contesto competitivo, la richiesta di attivare i servizi a stretto giro dall'aggiudicazione degli stessi preclude anche agli armatori incumbent la possibilità di effettuare investimenti in navi più moderne.

La pubblica amministrazione potrebbe certamente richiedere nel bando navi nuove o con standard di qualità radicalmente superiori a quelli della flotta attuale (che, come si è visto sopra, ha un'età media piuttosto alta, soprattutto nel segmento dei RoPax Regio per i collegamenti con le isole minori). Ma se si continua a richiedere l'attivazione del servizio subito dopo l'aggiudicazione del bando, senza lasciare il tempo all'aggiudicatario di procurarsi dette navi, ci si troverebbe con bandi che vanno deserti. Nessun armatore, infatti, investirebbe in nuove navi senza avere la ragionevole certezza di poterle impiegare.

Come sperimentato con successo in altri ambiti (ad esempio in Germania per i servizi ferroviari), è sufficiente che i bandi vengano aggiudicati con un anticipo tale da lasciare il tempo all'armatore di procurarsi il naviglio necessario ad espletare i servizi. I tempi di costruzione di una nuova nave sono mediamente di 4 anni, eventualmente riducibili a 2 nei casi più semplici in cui sono già pronti sia i progetti che l'accordo con il cantiere.

Sarebbe dunque possibile richiedere che gli armatori mettano a disposizione navi nuove e più sostenibili o oggetto di importanti retrofit della motorizzazione a patto di consentire l'attivazione del servizio dopo 2 / 4 anni dall'aggiudicazione, eventualmente ponendo come criterio premiale in sede di gara l'anticipo su detto termine.

6.6.2 Durata dei contratti di servizio

I contratti di servizio finora aggiudicati in Italia hanno avuto durata massima di 6 anni, in conformità con il diritto comunitario.

Una nave ha però vita utile superiore ai 30 anni. Nessun armatore sarebbe dunque propenso ad effettuare un investimento senza avere la ragionevole certezza di poterlo ammortare. Questo è un altro dei motivi per i quali gli investimenti in nuove navi "RoPax Regio" sono stati pressoché nulli negli ultimi trent'anni.

È però la stessa disciplina comunitaria a consigliare una soluzione: è ammesso infatti aumentare la durata dei contratti di servizio fino ad un massimo di 12 anni, così da concedere all'armatore che effettua l'investimento un tempo sufficientemente lungo per ammortare una quota rilevante della nuova nave.

Un'estensione della durata dei contratti di servizio fino al massimo di 12 anni sarebbe essenziale per incentivare nuovi investimenti da parte degli armatori.

CASO

L'incentivo agli investimenti nel bando Tarifa – Tangeri

La linea di attraversamento dello stretto di Gibilterra Tarifa (Spagna) - Tangeri città (Marocco) è gestita da operatori privati che non ricevono sussidi pubblici, ma competono per la gestione delle aree di attracco, messe a gara dall'autorità portuale.

Nell'ultimo bando del 2024 sono stati inseriti due incentivi agli investimenti che vanno proprio nella direzione di quanto sopra auspicato. In primo luogo, è stata prevista una differente durata della con-cessione, dai 3 anni ai 15 anni⁷³, a seconda che le navi impiegate siano usate, rimotorizzate o nuove. In secondo luogo, a seconda della tipologia di nave prevista dal contendente, è stato previsto un congruo posticipo dell'inizio dei servizi rispetto al momento dell'aggiudicazione così da consentire il tempo necessario per l'investimento.

Alla gara hanno partecipato tre operatori, Balearia, DFDS e Tarifa Lines, tutti e tre con proposte di nuove navi ad alta velocità, i cui accordi di costruzione erano già pronti alla data di presentazione delle offerte. Il bando è stato vinto da Balearia, con la proposta di costruzione di due nuovi HSC (unità veloci - High Speed Craft) completamente elettrici da 800 passeggeri ciascuno, per un investimento complessivo di 135 mln€.

La durata della concessione sarà dunque pari a 15 anni ed il servizio dovrà cominciare entro 2 anni e mezzo dall'aggiudicazione, tempo necessario per costruire due nuovi HSC. Nel frattempo, la rotta verrà operata in proroga dall'operatore attuale.

⁷³Si noti che il Regolamento (CEE) n. 3577/92 preveda una durata massima dei contratti di servizio di 5 anni, estendibile a 12 nel caso di rilevanti investimenti. La durata massima è invece di 6 anni nel caso in cui si tratti di concessioni, come nel caso in analisi. La durata massima in caso di rilevanti investimenti ha quindi potuto essere estesa concordemente.

6.6.3 L'alternativa dell'investimento diretto - il caso di Regione Siciliana

In alternativa a quanto indicato poco sopra, la stazione appaltante (Regione) potrebbe investire direttamente, acquistando in prima persona il naviglio necessario ai servizi oggetto di gara, dunque concedere in comodato d'uso tali navi all'impresa aggiudicataria.

La stessa Commissione, nell'interpretazione al Regolamento (CEE) n. 3577/92⁷⁴, afferma che quando le autorità degli Stati membri possiedono navi proprie o le hanno comunque a disposizione, tali navi possono essere messe a disposizione di tutti i potenziali prestatori di servizi.

Tale soluzione è stata sperimentata con successo in ambito ferroviario da alcune regioni italiane (prima fra tutte Regione Lombardia, che acquista sistematicamente treni e li mette poi a disposizione dell'operatore ferroviario) ed ha due ulteriori vantaggi.

In primo luogo, potendo accedere alla gara un numero superiore di imprese, la tensione competitiva potrebbe portare ad offerte più economiche e servizi di maggiore qualità.

In secondo luogo, poiché non è l'impresa esercente ad effettuare l'investimento in naviglio, non dovrà essere riconosciuto alcun margine di redditività ragionevole sul capitale investito netto relativo, comportando dunque minori sussidi pubblici ed un più efficiente uso delle risorse pubbliche⁷⁵.

⁷⁴Comunicazione della commissione sull'interpretazione del regolamento (CEE) n. 3577/92 del Consiglio concernente l'applicazione del principio della libera prestazione dei servizi ai trasporti marittimi all'interno degli Stati membri (cabotaggio marittimo). COM/2014/0232-final.

⁷⁵Una eventuale soluzione coordinata fra Regioni e Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti potrebbe portare ad individuare in un soggetto specializzato a gestire in modo unitario gli acquisti della flotta, che in molti casi non può essere standardizzata. Questo soggetto sostitutivo delle Regioni e del MIT potrebbe essere, ad esempio, RAM Logistica, Infrastrutture e Trasporti Spa, la società in house del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, a capitale interamente detenuto dal Ministero dell'Economia e delle Finanze, che nasce nel 2004 con il nome Rete Autostrade Mediterranee (RAM), con l'obiettivo di attuare il cosiddetto "Programma Nazionale delle Autostrade del Mare" all'interno del più ampio contesto della Rete Trans-Europea dei Trasporti (TEN-T), con specifico riferimento al Corridoio trasversale Motorways of the Sea (MoS).

CASO

L'investimento diretto di Regione Siciliana in due nuovi RoPax

Regione Siciliana, la regione italiana con maggiori collegamenti in regime di continuità territoriale con le rispettive isole minori, si è incaricata in prima persona di perseguire il rinnovamento della flotta marittima regionale e dell'adozione di nuove tecnologie a basso impatto ambientale.

Il progetto prevede l'acquisizione di due nuovi traghetti che verrebbero poi messi a disposizione dell'aggiudicatario dei bandi per i collegamenti con Linosa, Lampedusa e Pantelleria. Si tratta di due RoPax ibridi di classe A da 14.500 GT di stazza lorda a propulsione Diesel/Elettrica/GNL, con capacità di 1000 passeggeri e 200 auto. Le navi disporranno inoltre di un impianto fotovoltaico che, in combinazione con un gruppo batterie, permetterà le operazioni di ingresso e uscita dal porto, nonché la permanenza, in modalità completamente elettrica e dunque a emissioni zero.

Il progetto è partito nel 2021, con la sigla di una convenzione tra Regione Siciliana e MIT⁷⁶. Finora è stata appaltata per 120 mln€ ed è in costruzione la prima unità, prevista in consegna per il 2026 da parte di Fincantieri nel cantiere di Palermo che ritorna così a produrre traghetti dopo due decenni. Sono inoltre in fase di reperimento ulteriori risorse per l'esercizio dell'opzione per la seconda unità.

⁷⁶Lo stanziamento deriva dal "Fondo finalizzato all'acquisto diretto, ovvero per il tramite di società specializzate o al noleggio dei mezzi adibiti al trasporto pubblico locale e regionale", ripartito con decreti del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 52 del 22 febbraio 2018 e n. 397 del 28 marzo 2019 per il periodo 2017-2030 e dal decreto del Dipartimento regionale delle Infrastrutture, della Mobilità dei Trasporti n. 4291 del 30 novembre 2022, con il quale è stata accertata in entrata sul capitolo 7910 "Assegnazioni dello Stato per gli interventi previsti dal fondo di cui all'art.1, comma 866, della L.28.12.205 n. 208 destinati, tra gli altri al rinnovo del materiale natante", Codice Finanziario: E.4.02.01.02.001 del bilancio della Regione la somma complessiva di Euro 142.969.637,43 di cui Euro 73.146.215 provenienti dal D.M. n. 52/2018 ed € 69.823.422,43 dal successivo D.M. n. 397/2019.

6.6.4 Problematiche collaterali

Un aspetto critico della decarbonizzazione del settore marittimo riguarda la creazione di infrastrutture adeguate per i carburanti alternativi, specialmente nelle isole minori. Secondo un rapporto di RSE⁷⁷, queste aree, spesso non collegate alla rete elettrica nazionale, dipendono da sistemi di produzione energetica autonoma che possono essere messi in crisi dall'introduzione di tecnologie come il cold ironing o le stazioni di ricarica elettrica per le navi.

L'elettrificazione delle banchine, ad esempio, richiede una rete di distribuzione elettrica robusta e trasformatori adeguati, che molte isole minori non possiedono. Inoltre, l'adozione di queste tecnologie potrebbe sovraccaricare le infrastrutture esistenti, causando interruzioni di servizio e aumentando i costi di gestione. È pertanto essenziale pianificare attentamente l'implementazione di queste soluzioni oppure optare per soluzioni alternative, come la dotazione di batterie da parte delle navi, da utilizzarsi per alimentare i propulsori nelle fasi di ingresso ed uscita dai porti.

Un ulteriore aspetto critico riguarda invece l'instabilità normativa che, aumentando i rischi di mancato recupero, scoraggia gli investimenti. Il fenomeno è analizzato in generale per il settore energetico da Kira R. F. (2013) e in particolare sulla realtà italiana dal rapporto sulla stratificazione normativa della Camera dei Deputati. Il caso seguente ne è una ulteriore conferma.

⁷⁷RSE - Ricerca Sistema Energetico (2023), "Trasporto marittimo sostenibile nel contesto energetico attuale e futuro - Progetto Mobilità sostenibile e interazione con il sistema energetico", di Claudio Carlini e Danilo Bertini

CASO

L'incertezza normativa che non consente l'utilizzo delle tecnologie green e disincentiva gli investimenti

Liberty Lines ha recentemente dato il via ad un investimento in massimo 12 nuove navi ibride veloci, con l'obiettivo di ridurre l'impatto ambientale e migliorare l'efficienza operativa. Tale investimento ha anche ricevuto il contributo di 21,5 mln€ dal programma per il rinnovo del naviglio con nuove unità a basso impatto ambientale previsto dal Piano Complementare al PNRR. Le navi sono dotate di motori ibridi che, in accoppiata con un sistema di batterie, permettono di navigare in modalità totalmente elettrica a una velocità di 10 nodi per circa 30 minuti in prossimità della costa ed in porto e successivamente ricaricare le batterie durante la navigazione in mare aperto quando, grazie alla alimentazione proveniente dai motori termici, raggiunge velocità superiori ai 30 nodi. Le unità sono inoltre predisposte per il cold ironing, da poter utilizzare una volta che i porti saranno dotati delle relative infrastrutture la-to terra. Come ulteriore dotazione di bordo, sono presenti delle colonnine per la ricarica di auto elettriche. Un simile investimento è stato effettuato anche da Blueferries/RFI, destinataria di 14 mln€ dal medesimo programma del PNC per l'ibridizzazione di due traghetti da impiegare sui collegamenti nello stretto di Messina. Queste tecnologie, la motorizzazione ibrida e la presenza di colonnina di ricarica per le auto elettriche, non possono però allo stato attuale (dicembre 2024) essere utilizzate.

Per quanto riguarda la motorizzazione ibrida, il Corpo della Capitaneria di Porto ha eccepito la carenza di una normativa che permetta l'utilizzo delle batterie, non considerandole un sistema di accumulo, bensì un motore a sé stante. Per oltre un anno, quindi, le nuove navi non hanno potuto utilizzare le batterie per l'alimentazione elettrica dei motori in fase di approdo. Il che ha rappresentato un paradosso: navi pensate per ridurre di oltre il 30% le emissioni finiscono per inquinare di più, per il fatto che i motori termici devono erogare una potenza superiore, considerando il maggior peso dovuto dalla presenza delle batterie. Per quanto riguarda le colonnine di ricarica a bordo della nave, benché esse siano certificate dal RINA (Registro Italiano Navale), il loro utilizzo non è permesso perché le autorità non hanno ancora deciso se sia possibile ammettere la ricarica delle batterie al litio a bordo delle navi. Allo stato è stato raggiunto il compromesso di ammettere l'imbarco delle auto elettriche, ma vietare l'uso delle colonnine di ricarica durante la navigazione. Il perdurare dell'incertezza normativa ha portato Liberty Lines ad iscrivere alcune delle nuove navi nel registro navale portoghese, anziché in quello italiano, così da ingenerare un confronto tra gli enti regolatori italiano e portoghese che, nonostante debbano implementare la stessa normativa comunitaria, si trovano su posizioni antitetiche. Solo a seguito di tale confronto, nel febbraio 2025 la Capitaneria di Porto ha concesso l'uso della motorizzazione ibrida.

Se non risolto, tale problema avrebbe arrecato ulteriore pregiudizio in chiave prospettica: poiché tali unità sono state cofinanziate dal Piano Complementare al PNRR, devono essere utilizzate per almeno 5 anni in porti italiani, che però fino al febbraio 2025 non ammettevano l'utilizzo della tecnologia ibrida. Non risultavano dunque né vendibili né noleggiabili ad operatori esteri, operanti in mercati che avrebbero ammesso il loro pieno sfruttamento. La situazione, che ha ribadito l'incertezza normativa nel panorama nazionale, non fa che ridurre i già modesti incentivi agli investimenti in nuove unità ed in tecnologie innovative.

7. Le iniziative delle Autorità di Sistema Portuale per la sostenibilità del trasporto marittimo

Il sistema portuale, per la sua rilevanza quale contesto emettitore di GHG e di inquinanti locali e quale abilitatore di iniziative per la transizione energetica di altri comparti nel settore dei trasporti e dell'industria manifatturiera, è al centro di numerose iniziative di indirizzo normativo a livello europeo e nazionale per la riduzione degli impatti ambientali delle attività marittime, portuali e retroportuali.

In particolare, questo capitolo analizza le misure del PNRR e del PNC che individuano specifiche missioni in questo ambito dedicate ai temi della diffusione dei carburanti alternativi a quelli fossili tradizionali, focalizzandosi sul GNL, a cui sono stati destinati inizialmente finanziamenti per 220 mln di euro, sul tema dei Green Ports, con 270 mln di euro di finanziamenti sotto forma di prestiti, sul cold ironing a cui sono destinati 400 mln di euro per gli investimenti infrastrutturali e 570 mln di euro quali sgravi fiscali sino al 2033. Queste iniziative hanno un valore complessivo di 1,460 mld di euro.

Per permettere una strategia più puntuale a livello di singolo porto, la normativa italiana ha previsto che le Autorità di Sistema Portuale debbano redigere un Documento di Pianificazione Energetica e Ambientale del Sistema Portuale (DEASP), così come previsto al comma 2 dell'art. 5 del D.lgs. n. 169/2016 che recita: *“le AdSP promuovono la redazione del documento di pianificazione energetica e ambientale del sistema portuale”*. Questo implica che le AdSP debbano adottare obiettivi specifici, riassumibili nella 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 del porto: commerciali, industriali, turistiche e ambientali.

Questo capitolo è dedicato ad approfondire questi temi attraverso due tipi di analisi:

- approfondimento degli esiti delle iniziative di cofinanziamento promosse dal PNRR e dal PNC previsti dalle tre specifiche missioni dedicate al GNL, Green Ports e cold ironing;
- sintesi degli elementi principali che emergono dalle esperienze di alcune delle principali AdSP in tema di DEASP.

La selezione dei quattro casi qui analizzati ha tenuto conto della rilevanza dei volumi movimentati, prendendo in considerazione le prime tre AdSP (in ordine decrescente, AdSP del Mar Ligure Occidentale, con 63 mln di ton. movimentate annue nel 2023, AdSP del Mar Adriatico Orientale con 59 mln di ton. e AdSP del Mar Tirreno Settentrionale con 38 mln di ton.) e per la specificità degli interventi in un contesto di particolare rilevanza per quanto riguarda il settore energetico, come nel caso dell'AdSP del Mar Adriatico Centro-Settentrionale dove è stato avviato il principale progetto di CCS nel Mediterraneo. Questi quattro casi possono essere considerati esaustivi del mix di iniziative promosse dalle 16 AdSP.

7.1 Le misure del PNRR dedicate allo sviluppo del GNL e al cold ironing

Gli approfondimenti successivi saranno dedicati solo agli elementi principali relativi agli obiettivi di riduzione ed efficientamento energetico, obiettivi pienamente condivisi dai DEASP, previsti da tre specifiche iniziative del PNRR⁷⁸ e del Piano Nazionale Complementare (PNC) al PNRR relative alla Blue Economy, come esplicitato nella tabella di sintesi qui di seguito.

Figura 24: Investimenti sul tema sostenibilità nel settore portuale nel PNRR e PNC

Ambito di intervento	Tipologia di investimento
Decreto ministeriale del 22 Giugno 2022 di attuazione del PNC, Investimenti in GNL e bio-GNL – Missione PNRR M3 Misura C 2.3. per aumentare la disponibilità di combustibili marini alternativi in Italia (Misura C .2.3)	Investimento da 220 mln di euro per aumentare la disponibilità di combustibili marini alternativi (GNL) attraverso la realizzazione di impianti di liquefazione di gas naturale sul territorio nazionale necessari alla decarbonizzazione dei trasporti e in particolare nel settore marittimo, nonché di punti di rifornimento di gas naturale liquefatto (GNL) e Bio-GNL in ambito portuale con le relative capacità di stoccaggio, e per l'acquisto delle unità navali necessarie a sostenere le attività di bunkeraggio a partire dai terminali di rigassificazione nazionali. I contributi sono destinati alle aziende produttrici e distributrici di gas naturale liquefatto e agli armatori che effettuano il rifornimento delle unità navali in ambito portuale. La ripartizione dei fondi fra le tre tipologie di intervento è la seguente: 90 milioni sono destinati alla realizzazione di impianti di liquefazione del gas naturale, 40 milioni alla realizzazione di punti di rifornimento di Gnl e Bio-Gnl in ambito portuale, 90 milioni all'acquisto di unità navali per le attività di bunkeraggio.
Missione PNRR M3, C11: Infrastrutture per una mobilità sostenibile, Elettrificazione delle banchine (cold ironing) ⁷⁹	Investimento da 400 mln di Euro per elettrificare le banchine, soprattutto per i porti della rete prioritaria TEN-T, riducendo la dipendenza dai combustibili fossili e diminuendo l'impatto ambientale nel settore dei trasporti ("Direttiva DAFI entro il 31.12.2025). L'investimento prevede la milestone M3C2-7 relativa all'aggiudicazione degli appalti per la realizzazione di almeno 15 impianti di cold ironing per la fornitura di energia elettrica nelle banchine, completato alla fine di settembre del 2024 come da cronoprogramma target, e il target M3C2-12 per l'entrata in servizio dei suddetti impianti entro la fine di giugno del 2026.

⁷⁸Si evidenzia che al settore portuale sono state destinate anche altre risorse, per complessivi euro 2.160 milioni €, dal Fondo complementare al PNRR (art.1, co. 2, lett. c) punti 7-11, del DL n. 59/2021), di cui: 1.470 mln € per lo sviluppo accessibilità marittima e della resilienza delle infrastrutture portuali ai cambiamenti climatici; 390 mln €: per l'aumento selettivo della capacità portuale; 250 mln €: per ultimo e penultimo miglio ferroviario-stradale; 50 mln €: per l'efficientamento energetico.

⁷⁹L'investimento 2.3 (Cold ironing) è un nuovo investimento nell'ambito di due nuove misure (M3C2-7 e M3C2-12) della missione 3 (M3) previste nel PNRR rimodulato a dicembre 2023 a valere sulle risorse liberate dalla soppressione o dalla modifica di precedenti misure, a norma dell'articolo 21 del regolamento (UE) 2021/241 e sostituisce l'ipotesi di fondo da 700 mln di euro in precedenza previsto nel PNC con Integrazione all'elenco degli interventi infrastrutturali in ambito portuale sinergici e complementari al Piano nazionale di ripresa e resilienza approvati con decreto ministeriale n. 330 del 13 agosto 2021. (23A03484) (GU Serie Generale n.140 del 17-06-2023).

7. Le iniziative delle Autorità di Sistema Portuale per la sostenibilità del trasporto marittimo

Ambito di intervento	Tipologia di investimento
Missione PNRR M3C2 "Intermodalità e logistica integrata", Progetto Green Ports	Investimento da 270 milioni di euro, gestito attraverso un bando di finanziamento per proposte progettuali relative a interventi per l'efficientamento energetico, l'utilizzo di energie rinnovabili e la riduzione delle emissioni nei porti al fine di promuovere la sostenibilità ambientale delle attività portuali, anche a beneficio delle aree urbane circostanti. Il bando era riservato alle Autorità di Sistema Portuale del Centro-Nord che non erano state interessate dal precedente Programma di azione e coesione "Infrastrutture e Reti" (che ha finanziato progetti analoghi nelle restanti AdSP del Mezzogiorno). Il bando ha permesso il finanziamento di numerosi progetti di impianti fotovoltaici, infrastrutture di ricarica di veicoli elettrici, sostituzione di mezzi e realizzazione di efficientamenti delle reti elettriche in prospettiva dello sviluppo del cold ironing.

Fonte: Elaborazione SDA Bocconi

Per quanto riguarda gli impianti di distribuzione di GNL per il trasporto marittimo, che aveva come target specifico impianti allacciati alla rete gas nazionale ciascuno con una capacità di almeno 50.000 ton. anche modulabile sul territorio italiano con particolare focus al sud ed al centro sud Italia. Il principale beneficiario è stato Snam4mobility, con un contributo pari ad un co-finanziamento del 50% di 16,87 mln di Euro per la realizzazione di un impianto di liquefazione a Pignataro Maggiore (CE). Altri 5 impianti sono stati co-finanziati per un totale di 28,85 mln di euro, fra cui il più rilevante è quello di Ravenna di Edison. Per la realizzazione di punti di rifornimento era previsto, con un co-finanziamento di 21,6 mln di euro, l'impianto di GNL Med a Vado Ligure. Questo progetto prevedeva 11 serbatoi per avviare l'attività di fornitura di bunkeraggio navale e distribuzione ad autobotti, ma non ha ancora superato l'iter relativo alle valutazioni ambientali prodromiche all'assegnazioni dei fondi che prevedono la messa in esercizio dell'impianto entro la fine del giugno 2026, pertanto prevedibilmente il progetto verrà stralciato, anche alla luce di una mancata accettabilità sociale considerando la vicinanza ad un'area di interesse turistico.

Nella categoria dei mezzi per il bunkeraggio ha visto assegnati a Rimorchiatori Riuniti Panfido 11,1 milioni di euro, per un progetto rimorchiatore-chiatta in costruzione presso il cantiere Rosetti Marino, e 18 milioni di euro per la bettolina dual fuel Gnl-ammoniaca alla joint venture fra G&H Shipping e San Giorgio del Porto.

In sintesi la misura C2.3 è stata in grado di assegnare solo circa un terzo degli importi assegnati, cioè 74,85 mln di euro a fine 2024 rispetto ai 220 mln di euro previsti all'avvio nel 2021 del PNRR.

Questi investimenti per lo sviluppo delle infrastrutture per il GNL in ambito portuale si inseriscono in un quadro in cui a livello italiano il bunkeraggio di GNL può avvenire in modo diretto solo al terminal di Ravenna, mentre con il supporto di bettolina anche a La Spezia, Livorno ed Oristano, oltreché da Ravenna. Questo comporta una limitazione geografica all'utilizzo del GNL che continua a penalizzare tutto il Sud Italia e la Sicilia,

tanto che la nave dual fuel GNL/MDO Elio, dedicata da Caronte&Tourist ai traffici di attraversamento dello Stretto di Messina fra il 2018 e il 2024 ha ricevuto solo due approvvigionamenti per poter operare in GNL per un totale di soli 14 giorni di navigazione. Infatti, gli elevati costi di tra-sporto per l'approvvigionamento, combinato con gli alti costi del GNL nel 2022 e nel 2023, hanno reso questo carburante non economicamente sostenibile in quel contesto.

Nel mercato del GNL per il trasporto marittimo è da segnalare come siano intensi gli sforzi tecnologici e regolatori a livello comunitario per migliorare ulteriormente la qualità ambientale del gas naturale, favorendo l'utilizzo del biometano (bio-GNL) anche in un'ottica di economia circolare. È bene poi evidenziare come il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC), in riferimento agli obblighi d'introduzione di biocarburanti e altre rinnovabili in recepimento della RED II (2022-2030), rimarchi la necessità di riconoscere un maggiore peso nei trasporti del biometano. In particolare, il PNIEC indica il target di produzione di biometano in Italia a 5 miliardi di metri cubi, rispetto ai 570 milioni del 2023, grazie anche a meccanismi tariffari incentivanti e contributi in conto capitale previsti dal PNRR, che prevede un obiettivo intermedio di produzione di 2,3 mld di metri cubi entro la fine di giugno del 2026. Al settore dei trasporti nel 2030 il PNIEC prevede sia destinato circa 1,1 miliardi di metri cubi di cui il 6,6% per la riduzione delle emissioni nel trasporto marittimo e dell'aviazione, mentre ben il 93,4% è previsto che sia destinato al trasporto stradale, in quanto le infrastrutture di rete già disponibili per questo settore ne favoriscono l'utilizzo già in tempi brevi. Per lo sviluppo nel trasporto marittimo sono necessari interventi sia in ambito portuale sia di adattamento dei motori marini delle navi⁸⁰ e di conseguenza è prevedibile un maggior utilizzo solo nel lungo periodo.

Come segnalato dall'entità degli stanziamenti pubblici, sebbene decurtati di 300 mln di euro, passando da 700 a 400 mln, rispetto al primo decreto di assegnazione dei fondi del PNC⁸¹, uno dei pilastri della strategia perseguita per rendere i porti più ambientalmente sostenibili è l'investimento per l'elettificazione delle banchine di ormeggio delle navi. Gli investimenti sono stati accompagnati sia da una riforma finalizzata a velocizzare e facilitare la realizzazione dei nuovi impianti⁸² sia dall'introduzione di specifici sgravi fiscali per la fase di gestione. Inoltre, nel giugno del 2024 la Commissione Europea⁸³ ha approvato quale regime di aiuti di stato ammissibile la proposta di stanziamento da parte dell'Italia di 570 milioni di € per incentivare gli operatori navali a collegarsi alle infrastrutture elettriche terrestri quando le navi sono

⁸⁰Per i dettagli sul tema si veda lo studio RIE del settembre 2024.

⁸¹Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 13 Agosto 2021.

⁸²La riforma è stata realizzata grazie ad un intervento normativo che ha semplificato e razionalizzato l'iter di autorizzazione per la costruzione di infrastrutture di trasporto dell'energia volte a fornire elettricità da terra alle navi durante la fase di ormeggio, in modo da ridurre la durata ad un massimo di 12 mesi (in caso di interventi non soggetti a valutazione ambientale), grazie all'articolo 33 del d.l. n. 36/2022, convertito con modificazioni in L. 79/2022. Per i dettagli, si veda la Deliberazione 26 luglio 2024, n. 83/2024/G della Corte dei Conti.

⁸³Con Decisione C/2024/3934, che ribadisce l'obbligo al trasferimento integrale delle agevolazioni ai proprietari o conduttori di navi.

ormeggiate nei porti marittimi per alimentare i servizi, i sistemi e le attrezzature a bordo. Il regime sarà in vigore fino al 31 dicembre 2033. Nel quadro del regime, l'aiuto assume la forma di una riduzione fino al 100 % dei cosiddetti "oneri generali di sistema" per rendere competitivo il costo di questa energia elettrica rispetto al costo di quella prodotta a bordo utilizzando motori alimentati da combustibili fossili. Riducendo, per le navi, il costo dell'energia elettrica erogata da reti elettriche terrestri, la misura incentiverà gli operatori navali a optare per una fornitura di energia elettrica più rispettosa dell'ambiente, evitando così emissioni significative di gas a effetto serra, inquinanti atmosferici ed emissioni di rumore.

All'art.3 della Legge 214 del 30/12/2023 è previsto che l'erogazione di energia elettrica da impianti di terra alle navi ormeggiate in porto costituisca un servizio di interesse economico generale fornito dal gestore dell'infrastruttura di cold ironing, individuato dall'autorità competente nelle forme e secondo le modalità previste dalla normativa vigente.

Fra gli interventi infrastrutturali più complessi in tema di cold ironing, si segnala quello relativo ai porti di Cagliari, Olbia, Golfo Aranci, Santa Teresa di Gallura, Porto Torres e Portovesme da parte dell'AdSP Mar di Sardegna. Il progetto ha un costo di circa 51 milioni di euro e prevede 7 impianti con un minimo di 0,6MW per Santa Teresa di Gallura e un massimo di 22MW per Cagliari e Olbia. Gli impianti elettrici portuali dovranno poi essere connessi al sistema elettrico nazionale con un ulteriore costo aggiuntivo stimato in circa 40 milioni di euro. È da notare come fra i primi progetti di cold ironing ad esser stati completati in Italia vi sia quello dell'area Riparazioni navali del porto di Genova entrato in servizio nel corso del 2018 e nel 2020 è stata completata l'elettrificazione della banchina del porto di Genova Prà, sebbene allo stato attuale quest'ultima non sia mai stata utilizzata.

L'implementazione operativa di questi sistemi di on shore power (OPS) richiederà una stretta collaborazione tra AdSP, gestori di reti elettriche, operatori che erogheranno il servizio e compagnie di navigazione. La pianificazione congiunta in merito agli aspetti gestionali e di pricing sarà fondamentale non solo per garantire la compatibilità tra le infrastrutture a terra e i sistemi di alimentazione delle navi, ma anche per verificare le soluzioni ottimali dei bilanciamenti di carico in contesti dove la variabilità delle richieste sarà notevole, in particolare nei porti dove attraccano in contemporanea più navi da crociera⁸⁴. Lo studio delle ottimizzazioni dell'utilizzo della capacità di rete e la prevenzione dei sovraccarichi basata sulla condivisione di dati in tempo reale sui modelli di consumo di energia sarà necessaria per evitare di inficiare l'efficienza operativa.

La tabella successiva sintetizza lo stato di avanzamento degli interventi sulla base delle informazioni offerte dalla Ragioneria Generale dello Stato rispetto ai Piani di attuazione del PNRR e del PNC a fine 2024.

⁸⁴Sulla base degli studi preparatori del DEASP dell'AdSP del Mar Adriatico Orientale è emerso che per le navi da crociera la massima potenza elettrica necessaria durante il periodo di ormeggio è stimabile in 20 MVA, mentre per le navi mercantili è stimabile in 1,5 MVA, evidenziando come sia particolarmente critico il tema della gestione in contemporanea dei sistemi di cold ironing a sup-porto di più navi da crociera nel medesimo ambito portuale.

Figura 25: Esiti interventi PNRR e PNC per la sostenibilità in ambito portuale

Tipologia di intervento	Importo assegnato e previsto	Note di commento
Aumentare la disponibilità di combustibili marini alternativi in Italia (Misura C .2.3)	74,85 su 220 mln di euro, pari al 34%	Le cause del limitato utilizzo sono da ricercarsi nella difficile accettabilità sociale degli impianti, oltreché dalla forte incertezza rispetto alla domanda, anche in considerazione del fatto che il prezzo medio del GNL in Italia è più elevato rispetto ai contesti mediterranei ed internazionali, oltre all'incremento dei costi di investimento rispetto alle previsioni iniziali
Elettificazione delle banchine (Misura C 11)	Impegno totale delle risorse pari a 400 mln di euro	Le risorse sono impegnate grazie alla pubblicazione di 46 bandi di gara da parte delle AdSP che nella quasi totalità dei casi hanno assegnato i lavori, in coerenza con l'obiettivo dell'entrata in funzione di almeno 15 infrastrutture di cold ironing che forniscano energia elettrica in almeno 10 porti entro il primo trimestre del 2026
Porti verdi (Green Ports): interventi in materia di energia rinnovabile ed efficienza energetica nei porti (M3C2-I 1.1-8,9)	L'impegno totale di 270 mln di euro, costituiti da prestiti è previsto entro la metà del 2026	Nel Rapporto della Corte dei Conti: «Sviluppo dell'accessibilità marittima e della resilienza delle infrastrutture portuali ai cambiamenti climatici» (approvato con deliberazione n. 11/2024 del 6 febbraio 2024) trasmesso alla Camera (NN_02, n. 107), si riporta che il MASE registra un numero di progetti rilevanti ai fini del raggiungimento del nuovo target pari a 63, di cui 50 progetti in corso, 2 progetti già ammessi alla registrazione e 11 progetti non ancora in fase attuativa, 5 dei quali richiedono ancora la sottoscrizione dell'accordo di finanziamento

Fonte: Elaborazioni SDA Bocconi su dati del MEF

7.2 Il ruolo dei DEASP

Le iniziative per la sostenibilità del trasporto marittimo e delle attività portuali da parte delle AdSP sono identificate all'interno DEASP, che non è formalmente un Piano, ma bensì un supporto tecnico che l'AdSP promuove anche indipendentemente dal sistema della Pianificazione Portuale, pur rispettandone i principi, e prevedendone l'adozione da parte degli organi della stessa Autorità, senza necessità di sottoporlo ad approvazioni di livello superiore. Il Ministero dell'Ambiente nel dicembre del 2018⁸⁵ ha predisposto le Linee Guida per uniformare l'approccio e identificare i principali contenuti, che possono essere sintetizzati nei seguenti punti:

- individuazione degli obiettivi di sostenibilità energetico-ambientale del porto;
- individuazione degli interventi e delle misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi;
- preventiva valutazione di fattibilità tecnico-economica, anche mediante analisi costi benefici;
- programmazione degli interventi, anche parziali, in un arco temporale prefissato, individuando gli obiettivi da raggiungere.

Tra gli indirizzi strategici da perseguire per la sostenibilità energetica ed ambientale, si possono considerare, gli interventi nel settore energetico dei porti raggruppandoli in tre aree:

1. Quelli che riguardano i consumi energetici dei natanti, dalle grandi navi ai piccoli natanti di servizio; a questa categoria appartengono, oltre alla elettrificazione delle banchine trattata in seguito, anche la possibile alimentazione delle grandi navi a GNL, prevedendo sia le infrastrutture necessarie per i rifornimenti, sia misure di incentivazione per gli armatori che intendano adeguare le navi stesse.
2. Le misure che non comportino direttamente opere di efficientamento, ma che potrebbero attivare notevoli risparmi di energia con l'applicazione di schemi di incentivazione a sostegno degli operatori terminalisti che investano in impianti/attrezzature meno energivori e/o a fonti energetiche rinnovabili, ovvero con l'inserimento di criteri di consumo e di efficienza energetica e buone pratiche operative nei processi di selezione dei concessionari e nei processi di acqui-sto. Questi interventi possono esser promossi da soggetti privati anche con il supporto finanziario del Fondo per l'efficienza energetica proposto dal Piano Strategico Nazionale dei Porti e della Logistica.

⁸⁵Con Decreto direttoriale MinAmbiente 17 dicembre 2018, n. 408 in cui si ribadisce che la pianificazione del sistema portuale deve essere rispettosa dei criteri di sostenibilità energetica e ambientale, in coerenza con le politiche promosse dalle vigenti direttive europee in materia», richiedendo alle Autorità di Sistema Portuale la "redazione del documento di pianificazione energetica e ambientale del sistema portuale con il fine di perseguire adeguati obiettivi, con particolare riferimento alla riduzione delle emissioni di CO2"

3. Quelli che riguardano i consumi energetici degli edifici e delle strutture portuali, comprese le attrezzature quali gru, magazzini refrigerati, veicoli di servizio. A questa categoria di intervento appartengono tutte le opere di edilizia civile (isolamenti dell'involucro, infissi, impianti di riscaldamento efficienti, schermature per la riduzione del raffrescamento, ecc.), l'illuminazione delle aree esterne.

7.3 Il caso dei DEASP dell'AdSP del Mar Ligure Occidentale

La principale AdSP italiana in termini di volumi movimentati e di risorse di bilancio disponibili ha presentato l'Aggiornamento del proprio DEASP alla fine del 2023 ed ha individuato i seguenti ambiti di intervento strategici nel breve periodo, in grado di ridurre le emissioni inquinanti e climalteranti ed il rumore tanto delle navi, quanto del sistema portuale nel suo complesso, contribuendo ad incrementarne significativamente l'efficienza a vantaggio della collettività e degli utenti del porto:

- il miglioramento delle prestazioni ambientali delle navi in sosta in porto e dei mezzi pesanti, funzionale a favorire l'abbandono di combustibili particolarmente inquinanti a favore del GNL (anche attraverso la realizzazione di una stazione mobile con stoccaggio di 55 m³), quando non è possibile o conveniente elettrificare il consumo;
- l'utilizzo del "cold ironing" per consentire in fase di stazionamento lo spegnimento dei motori sia per le grandi navi che per i piccoli natanti, in particolare nell'area stazioni marittime di Genova e del terminal crociere di Savona e a cui nel complesso sono destinati 32 milioni di euro per il biennio 2025-26;
- il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici, delle strutture e degli impianti portuali, sia in gestione diretta ad AdSP che affidata in concessione a terzi;
- lo sfruttamento delle fonti rinnovabili di energia, con particolare riferimento alla risorsa solare;
- la promozione della mobilità elettrica all'interno del porto, attraverso l'installazione di infrastrutture di ricarica di veicoli elettrici.

Il Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, quale "hub" di bunkeraggio a livello nazionale, mira a diventare un porto "multi-combustibile", in grado di rendere disponibili alla propria utenza, oltre ai carburanti tradizionali, anche combustibili alternativi. Nel contesto ligure è da evidenziare anche l'impegno assunto volontariamente dal mondo della portualità di Savona e Vado Ligure che rende più stringenti e restrittive le norme vigenti in materia di tutela dell'ambiente e della salute delle persone. Infatti, laddove secondo la normativa le navi devono utilizzare combustibili con un contenuto di zolfo non superiore allo 0,5% in massa durante la navigazione e allo 0,1% durante la sosta in porto per limitare l'emissione di ossidi di zolfo (SO_x) in atmosfera, il Blue Agreement stabilisce che le navi aderenti passino al combustibile con un contenuto di zolfo non superiore allo 0,1% già a tre miglia nautiche dall'ingresso dei porti, mantenendo questo tipo di combustibile durante tutta la sosta in porto e fino a quando non si trovino nuovamente

le tre miglia dalla costa. Questo tipo di accordo volontario con le compagnie crocieristiche replica l'esperienza di Venezia, denominata Venice Blue Flag (VBF) e avviata sin dal 2007 per limitare l'impatto delle attività di hotelling in banchina delle navi da crociera che hanno consumi energetici in ambito portuale decisamente superiori alla media⁸⁶.

7.4 Il caso dei DEASP dell'AdSP del Mar Adriatico Orientale

Il DEASP dell'AdSP del Mar Adriatico Orientale è stato approvato in via definitiva nel giugno del 2021. Anche in questo caso il mix di interventi e seguono le linee guida ministeriali, come di seguito descritto:

- Realizzazione di un impianto fotovoltaico di produzione (e accumulo) di energia elettrica su fabbricati esistenti nell'area del Porto di Trieste e di Monfalcone su edifici di piena disponibilità dell'AdSP per un totale di circa 18.000mq e una potenza di picco prevista complessivamente di 1,45 MW, oltre alla riqualificazione energetica di sei edifici dell'AdSP e il revamping delle torri faro.
- Realizzazione di un impianto fotovoltaico su coperture di fabbricati del porto di Monfalcone dedicato alla produzione di idrogeno rinnovabile. L'intervento consiste nell'installazione di un impianto fotovoltaico di produzione di energia elettrica sulle coperture degli edifici e magazzini presenti presso il porto (circa 25.900 mq) e a copertura delle aree di parcheggio presenti (circa 20.300 mq). Complessivamente la potenza del parco fotovoltaico installabile in queste aree risulta pari a circa 2,5 MW. L'energia elettrica prodotta dal parco fotovoltaico sarà dedicata alla produzione di idrogeno rinnovabile tramite elettrolisi, pari a circa 170 ton/anno di idrogeno. L'idrogeno potrà venir utilizzato per la mobilità (mezzi operativi portuali, mezzi trasporto merci e persone su gomma, locomotori ferroviari) ma anche a supporto della rete per il cold ironing.
- Realizzazione di un parco mini-eolico sulle dighe foranee "Luigi Rizzo" nel Porto di Trieste per una lunghezza di 1,4km ed una potenza installata di circa 350kW.
- Interventi su impianti portuali per migliorare l'efficienza e realizzare le infrastrutture per la gestione unificata della rete elettrica e per il cold ironing per l'alimentazione delle navi da banchina alla radice del Molo VI, più precisamente negli ormeggi 38-39 dedicati a navi Ro-Ro e per l'alimentazione elettrica delle navi da crociera dalla banchina dell'Ormezzaglio 29 e 30 del Molo dei Bersaglieri.

L'elemento più originale del DEASP dell'AdSP del Mar Adriatico Orientale è costituito dall'esplicitazione dell'approccio al green public procurement per la gestione degli oltre mille rapporti concessori.

⁸⁶Secondo le valutazioni tecniche di ARPA Veneto condotte nel 2016, il VBF rappresenta una misura efficace per l'abbattimento degli inquinanti atmosferici derivanti dal traffico navale crocieristico, con una riduzione del 91% di SO₂, del 46% di PM₁₀ e in una più modesta riduzione di NO_x.

La contrattualistica di tali accordi può essere uno strumento per incentivare le società concessionarie a realizzare interventi di efficienza energetica. Tali interventi in casi frequenti richiedono, infatti, da parte dei terminalisti un impegno finanziario che difficilmente può essere distolto dal core business aziendale. L'AdSP può pianificare e avviare una misura specifica volta a incentivare le società concessionarie alla realizzazione di interventi volti al miglioramento delle proprie performance energetico-ambientali. Tale misura consiste nell'adozione di criteri premiali o vincolanti nell'ambito di atti demaniali in fase di assegnazione oppure in corso. L'AdSP delinea come intende procedere in questa direzione, con la valutazione delle seguenti ipotesi preliminari:

- Adozione di criteri vincolanti nell'ambito di gare di assegnazione di aree libere. Vista la molteplicità e la differenziazione intrinseca delle attività che vengono svolte all'interno del porto, tali criteri dovranno essere declinati sulla base della categoria di attività per la quale viene indetta la specifica gara. Essi potranno riguardare ad esempio l'obbligo di realizzazione di specifici interventi di carattere energetico-ambientale identificati a priori da AdSP. In alternativa, i criteri potranno essere intesi come obblighi di raggiungimento di obiettivi minimi di risparmio energetico o di autoproduzione energetica da fonti rinnovabili, da perseguire attraverso libere iniziative, la cui scelta resterebbe in capo al soggetto partecipante.
- Adozione di criteri vincolanti nell'ambito di regolamenti demaniali, con particolare riferimento a proroghe di titoli concessori vigenti. I criteri potranno essere espressi in maniera analoga a quanto indicato al punto precedente. A seconda del caso specifico, la proroga potrà essere autorizzata a condizione che il concessionario si impegni a realizzare determinati interventi di carattere energetico-ambientale identificati da AdSP, oppure proposti autonomamente al fine di garantire standard minimi di performance energetico-ambientale (es. obiettivi di riduzione di consumi energetici, quota di autoproduzione energetica da fonti rinnovabili).
- Adozione di criteri premiali nell'ambito di concessioni già in atto. Considerando che le concessioni generalmente possono avere durata pluridecennale e che diversi titoli concessori sono stati recentemente assegnati o rinnovati, risulta importante definire una strategia di incentivazione per favorire interventi di efficientamento energetico o realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili anche da parte delle società titolari di concessioni in corso.

Queste ultime potranno proporre interventi di mitigazione dei propri impatti ambientali, che, se valutati positivamente da parte di AdSP, potranno beneficiare delle seguenti opportunità:

- deduzione dal canone annuo versato dal concessionario di una quota parte (es. 2%-5%) dell'investimento sostenuto per la realizzazione di interventi di efficienza energetica o produzione di energia da fonti rinnovabili;
- estensione della durata della concessione per il concessionario che si impegna a realizzare interventi di efficienza energetica o produzione di energia da fonti rinnovabili.

Indipendentemente dalle ipotesi adottate, risulta indispensabile sviluppare specifiche procedure per supportare da un punto di vista tecnico l'attività decisionale di AdSP. In tal senso l'AdSP può costituire, uno specifico Comitato Tecnico ("Comitato DEASP") con le seguenti funzioni:

- identificazione, con riferimento alle differenti ipotesi sopra elencate, degli aspetti tecnici e dei criteri vincolanti e premiali per l'attuazione della misura;
- valutazione dei progetti presentati dalle società già titolari di concessione o partecipanti a nuove procedure di affidamento;
- monitoraggio dei risultati ottenuti dalla realizzazione degli interventi di miglioramento della performance energetico-ambientale.

A tal fine, dovranno essere definiti una baseline di riferimento ed obiettivi parziali e totali, il cui raggiungimento dovrà essere valutato dal Comitato con una cadenza temporale predeterminata, dipendente anche dalla durata della singola concessione.

7.5 Il caso dei DEASP dell'AdSP del Mar Tirreno Settentrionale

L'AdSP del Mar Tirreno Settentrionale, ha un DEASP aggiornato alla fine del 2021 e del 2023. L'ultimo aggiornamento evidenzia come nel 2023 il porto di Livorno, il principale fra quelli di competenza dell'AdSP, abbia emesso di 193.000 tonnellate di anidride carbonica equivalente, di cui oltre 165.000 prodotte dalle navi in sosta e in manovra e 24.275 dalle attività di terra. Piombino ha prodotto 38 mila tonnellate di CO₂, di cui 36.135 prodotte dalle navi durante la sosta o le operazioni di manovra. I porti elbani di Portoferraio, Rio Marina, ne hanno pro-dotte 29,1 mila tonnellate di CO₂, di cui oltre 28.000 provenienti dalle navi. L'aggiornamento dell'analisi di carbon footprint ha permesso di evidenziare una riduzione rispetto ai dati del 2021, con un calo complessivo del 7,6% delle emissioni, dovuto soprattutto al calo del 12% di quelle prodotte dal settore delle navi mercantili. Questo risultato è stato possibile in quanto si sono ridotte le emissioni nello stazionamento a banchina di parte del traffico Ro-Ro per lo scalo di navi di linea dotate di nuova tecnologia a batterie (-20% CO₂eq su totale stimato RoRo rotabili e - 1,1% su totale CO₂eq navi). La diffusione dell'uso di elettricità da fonti rinnovabili tra gli utenti portuali più energivori e il sostanziale incremento del traffico ferroviario nel porto di Livorno, che sottrae flusso di traffico su gomma ancora sostanzialmente basato su combustibili fossili, ha ulteriormente contribuito alla riduzione delle emissioni. Il DEASP prevede i seguenti obiettivi generali:

- Incrementare l'utilizzo delle energie alternative e rinnovabili per favorire la riduzione della dipendenza da combustibili fossili, promuovendo la scelta più adeguata tra le varie fonti energetiche a disposizione, le modalità più efficienti di approvvigionamento energetico e le migliori condizioni di utilizzo dell'energia. Questi obiettivi sono perseguiti anche attraverso l'uso dei fondi PNRR per lo sviluppo di uno specifico piano per il cold ironing a Livorno, Piombino e Portoferraio, che prevede investimenti rispettivamente per 45,5, 16,0 e 16,0 mln di euro di fondi PNRR a valere sulla misura

3 C11, permettendo a regime (2027) una riduzione di emissioni delle navi durante la sosta stimata del 32% a Livorno, del 25% a Piombino e del 49% a Portoferraio.

- Incrementare l'efficienza energetica e il risparmio energetico, con la conseguente e progressiva mitigazione delle emissioni, in particolare di gas a effetto serra, anche con il relamping dell'impianto di illuminazione pubblica del porto di Livorno.
- Mantenere attivo il monitoraggio delle condizioni di utilizzo dell'energia al fine di adottare interventi e misure, adeguate e proporzionali, alle esigenze rilevate nei vari contesti portuali di competenza.
- Favorire l'informazione degli operatori portuali sulle problematiche relative alla gestione dell'energia, incentivando la condivisione, la cooperazione e la ricerca di obiettivi e soluzioni comuni, perseguito attraverso la creazione di un sistema di distribuzione chiuso di energia elettrica nei porti di Livorno e Piombino e lo sviluppo di un consorzio di acquisto di energia elettrica da fonte rinnovabile. L'introduzione di un sistema chiuso permetterebbe all'AdSP MTS di sviluppare un completo controllo sulla rete elettrica portuale, rilevandone la gestione e pianificandone direttamente lo sviluppo e le modalità d'uso. I vantaggi, tuttavia, sono anche di natura economica; infatti, con il sistema chiuso è possibile la mitigazione degli oneri di distribuzione dell'energia elettrica in transito nel sistema e, in maniera ancora più marcata, dell'energia prodotta nell'ambito del sistema. Tale soluzione, inoltre, permetterebbe una più agevole gestione degli impianti di cold ironing.
- Promuovere e supportare concretamente gli operatori portuali nella valutazione che le attività, i prodotti e i servizi sviluppati nell'ambito del sistema portuale siano coerenti con i principi citati nei precedenti punti e in riguardo a iniziative volte alla gestione sostenibile dell'energia in ambito portuale. Questo obiettivo è stato rafforzato nel novembre 2024 con la pubblicazione dell'avviso pubblico⁸⁷ per la concessione di sovvenzioni finalizzate all'acquisto, o alla conversione a trazione elettrica integrale o a idrogeno, di mezzi operativi dedicati alla movimentazione di merci e persone, quali gru mobili gommate, carrelli elevatori, locomotori o locotrattori, navette per il trasporto collettivo di persone in area portuale, autovetture di servizio e mezzi adibiti alla raccolta di rifiuti.

7.6 Il caso dei DEASP dell'AdSP del Mar Centro Settentrionale

Il DEASP dell'AdSP del Mar Adriatico Centro Settentrionale è stato redatto nel 2020 e aggiornato nel 2021. Il documento è stato sviluppato grazie alla stretta collaborazione con numerosi operatori pubblici e privati che ha permesso di aumentare il numero di misurazioni ed informazioni utili alla pianificazione strategica di sviluppo sostenibile e di identificare i driver più influenti dal punto di vista tecnico-ambientale.

⁸⁷Il finanziamento, pari complessivamente a 5,22 mln di euro e con un massimo erogabile di 0,3 mln di euro per singola impresa, è stato possibile attraverso la Missione 3. C.2 1.1. Green Ports del PNRR.

Tale crescita strutturale nella fase di reperimento dati ha prodotto come risultato dell'analisi degli impatti legati alla definizione del Carbon Footprint, una quantità di emissioni di gas serra pari a 108.272,63 t di CO₂ eq nel corso del 2019. Tali emissioni sono fortemente influenzate dalle emissioni legate alla navigazione principale (75%), solo secondariamente dalle infrastrutture portuali degli operatori (15%) e solo marginalmente dalle altre attività portuali sulle aree di pertinenza dell'Autorità. Pur non essendo diretta conseguenza delle attività energetiche di pertinenza dell'Autorità, quest'ultimo è l'ente preposto per le attività di coordinamento e progettualità condivisa tra i singoli attori responsabili delle emissioni nelle aree portuale. Per tali motivi, le attività pianificate nel documento e gli interventi e le misure indicate come prioritarie, prevedono il pieno coinvolgimento dei concessionari e lo stimolo continuo al perseguimento degli obiettivi comuni di sviluppo sostenibile, tramite l'utilizzo più ingente del vettore energetico energia elettrica per le attività che lo consentono, associato ad una produzione di energia da fonte rinnovabile non emissiva.

Gli interventi prioritari per il DEASP, oggetto di specifiche analisi costi-efficacia rispetto alla capacità di ridurre i livelli di emissione di GHG e di analisi costi benefici per verificarne gli effetti sulla collettività in generale, sono i seguenti:

1. Impianto fotovoltaico su sede dell'AdSP e per le imprese portuali, che trovano un equilibrio economico-finanziario senza contributi pubblici diretti e con un costo efficacia, espresso in kg di CO₂ evitata per euro investito in media pari a 7,8. Per l'impianto più rilevante è previsto un investimento di 33 mln di Euro, di cui 10 mln finanziati nell'ambito della missione Green Ports del PNRR per poter consentire gli allacci a tutti i principali ambiti portuali, comprese le banchine del terminal crociere oggetto dell'investimento per il cold ironing. Quest'ultimo investimento è stato ottimizzato per poter giungere al massimo valore di costo efficacia tra i singoli interventi previsti dal DEASP, con 12,859 kgCO₂ /€.
2. Elettrificazione per le attività di banchina, in modo da permettere 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. Infatti, vari operatori portuali hanno mostrato interesse alla sostituzione di gru esistenti più obsolete ed alimentate a gasolio con delle gru ibride o totalmente elettriche; parallelamente vi è una volontà ad un rinnovo del parco macchine (automobili, muletti, nastri mobili...) con mezzi ibridi o totalmente elettrici. Per completare il panorama l'AdSP è dotata di una serie di torri faro che saranno riorganizzate e gestite centralmente alimentandole con una sola rete di energia proveniente da fonti rinnovabili.
3. Retrofit a GNL per rimorchiatori e operatori dei servizi di antinquinamento marino. Per identificare le priorità in questo ambito l'analisi costi-efficacia di accompagnamento 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 a cui è stata inclusa 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. Questo intervento è stato integrato con l'acquisto di una imbarcazione specializzata, realizzata in acciaio e alluminio e tecnologicamente innovativa che utilizza vettori energetici provenienti da fonti rinnovabili sia per la propulsione che per la sua operatività, allo scopo di istituire un nuovo specifico servizio complementare all'esistente "Servizio di pulizia degli specchi acquei" per la raccolta di macroplastiche (> 5 mm), negli specchi d'acqua del porto e avamposto di Ravenna, al fine di ridurre il loro impatto ecotossicologico riducendo quindi anche la formazione di nano e microplastiche. L'imbarcazione, lunga circa 13,5 m e larga circa 3,5 m e dotata di una piccola cabina destinata al servizio di timoneria, avrà caratteristiche tali da operare anche in bassissimi fondali, sino a 1,5 m di profondità ed in specchi d'acqua inaccessibili a barche di dimensioni maggiori, grazie anche all'utilizzo della tecnologia di due eco-scandagli. L'imbarcazione non sarà solo orientata alla raccolta della macro-plastica, ma anche al trattamento di sversamenti di idrocarburi mediante l'utilizzo di panne galleggianti coadiuvate dalla possibilità di spruzzare liquido disperdente con adeguati ugelli montati su due bracci sistemati sulle murate della barca.

4. Cold ironing per l'alimentazione nelle fasi di hotelling presso i terminal tra-ghetti e crociere. Le analisi hanno evidenziato come questo intervento permetta di ridurre il livello annuo di emissioni di 18.174 tCO₂ eq/Anno, ovvero molto superiore rispetto a tutti gli altri interventi, ma con un costo efficacia di 0,586 kgCO₂ /€, cioè molto basso. Questo intervento, previsto dal DEASP, è stato finanziato con 35 mln di euro dalla missione del PNRR espressamente dedicata allo sviluppo del cold ironing e andrà a regime a metà del 2026.

Il contesto portuale di Ravenna è anche al centro del principale progetto di Carbon Capture and Storage nel Mediterraneo, denominato CALLISTO (CARbon Liquefaction transport and STORage), frutto della collaborazione fra Snam, Eni e Air Liquide, che ha lo scopo di facilitare la decarbonizzazione di vari cluster industriali ad alta intensità energetica, incluso nel medio periodo anche il trasporto marittimo. Il progetto prevede la raccolta e il trasporto di CO₂ sia a terra, tramite condutture esistenti o nuove in superficie, sia via mare, spedendo la CO₂ da emettitori in Italia e Francia. La CO₂ sarà trattata nei centri di rigassificazione e liquefazione di entrambi i Paesi e infine trasferita all'hub CCS di Ravenna, che ha una capacità totale stimata di 500 Mt di CO₂. La fase iniziale, avviata nel settembre 2024, prevede cattura, trasporto e stoccaggio di circa 25 ktons di emissioni di CO₂ annue provenienti dall'impianto di trattamento del gas naturale di Eni a Casalborgon, nel comune di Ravenna. Una volta catturata, la CO₂ sarà trasportata tramite gasdotti riutilizzati alla piattaforma offshore di Porto Corsini. Lì verrà iniettata e stoccata a 3.000 metri di profondità nel giacimento di Porto Corsini Mare Ovest. Nei prossimi anni, la Fase 2 espanderà il progetto su scala industriale, con la capacità di stoccare fino a 4 milioni di ton. di CO₂ all'anno entro il 2030, in linea con il Piano Nazionale Energia e Clima dell'Italia.

8. Proposte per l'accelerazione della decarbonizzazione del settore marittimo-portuale italiano

Il settore marittimo-portuale è in continua evoluzione e, nonostante i numerosi sviluppi tecnologici abbiano permesso di introdurre importanti efficientamenti per ridurre l'impatto in termini di emissioni di gas climalteranti e inquinanti locali in rapporto alle tonnellate trasportate, lo sviluppo dei volumi commerciali e l'allungamento delle percorrenze hanno portato ad un continuo incremento dei livelli di emissioni sia su scala internazionale che nazionale. Il comparto è pienamente coinvolto in un'accelerazione delle iniziative per la sostenibilità ambientale, sia per rispettare il sentiero verso la decarbonizzazione imposto dai regolamenti internazionali dell'IMO (EEXI, EEDI, SSEMP) e dell'Unione Europea (ETS, AFIR, FuelEU), sia perché le aziende caricatori richiedono un maggior controllo ed una riduzione delle emissioni nelle sempre più articolate global value chain.

Le analisi hanno evidenziato la complessità di individuare soluzioni per la sostenibilità in un settore definito "the hardest to abate"⁸⁸ anche a causa del problema "chicken and egg" in quanto sia la domanda sia l'offerta per nuove soluzioni devono svilupparsi in modo perfettamente coordinato per evitare inefficienze. Inoltre, sia il comparto marittimo che quello portuale sono caratterizzati su scala internazionale dai seguenti aspetti limitanti lo sviluppo di percorsi verso la sostenibilità ambientale basati su modelli organizzativi innovativi e carburanti a basse emissioni:

- costi di investimento iniziali molto elevati sia per gli aspetti relativi alle infrastrutture necessarie per il trasporto, lo stoccaggio e la distribuzione in ambito portuale sia per gli adeguamenti delle motorizzazioni e dei serbatoi a bordo delle navi, che richiedono tempi di ammortamento molto lunghi;
- difficoltà a sottoscrivere da parte dei caricatori accordi commerciali di lungo periodo con armatori e terminalisti portuali per poter ridurre il rischio di domanda per i servizi di trasporto oggetto di investimenti per la sostenibilità;
- frammentazione del processo decisionale nell'organizzazione delle scelte di trasporto e alta competizione fra gli operatori che non permettono il raggiungimento delle economie di scala necessarie per ammortizzare gli ingenti investimenti tecnologici e organizzativi;
- la tendenza ad allungare il ciclo di vita delle navi e l'elevato livello di ordini ai cantieri navali comporta tempi di attesa superiori ai 3,5 anni in media e oltre 5 anni per le navi da crociera, con la conseguente evoluzione strutturalmente lenta del comparto verso la sostenibilità.

Lo studio ha messo in evidenza che gli ostacoli di natura generale sono ancor più complessi da superare nel contesto italiano, in quanto ulteriori barriere derivano da specificità nazionali legate sia alla natura della domanda che dell'offerta:

- forte frammentazione dei traffici portuali fra 56 porti commerciali principali che limitano la possibilità di raggiungere le soglie di scala minime richieste per poter realizzare infrastrutture per carburanti alternativi;

⁸⁸House of Commons Environmental Audit Committee "Net zero and UK shipping", Seventh Report of Session 2023–24, May 2024.

8. Proposte per l'accelerazione della decarbonizzazione del settore marittimo-portuale italiano

- ben oltre il 70% dei traffici nella portualità italiana, per numero di attracchi, è basato su complessi sistemi di linea, come i servizi container, Ro/Ro o le crociere, che richiedono un approccio coordinato fra più porti per gli approvvigionamenti di Carburanti alternativi o che mettono in concorrenza diversi mercati nazionali con modelli differenti in termini organizzativi e di fiscalità differente (ad esempio, negli approvvigionamenti VLSFO o di GNL l'Italia è meno competitiva rispetto alla Spagna) incrementando la complessità e riducendo le economie di scala per l'avvio di iniziative per lo sviluppo di filiere per vettori energetici a basse emissioni;
- importante ruolo dei servizi operati in regime di oneri di servizio pubblico, che vede impegnate oltre 220 navi, organizzati sulla base di bandi pubblici del Ministero o delle Regioni che allo stato attuale non hanno applicato nessuno dei criteri economici incentivanti alla decarbonizzazione alla base di logiche di green public procurement;
- notevoli difficoltà procedurali e autorizzative che, ad esempio, hanno portato alla continua revisione del piano di sviluppo dei depositi costieri dedicati allo sviluppo del GNL per il trasporto marittimo, con a fine dicembre 2024 il solo impianto di Ravenna attivo per un approvvigionamento diretto, e all'impossibilità di utilizzare alcune tipologie di navi dual fuel per mancanza di autorizzazione da parte delle autorità marittime competenti, come nel caso delle nuove navi di Liberty Lines e del Gruppo FS;
- la vicinanza degli ambiti portuali ai centri cittadini o a destinazioni turistiche che riduce ulteriormente l'accettabilità sociale dello sviluppo di carburanti alternativi che in molti casi vengono associati a problematiche di incendio e sicurezza.

In questo contesto le analisi delle attuali politiche promosse specificamente a li-vello nazionale, basate essenzialmente su un limitato sviluppo del GNL quale combustibile ponte verso il bio-GNL e l'e-GNL e lo sviluppo del cold ironing a supporto della decarbonizzazione delle soste in porto, hanno evidenziato limiti strutturali, sebbene siano sicuramente da rafforzare ulteriormente. I limiti derivano dal fatto che il cold ironing sia una soluzione idonea solo per il periodo di sosta in porto e per un numero complessivamente ridotto di navi, principalmente da crociera e container, cioè i target degli specifici investimenti previsti dal PNRR⁸⁹. Mentre i limiti del GNL sono relativi alla modesta capacità di riduzione del livello di emissioni, se non nella forma di bio-GNL o e-GNL il cui utilizzo a supporto del trasporto marittimo è però ridotto dalla competizione con l'utilizzo nel settore del trasporto stradale, dove la rete distributiva è già diffusa e non sono necessari adeguamenti alle motorizzazioni⁹⁰.

⁸⁹Sulla base dei dati tratta dal report ISPRA (2023) per 4 dei principali porti nazionali (Trieste, Venezia, Ravenna, Livorno), il numero totale di arrivi di navi container e da crociera sul totale di tutte le tipologie di navi, riferito al 2019, è pari al 18,8%, derivanti dal rapporto fra 3.435 navi sul totale di 18.259. In considerazione del fatto che in media i consumi in porto sono equivalenti al 20% del totale delle emissioni delle navi (fonte Bilancio di Sostenibilità di D'amico Navigazione e Costa Crociera), si può stimare che una volta completata l'infrastruttura (entro la fine del 2026), se venisse utilizzato da tutte le navi container e da crociera il cold ironing potrà incidere sino al 3,8% del totale delle emissioni di gas climalteranti del tra-sporto marittimo a livello nazionale. La possibilità di utilizzo del cold ironing permetterà di ridurre anche gli inquinanti locali e le emissioni acustiche.

⁹⁰A livello nazionale il numero di rifornimenti di GNL effettuati a supporto del trasporto marittimo è ancora limitato ad un numero molto ridotto di approvvigionamenti sia per l'indisponibilità delle infrastrutture sia per il limitato numero di navi a GNL in arrivo in Italia, pertanto è stimabile che questo intervento possa portare ad un contributo per la decarbonizzazione inferiore all'1% del totale delle emissioni di gas climalteranti del trasporto marittimo.

Il combinato disposto dei due interventi (cold ironing e sviluppo del GNL e successivamente del bio-GNL) al 2030 potenzialmente avrà l'effetto di poter ridurre le emissioni di gas climalteranti solo sino ad un massimo di meno del 5% del to-tale delle emissioni riferite al trasporto marittimo in Italia. In fase di indicazione delle raccomandazioni per l'accelerazione del percorso verso la sostenibilità ambientale del comparto è da evidenziare come non debba esser minata la competitività del settore rispetto al trasporto stradale. Infatti, il modal shift permette di ridurre in modo rilevante le esternalità ambientali (gas clima alteranti e inquinanti locali) e sociali (incidentalità e congestione) e pertanto è un obiettivo da valorizzare in logica sistemica nel settore del trasporto merci. Questo aspetto è particolarmente cruciale per l'Italia che ha attive circa 24 rotte Ro/Ro e Ro/Pax alternative al trasporto su strada che movimentano circa 2 milioni di spedizioni all'anno. L'importanza del tema e le ambizioni nazionali in questo specifico segmento di mercato, dove gli operatori nazionali hanno una posizione di leadership, dovrebbero portare ad orientare le decisioni dei policy makers in merito all'indirizzo dei proventi derivanti dall'applicazione della ETS al settore specifico a rafforzare il ruolo dell'intermodalità marittima, prioritariamente rafforzando il Sea Modal Shift dal trasporto su strada, oltreché favorendo le strategie di ammodernamento dei processi organizzativi e tecnologici in ambito portuale e per l'efficientamento energetico delle navi.

Un ulteriore fattore che richiede una particolare sensibilità nel contesto italiano è la rilevanza del settore marittimo per la coesione economico-sociale derivante dal ruolo del sistema insulare, dove vivono quasi 8 milioni di abitanti e che con-tano sull'efficienza e il basso costo del trasporto marittimo per ogni approvvigionamento e distribuzione di merci e in molti casi non ha alternative nemmeno per i passeggeri. Inoltre, ogni intervento che comporta costi aggiuntivi in molte delle relazioni insulari si traduce direttamente in costi aggiuntivi per il Ministero o per le Regioni all'interno dei contratti di continuità territoriale. Le iniziative percorribili specificamente a livello nazionale, attraverso schemi incentivanti di diverso tipo basati su logiche economiche, sono sintetizzabili nei seguenti strumenti:

- Rafforzamento del ruolo del settore pubblico in logica di green public procurement, rivedendo le procedure di assegnazione dei contratti di servizio e introducendo con logica graduale dal punto di vista temporale elementi di incentivazione all'utilizzo di carburanti alternativi a quelli tradizionali e al retrofitting delle motorizzazioni e delle reti elettriche di bordo per poter valorizzare l'on-shore power system.
- Coordinamento fra i gestori del servizio pubblico per l'approvvigionamento energetico attraverso i sistemi di cold ironing affinché ci sia coerenza fra i diversi ambiti portuali in tema di governance e pricing del sistema, a completamento dell'iniziativa fortemente promossa dal PNRR.
- Valorizzazione della diffusione dei sistemi di carbon capture a bordo delle navi, in quanto può costituire la tecnologia in grado di rispondere in modo più semplice alla complessità del sistema nazionale gravato dalle numerose barriere amministrative e di accettabilità sociale per la realizzazione di nuove infrastrutture di trasporto, stoccaggio e distribuzione dei carburanti alternativi. La presenza di una filiera

industriale già in grado di gestire la CCS con aziende di grande rilevanza sia lato domanda (i gruppi crocieristici del Mediterraneo sono apripista nel settore) sia lato offerta (con Fincantieri per gli aspetti a bordo delle navi, e per gli la gestione della CO₂ SAIPEM, SNAM ed ENI) costituisce un vantaggio comparato rispetto ad altri contesti, pertanto il rafforzamento di questa tecnologia può permettere di rafforzare rapidamente anche una politica industriale innovativa. Questa politica industriale potrebbe utilizzare anche strumenti di agevolazione più simile a quelli destinati ai settori manifatturieri a supporto nel Net Zero Industrial Act a livello europeo, rafforzando la logica della necessità di cooperazione tecnica, scambio di know-how e trasferimento di buone pratiche fra industria manifatturiera energivora e shipping.

- Attivazione di specifiche strategie su rotte specifica che possono essere utilizzate per iniziative pilota, in logica di green corridors, su rotte di particolare rilevanza socio-economica (e.g. Napoli-Palermo o Livorno-Olbia) dovrebbe essere prioritario per candidature coordinate da RAM e dalle Regioni all'utilizzo dei fondi europei come l'Innovation Fund, affiancato dai fondi AFIF del CEF.
- Aggiornamento dei DEASP delle AdSP in modo coordinato per permettere lo sviluppo delle infrastrutture per la sostenibilità in modo temporalmente omogeneo, tenendo conto dell'interdipendenza fra più porti di molte delle linee marittime che servono il mercato italiano nel settore crocieristico, Ro/Ro e container.
- Sostegno a forme di collaborazione e condivisione fra gli operatori della community portuale, attraverso mirate iniziative di stakeholders engagement⁹¹, formazione e sostegno all'innovazione⁹², per poter perseguire un'accelerazione delle strategie per la decarbonizzazione.
- Identificazione delle implicazioni per il sistema logistico del rapido incremento dei costi dei carburanti, dovuto al nuovo quadro regolatorio ambientale, sulle complesse scelte organizzative delle linee containerizzate, che potrebbero portare ad un ridisegno delle rotte al fine di ottimizzare le percorrenze marittime e avvantaggiare, ad esempio, sulle rotte verso l'Asia, la portualità del Nord Italia rispetto al Northern Range.

In sintesi, il settore marittimo-portuale italiano è al centro di importanti trasformazioni verso la sostenibilità. Tuttavia, la transizione richiede un approccio sistemico e coordinato più incisivo, standardizzato e in grado di tener conto dei risvolti sui settori industriali nazionali, sui servizi logistici e delle implicazioni in termini di investimenti in nuove tecnologie e infrastrutture.

⁹¹Fra i molti casi, per affinità al sistema italiano si può citare il caso *AlianzaNetZeroMar*, che è un'associazione senza scopo di lucro che si propone di accelerare la decarbonizzazione e l'elettrificazione del settore marittimo e dei porti spagnoli, che coinvolge tutti gli agenti, aziende e istituzioni che desiderano unire gli sforzi per ridurre le emissioni inquinanti generate dalle infrastrutture portuali e dal trasporto marittimo.

⁹²In questo ambito, fra i molti casi europei, per affinità al sistema italiano un benchmark può essere *Opentop*, l'innovation Hub di Valencia Port Foundation o il più strutturato *UK Shipping Office for Reducing Emissions (UK SHORE)*.

8. Proposte per l'accelerazione della decarbonizzazione del settore marittimo-portuale italiano

Le politiche pubbliche devono supportare questo processo attraverso incentivi e regolamentazioni adeguate, valorizzando al massimo le opportunità derivanti dai cofinanziamenti europei e, soprattutto, dai fondi pubblici derivanti dall'applicazione dell'ETS al trasporto marittimo, che si stima porterà a disporre di un fondo per investimenti in un range compreso fra i 333 e i 419 milioni di euro annui a partire dalla completa messa a regime prevista dal 2026.

Gli obiettivi di ricerca futuri dovranno contribuire a rafforzare le logiche sinergiche fra decarbonizzazione del trasporto marittimo e filiere industriali, affinché ci possano essere interventi con economie di scala più elevate, ad esempio nelle iniziative per la carbon capture usage and storage, e riduzione dei rischi economico-finanziari, anche attraverso scambi di know-how e trasferibilità delle tecnologie.



Bibliografia

- Aldenius M., Khan J. (2017). *Strategic use of green public procurement in the bus sector: Challenges and opportunities*. *Journal of Cleaner Production*, Volume 164, 2017, Pages 250-257.
- Baccelli O. (2024) "New Scenarios in International Transportation and Global Value Chain Transformation", chapter of *Logistics in Transition. Exploring Geopolitical, Economic, and Technological Trends* edited by Secchi C. and Gili A., ISPI Report - Giugno 2024.
- Baccelli O. (2024) "Policy europee e nazionali per lo sviluppo dell'intermodalità marittima: stima degli effetti socio-economici dell'applicazione dell'Emission Trading System (ETS) e del Sea Modal Shift (SMS) in Italia" in *REPOT la Rivista di Economia e Politica dei Trasporti*, 2, 2024, Trieste.
- Baccelli O. e Morino P. (2020), "The role of Port Authorities in the promotion of logistics integration between ports and the railway system: the Italian experience" in *Research in Transportation, Business and Management* n° 1, Elsevier.
- Baccelli, O. (2007), "Porti Italiani. Strategia per l'autonomia finanziaria e l'intermodalità", con M. Ravasio e G. Sparacino, EGEA, Milano.
- Banca d'Italia (2023), "Indagine sui trasporti internazionali di merci", Roma.
- Barbieri E., Bonaldo S., Capoani L, Campanale S. (2024), *Ripensare le politiche industriali portuali in Italia. Analisi e prospettive*, in "L'industria, Rivista di economia e politica industriale" 1/2024, pp. 37-70.
- Bonciani B., Failli S., Ghio F. (2017), "L'incentivo del Marebonus e le opportunità di sviluppo per il porto di Livorno", *Rivista di Economia e Politica dei Trasporti*, n. 3, art. 3.
- Brown T.L., Potoski M, Van Slyke D.M. (2006). *Managing Public Service Contracts: Aligning Values, Institutions, and Markets*. *Public administration review*.
- Camera dei Deputati (2013). *I costi per la competitività italiana derivanti dalla instabilità normativa: cause e possibili rimedi. Relazione del Rapporto stratificazione, presentata dal Presidente On. Doris Lo Moro e pubblicata in allegato al resoconto della seduta del Comitato per la legislazione del 5 febbraio 2013*.
- EEA – European Environmental Agency (2021), "EU maritime transport: first environmental impact report acknowledges good progress towards sustainability and confirms that more effort is needed to prepare for rising demand".
- EMSA/EEA (2023), "European Maritime Transport Environmental Report 2023".
- ERRA – Energy&Environment Research Associates (2024) "Well-to-Tank Carbon Intensity of European LNG Imports", 25 Agosto 2024, report per Transport&Environment.
- ESPO – European Seaport Organisation and Deloitte, (2021), "Europe's port at the cross-roads".
- European Environmental Agency - EEA (2023), "Transport and environment report 2022".
- European Environmental Agency - EEA (2023), "Use of auctioning revenues generated under the EU Emissions Trading System", December.
- Fancello G, Serra P, Mancini S., (2019), "A network design optimization problem for Ro-ro freight transport in the Tyrrhenian area", *Transport Problems*, Volume 14, Issue 4.
- Fincantieri (2023), *Bilancio di sostenibilità*.
- GEF-UNDP-IMO GloMEEP Project and members of the GIA, 2020: *Just In Time Arrival Guide – Barriers and Potential Solutions*.
- ICS - International Chamber of Shipping (2022), "Fuelling the fourth propulsion revolution. An opportunity for all", London.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), (2019), "Rapporto speciale dell'IPCC sull'oceano e la criosfera in un clima che cambia".
- ISPRA (2024), "Le emissioni di gas serra in Italia. Obiettivi di riduzione al 2030", Maggio.

Bibliografia

ITF (2018), "Reducing Shipping Greenhouse Gas Emissions: Lessons From Port-Based In-centives".

ITF (2022), "Performance of Maritime Logistics", *International Transport Forum Policy Papers*, No. 106, OECD Publishing, Paris.

ITF (2024), "The Red Sea Crisis: Impacts on global shipping and the case for international cooperation" *Background Paper*, International Transport Forum, Paris.

Jakobsen, E.W., Helseth, A., (2021), *Strategier for grønn maritim eksport. Rapport No. 14*, Menon Economics.

Ju, H., Zeng Q. and Haralambides H. (2024), "Consequences of freight rate volatility in liner shipping and the role of strategic alliances" *Ocean & Coastal Management*.

Kira R. F. (2013). *The Effect of Regulatory Uncertainty on Investment: Evidence from Renewable Energy Generation. The Journal of Law, Economics, and Organization*, Volume 29, Issue 4, August 2013, Pages 765–798.

Lindstad E., Torstein I. B. (2018), "Potential power setups, fuels and hull designs capable of satisfying future EEDI requirements", *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Volume 63, August 2018, side 276-290.

Lodi A., Malaguti E, Stier-Moses N.E., Bonino T. (2015). *Design and Control of Public-Service Contracts and an Application to Public Transportation Systems. Management Science* 62(4):1165-1187.

LR-MDH and ZEMBA, (2024), *Availability of E-fuels and Zero-Emission Capable Vessels from 2027–2030: Key Findings from a Request for Information for the Zero Emission Maritime Buyers Alliance*, Oct.

Marini A. (2022). *Gli obblighi di servizio pubblico nei servizi di trasporto marittimo e aereo all'interno dell'Unione europea: la continuità territoriale con la Sardegna*. Università di Pisa.

Marzano V., Tocchi D, Fiori C, Tinessa F., Simonelli F, Cascetta E., (2020), "Ro-Ro/Ro-Pax maritime transport in Italy: A policy-oriented market analysis", *Case Studies on Transport Policy*, Volume 8, Issue 4.

Marzano, V., Papola, A., Simonelli, F., (2017), "A methodology for evaluating the competitiveness of ro-ro services, in: *Transport Infrastructure and Systems*", *Proceedings of the AIT International Congress on Transport Infrastructure and Systems*.

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), (2024), "Strategia Nazionale Idrogeno", Novembre, Roma.

Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili (2022) "Decarbonizzare i trasporti. Evidenze scientifiche e proposte di policy", Aprile, Roma.

Ottaviano G., "Riglobalizzazione. Dall'interdipendenza tra paesi a nuove coalizioni economiche", 2023.

Papadimitriou, S., Lyridis, D. V., Koliouisis, I.G., Tsioumas, V., Sdoukopoulos, E., Stavroulakis, P.J., Papadimitriou, S., Lyridis, D. V., Koliouisis, I.G., Tsioumas, V., Sdoukopoulos, E., Stavroulakis, P.J., (2018), "Strategic Planning of Short Sea Shipping Within Maritime Clusters", in: *The Dynamics of Short Sea Shipping*.

Psaraftis, H.N., Zis, T., (2020), "European policies for short sea shipping and intermodality", in: *Short Sea Shipping in the Age of Sustainable Development and Information Technology*.

Ramalho, M.M.; Santos, T.A. (2021), "The Impact of the Internalization of External Costs in the Competitiveness of Short Sea Shipping", *Journal of Marine Science and Engineering*, n° 9.

Bibliografia

Rehmatulla N., Smith T., Tibbles L. (2017) "The relationship between EU's public procurement policies and energy efficiency of ferries in the EU", *Marine Policy*, 75, pp. 278-289.

Ricerche Industriali ed Energetiche (2024), *Le molteplici valenze del biometano per una mobilità sostenibile*, Studio per Federmetano, Settembre.

Royal HaskoningDHV, (2022), "The new energy landscape. Impact on and implications for European ports, report per ESPO e EFIP", Amersfoort.

RSE - Ricerca Sistema Energetico (2023), "Trasporto marittimo sostenibile nel contesto energetico attuale e futuro - Progetto Mobilità sostenibile e interazione con il sistema energetico", di Claudio Carlini e Danilo Bertini.

Takman J., Gonzalez-Aregall M., (2024) "Public policy instruments to promote freight modal shift in Europe: evidence from evaluations", *Transport Reviews*, 44:3, 612-633.

Tavares da Costa, R., Krausmann, E., Hadjisavvas, C., (2023), "Impacts of climate change on defence-related critical energy infrastructure".

The Lloyd's Register Maritime Decarbonisation Hub, (2024), "How close is the shipping industry to adopting nuclear for propulsion?", July, London.

Torvanger A., Tvedt J., Hovi I. B., (2023), "Carbon dioxide mitigation from public procurement with environmental conditions: The case of short-sea shipping in Norway", *Maritime Transport Research*, Volume 4, 2023.

UCL e UMAS (2024), "Transition Trends: International Shipping Emissions from 2018 to 2022", November 2024, London.

UNCTAD (2024), "Review of Maritime Transport 2024", November, Geneva.

Visonà M, Bezzo F., d'Amore F (2024), "Techno-economic analysis of onboard CO₂ capture for ultra-large container ships", *Chemical Engineering Journal*, 485.

Ystmark Bjerkan K., Karlsson H., Snefugli Sondell R., Damman S., Meland, S. (2019). *Governance in Maritime Passenger Transport: Green Public Procurement of Ferry Services*. *World Electric Vehicle Journal*, 10(4), 74.

About us

INTESA SANPAOLO

Il Gruppo Intesa Sanpaolo è uno dei principali gruppi bancari in Europa (95,7 miliardi di euro di capitalizzazione di mercato¹), con un forte impegno ESG, incluso sul clima, e un posizionamento ai vertici mondiali per l'impatto sociale.

Intesa Sanpaolo è leader in Italia in tutti i settori di attività (retail, corporate e wealth management). Il Gruppo offre i propri servizi a circa 13,9 milioni di clienti avvalendosi di una rete di oltre 2.800 sportelli presenti su tutto il territorio nazionale con quote di mercato non inferiori al 12% nella maggior parte delle regioni.

Intesa Sanpaolo ha una presenza internazionale strategica, con oltre 900 sportelli e circa 7,6 milioni di clienti, incluse le banche controllate operanti nel commercial banking in 12 Paesi in Europa centro-orientale e in Medio Oriente e Nord Africa e una rete internazionale specializzata nel supporto alla clientela corporate in 25 Paesi, in particolare nel Medio Oriente e Nord Africa e in quelle aree in cui si registra il maggior dinamismo delle imprese italiane.

¹Al 29 agosto 2025

Contatti utili: blueeconomymonitor@intesasanpaolo.com

SDA BOCCONI SCHOOL OF MANAGEMENT

SDA Bocconi School of Management è la scuola internazionale che guida la trasformazione delle persone per influenzare il futuro degli individui, delle organizzazioni e della società. Al campus urbano di Milano, il più sostenibile al mondo, si aggiungono una sede a Roma e un hub pan-asiatico a Mumbai.

L'offerta formativa di SDA Bocconi School of Management è costruita sulla base di un'attività di ricerca rigorosa e originale e comprende MBA, Master ed Executive Master specialistici, formazione manageriale a catalogo e progettata con le aziende.

Per il ranking di Bloomberg Businessweek è la prima business school d'Europa. I più recenti ranking di Financial Times la pongono al 4° posto al mondo tra i Full-Time MBA e al 2° in Europa tra le business school.

Contatti utili: sustainabilitylab@sdabocconi.it

Blue Monitor



Ricerca svolta da

SDA Bocconi
SCHOOL OF MANAGEMENT

SUSTAINABILITY LAB
BLUE ECONOMY MONITOR

In collaborazione con

INTESA  **SANPAOLO**