

---

**UNIVERSITA' DI UNIGE  
SCUOLA DI SCIENZE SOCIALI  
DIPARTIMENTO DI ECONOMIA**



Tesi di laurea magistrale in  
Traffici marittimi ed economia  
delle regioni portuali

# **Fuel EU Maritime ed EU ETS nel settore ferry – Il caso GNV**

Relatore: Prof. Hilda Ghiara

Candidato: Federico Leone

**Anno accademico 2025/2026**

---

<b>Sommario</b>	
<b>Indice figure .....</b>	<b>4</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>6</b>
<b>Abstract (inglese) .....</b>	<b>7</b>
<b>Metodologia di ricerca.....</b>	<b>8</b>
<b>Literature review .....</b>	<b>10</b>
<b>Executive Summary.....</b>	<b>19</b>
<b>I. Contesto e iniziative UE per la decarbonizzazione del trasporto marittimo</b>	<b>31</b>
<b>1.1. FuelEU Maritime Regulation: la normativa e i suoi obiettivi .....</b>	<b>36</b>
<b>1.2. EU ETS: il sistema cap-and-trade applicato al trasporto marittimo .....</b>	<b>47</b>
<b>1.3. Il confronto tra gli approcci Well-to-Wake e Tank-to-Wake.....</b>	<b>51</b>
<b>II. Strategie di conformità delle Compagnie Ferry alle Normative EU ETS e FuelEU Maritime.....</b>	<b>55</b>
<b>2.1. L'introduzione di sovrapprezzo EU ETS e FuelEU.....</b>	<b>56</b>
<b>2.2. L'adozione di Fuel alternativi in risposta alle normative comunitarie ambientali.....</b>	<b>62</b>
<b>2.2.1. Gas Naturale Liquefatto (LNG).....</b>	<b>62</b>
<b>2.2.2. Biocarburanti .....</b>	<b>66</b>
<b>2.2.3. Metanolo.....</b>	<b>69</b>
<b>2.2.4. Idrogeno.....</b>	<b>71</b>
<b>2.3. Revisione dei contratti e delle clausole di noleggio .....</b>	<b>73</b>
<b>2.3.1. La BIMCO ETS – Emission Trading Scheme Allowances Clause.....</b>	<b>74</b>
<b>2.3.2. La BIMCO FuelEU Maritime Clause .....</b>	<b>76</b>
<b>2.4. Implicazioni operative e strategiche per le compagnie Ferry, Ro-Ro e Ro-Pax successive alle nuove normative comunitarie ambientali .....</b>	<b>81</b>
<b>2.4.1. La speed management come leva strategica .....</b>	<b>81</b>
<b>2.4.2. Port operations, cold ironing e infrastrutture: il ruolo dei porti .....</b>	<b>83</b>
<b>2.4.3. Ottimizzazioni di Deployment e i vincoli di alternative fuels .....</b>	<b>84</b>

<b>III. Il caso GNV: adattamento strategico alle nuove normative ambientali europee</b>	<b>86</b>
3.1. <i>La storia della Compagnia</i> .....	87
3.2. <i>Strategie di adeguamento e ammodernamento della flotta</i> .....	92
3.3. <i>Modalità di copertura dei fabbisogni finanziari e opportunità di co-finanziamento</i> .....	98
3.4. <i>Partecipazione a webinar tecnici e gruppi di lavoro</i> .....	103
3.5. <i>Esperienza diretta come dipendenti e osservazioni sul cambiamento</i> .....	107
<b>IV. Conclusioni</b> .....	<b>113</b>
<b>Bibliografia</b> .....	<b>120</b>

## Indice figure

Figura 1 Metodologia di ricerca .....	8
Figura 2 - Documenti per anni di pubblicazione .....	13
Figura 3 - Tipologie di Documenti analizzati .....	14
Figura 4 Categorizzazione macro-temi.....	15
Figura 5 Nazioni e zone di studio.....	16
Figura 6 Ambito specifico di indagine .....	17
Figura 7 - Total Shipping CO2 emissions 2012-2018 .....	32
Figura 8 Projections of maritime ship emissions as a percentage of 2008 emissions ....	32
Figura 9 Distribuzione delle emissioni di CO2 per tipologia di viaggio e in porto per il periodo 2018 - 2023.....	33
Figura 10 Totale di emissioni di CO2 per tipologia di nave per il periodo 2018 - 2023	34
Figura 11 Variazione percentuale delle emissioni di CO2 per tipologia di nave dal 2022 al 2023 .....	34
Figura 12 Emissione media annua di CO2 per tipologia di nave per il periodo 2018-2023 .....	35
Figura 13 Annual average carbon intensity reduction to the average in 2020 .....	37
Figura 14 Descrizione grafica Well to Wake, Well to Tank e Tank to Wake .....	37
Figura 15 Esempio di viaggio tra due porti sotto la giurisdizione di Stati Membri .....	40
Figura 16 Esempio di viaggi da un porto fuori UE ma ricompreso nella giurisdizione di uno Stato Membro .....	41
Figura 17 Esempio di esenzione dalla normativa FuelEU Maritime .....	42
Figura 18 Esempio di esenzione dalla normativa FuelEU Maritime .....	44
Figura 19 Schema riassuntivo riguardante la normativa EU ETS e le percentuali di applicazione in base alla tipologia di viaggio effettuato .....	48
Figura 20 Andamento prezzo EUA periodo gennaio 2023 - gennaio 2025.....	51
Figura 21 - ETS Surcharge per destinazione Brittany Ferries.....	57
Figura 22 - ETS Surcharge per destinazione Irish Ferries.....	57

Figura 23 - Quote ETS e FuelEU applicate da GNV nel 2025.....	58
Figura 24 Confronto tra operatori Ferry in materia di ETS & Fuel EU surcharge.....	61
Figura 25 - Variazione stimata su base annua del commercio principale di gas naturale via gasdotto e dell'offerta globale di GNL per trimestre, 2023–2024.....	64
Figura 26 Share dei comportai dello shipping per quota di potenza installata dalle navi dual-fuel a LNG.....	64
Figura 27 Flotta di navi a LNG, in servizio e ordinate per comparto (in numero navi).	65
Figura 28 - Incidenza navi a bio-fuel sulla flotta esistente e orderbook.....	68
Figura 29 Costo medio dal 2000 al 2015 per tipologia di fuel (kWh).....	70
Figura 30 Orderbook navi a metanolo.....	70
Figura 31 Rotte servite dalla compagnia GNV .....	89
Figura 32 Ripartizione traffico passeggeri imbarcati da GNV per porto e paese, 2023.	90
Figura 33 Ripartizione traffico passeggeri imbarcati da GNV per porto e paese, 2023.	90
Figura 34 Composizione flotta GNV in termini di capacità pax, auto, metri lineari e gross tonnage .....	91
Figura 35 Navi GNV dotate di scrubber.....	94
Figura 36 Stime di saving azioni Energy Management.....	95

## Abstract

Il presente elaborato analizza in profondità l'impatto delle recenti politiche europee di decarbonizzazione, l'EU Emission Trading System (EU ETS) e FuelEU Maritime, sul settore del trasporto marittimo passeggeri, con particolare attenzione agli operatori ferry, ro-ro e ro-pax. La scelta del tema nasce dalla crescente centralità degli obiettivi climatici dell'Unione Europea e dalla necessità, per le imprese del comparto, di ripensare modelli operativi, energetici e competitivi alla luce di obblighi regolatori sempre più stringenti. Tale transizione, oltre a rispondere a pressioni normative e ambientali, rappresenta un'opportunità strategica per gli operatori in grado di anticipare investimenti e innovazione tecnologica.

L'indagine si fonda su un approccio metodologico integrato che combina analisi normativa, confronto tecnico tra metodologie di rendicontazione delle emissioni (Well to -Wake a confronto con Tank to- -Wake), studio dei meccanismi di conformità e valutazione dell'evoluzione del quadro competitivo. Un contributo essenziale è dato dall'analisi empirica condotta sul caso GNV, basata su dati tecnici, osservazioni operative e attività dirette in ambito Revenue & Yield Management.

I risultati mostrano come EU ETS e FuelEU stiano modificando in modo strutturale il funzionamento del mercato: incidono su pricing, deployment della flotta, strategie di bunkeraggio, investimento in carburanti alternativi (LNG, biofuel, metanolo, idrogeno), rapporti contrattuali con l'introduzione delle clausole BIMCO e scelte infrastrutturali legate a OPS. Il lavoro evidenzia, infine, come il nuovo quadro regolatorio premi gli operatori più avanzati e acceleri un processo di selezione competitiva che orienta l'intero settore verso modelli di gestione più sostenibili, efficienti e tecnologicamente evoluti.

## **Abstract (inglese)**

This dissertation provides an in-depth analysis of the impact of recent European decarbonisation policies—the EU Emission Trading System (EU ETS) and FuelEU Maritime—on the passenger maritime transport sector, with particular focus on ferry, ro-ro, and ro-pax operators. The choice of topic stems from the increasing centrality of the European Union’s climate objectives and from the need for companies within the sector to rethink their operational, energy, and competitive models in light of increasingly stringent regulatory requirements. Beyond responding to regulatory and environmental pressures, this transition represents a strategic opportunity for operators capable of anticipating investments and technological innovation.

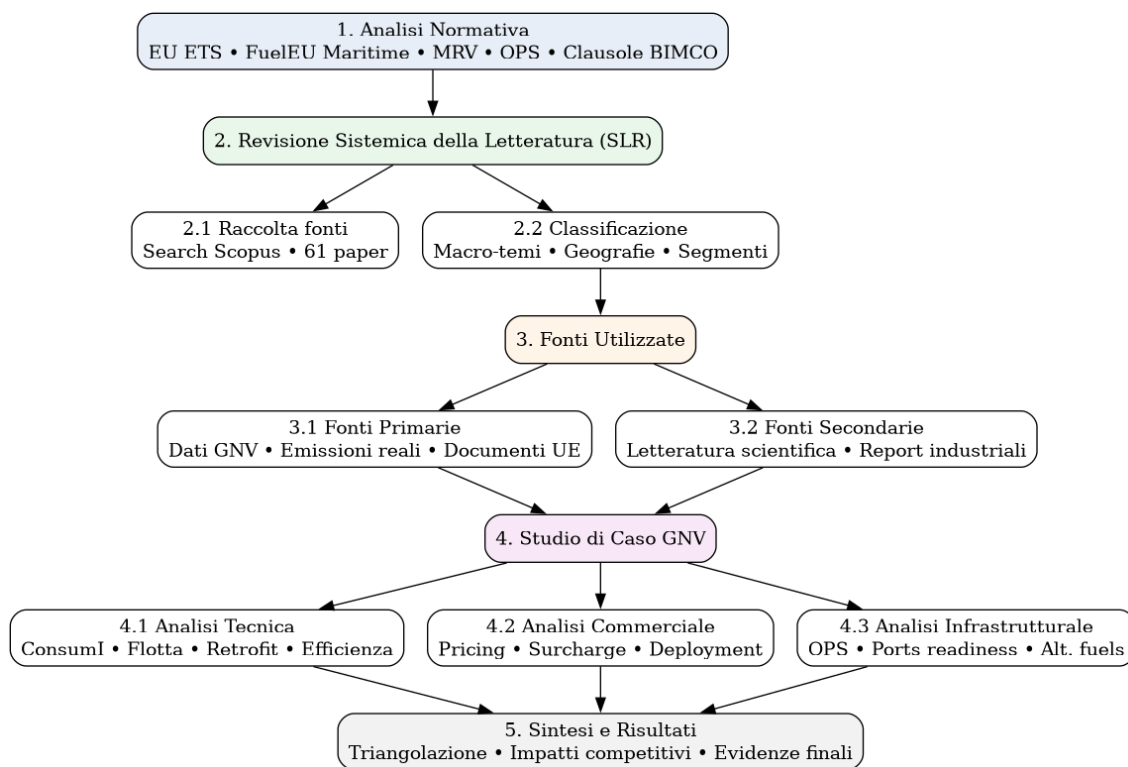
The research adopts an integrated methodological approach that combines regulatory analysis, a technical comparison of emission-reporting methodologies (Well-to-Wake versus Tank-to-Wake), an examination of compliance mechanisms, and an assessment of the evolving competitive landscape. A crucial contribution derives from the empirical analysis conducted on the case of GNV, based on technical data, operational observations, and direct activities carried out within the Revenue & Yield Management function.

The findings show that EU ETS and FuelEU are structurally reshaping how the market operates: they influence pricing, fleet deployment, bunkering strategies, investments in alternative fuels (LNG, biofuels, methanol, hydrogen), contractual relationships through the introduction of BIMCO clauses, and infrastructure choices related to Onshore Power Supply (OPS). Ultimately, the study highlights how the new regulatory framework rewards the most advanced operators and accelerates a process of competitive selection that is steering the entire sector towards more sustainable, efficient, and technologically advanced management models.

## Metodologia di ricerca

La metodologia adottata per la stesura del presente elaborato combina in maniera integrata l'analisi dei documenti normativi, la revisione sistematica della letteratura attuale, l'impiego mirato di fonti primarie e secondarie e lo studio di un caso empirico. Tale architettura è stata progettata con l'obiettivo di garantire il maggiore rigore scientifico possibile, una sicura tracciabilità dei dati e una replicabilità dei risultati nell'analisi degli impatti congiunti di EU ETS e FuelEU Maritime sul comparto Ferry, Ro-Ro e Ro-Pax.

Figura 1 Metodologia di ricerca



Fonte: Elaborazione dell'autore

Il percorso di ricerca si è articolato in quattro fasi distinte: la prima quella relativa all'analisi normativa, in cui sono stati ricostruiti i quadri regolamentari dei piani Green Deal e Fit-for-55, della struttura del sistema cap-and-trade europeo (EUA, MSR, coperture 100%/50% in base all'ambito geografico) e la logica prestazionale del regolamento FuelEU Maritime (intensità dei GHG in un'ottica Well-to-Wake, gli obblighi

OPS e i meccanismi di flessibilità banking, borrowing e pooling); la seconda fase si è incentrata sulla revisione sistematica della letteratura ottenuta attraverso la stringa di ricerca utilizzata all'interno della banca dati Scopus, che ha restituito 61 contributi accademici che sono stati successivamente classificati secondo i macro-temi affrontati, l'area geografica analizzata e i segmenti di business a cui è riferita la ricerca accademica. La revisione sistematica della letteratura è stata adottata per consolidare lo stato dell'arte e individuare i gap attuali sulle tematiche relative alle normative comunitarie in ambito ambientale. La SLR ha evidenziato, tra l'altro, il forte peso dei lavori su EU ETS nello shipping e il crescente filone sugli alternative fuels, preparando il terreno per analisi tecniche e manageriali. La terza fase di ricerca si è incentrata sull'integrazione delle fonti primarie e secondarie: sono stati inclusi dati tecnici e operativi della flotta attuale mondiale (consumi, SFOC, profili velocità, assetto/trim, report di bordo), documenti comunitari ufficiali (regolamenti UE, clausole BIMCO, guidance FuelEU, comunicazioni nazionali), osservazioni dirette dell'autore e dataset istituzionali (Commissione Europea, IMO, IEA, Clarksons, Llyod's). La fase finale di ricerca è stata dedicata allo studio del caso empirico della compagnia Ferry GNV, che ha permesso di osservare l'interazione tra i vincoli normativi, le decisioni operative e le strategie commerciali adottata da una compagnia che ha dovuto necessariamente recepire le nuove normative comunitarie.

Il principale limite che si è riscontrato nella fase di ricerca riguarda la continua evoluzione del quadro regolatorio e infrastrutturale, come per esempio il progressivo irrigidimento dei target FuelEU o la diffusione non omogenea dell'OPS. Per mitigarlo, la metodologia adottata privilegia: dati verificati e aggiornati; l'analisi per scenari sulle diverse finestre di prezzo EUA e di disponibilità infrastrutturale.

La combinazione di SLR, metriche TtW/WtW, triangolazione di fonti e il caso GNV abilita ad un duplice risultato: il primo è di tipo conoscitivo, ossia chiarire come EU ETS e FuelEU stiano trasformando i driver di costo, tecnologia e commercio nel ferry mediterraneo; il secondo è prettamente operativo, dunque identificare quelle che sono le leve di risposta e le condizioni abilitanti a livello di porto rete. In tal modo, la metodologia non solo descrive la transizione, ma offre un quadro replicabile per analizzare, rotta per rotta e nave per nave, gli impatti economico ambientali della decarbonizzazione.

## Literature review

Il presente capitolo è dedicato alla *Systematic Literature Review*, ovvero una metodologia di analisi scientifica che mira a individuare, valutare e sintetizzare i contributi accademici rilevanti su uno specifico tema di ricerca. L'analisi viene basata su un processo definito da criteri espliciti di ricerca, selezione e analisi delle fonti, con l'obiettivo di garantire la maggiore completezza, oggettività e coerenza metodologica. Tale approccio consente di ricostruire in maniera affidabile lo stato dell'arte di uno specifico argomento di interesse, individuando le principali tendenze della letteratura, le lacune esistenti e i contributi maggiormente significativi per la trattazione teorica che segue.

In primo luogo, è stata elaborata una specifica stringa di ricerca all'interno della Banca Dati Scopus, finalizzata a circoscrivere con precisione il perimetro tematico e disciplinare dell'indagine bibliografica. Successivamente, i contributi accademici individuati sono stati sottoposti a un processo sistematico di selezione mediante l'utilizzo di Microsoft Excel, applicando criteri di inclusione ed esclusione volti a garantire la massima coerenza con l'ambito della ricerca. Infine, i risultati dell'analisi sono stati sintetizzati evidenziando i lavori ritenuti maggiormente rilevanti rispetto agli obiettivi conoscitivi dell'elaborato, che hanno rappresentato il nucleo di riferimento per la discussione teorica.

Nella fase iniziale di ricerca la stringa di interrogazione impiegata all'interno della Banca Dati è la seguente: (TITLE-ABS-KEY ("FUEL EU") OR TITLE-ABS-KEY ("EU ETS")) AND TITLE-ABS-KEY ("Shipping").

La combinazione di parole chiave utilizzata si basa su tre diversi livelli concettuali:

- Il primo livello mira all'identificazione dei lavori rilevanti sulle normative ambientali europee, oggi principale dell'analisi svolta, ovvero la EU ETS e la FuelEU Maritime. In questa fase l'obiettivo è individuare il più ampio numero possibile di contributi scientifici che trattano aspetti regolatori legati alla decarbonizzazione del settore marittimo. Attraverso questa struttura è stato possibile intercettare molteplici studi che approfondiscono

l'evoluzione normativa, gli impatti attesi sulle compagnie di navigazione e le implicazioni per l'industria marittima nel suo complesso.

- Il secondo livello è stato aggiunto con l'obiettivo di approfondire gli effetti che si sono manifestati in seguito all'applicazione delle normative sul settore marittimo. Il focus è stato quello di esaminare gli articoli che studiano l'impatto economico, operativo e ambientale delle nuove misure europee sul settore Ferry, Ro-Ro, Ro-Pax, con particolare riferimento ai temi quali: variazione nei costi operativi delle compagnie, strategie di compliance, l'introduzione di carburanti alternativi e adattamenti della flotta.
- L'ultimo livello concettuale ha la funzione di chiarire e delimitare ulteriormente il campo di interesse, assicurando che la ricerca di centri esclusivamente sulle implicazioni del FuelEU Maritime ed EU ETS per la navigazione commerciale. Sebbene le due normative presentino differenze sostanziali in termini di obiettivi, ambito di applicazione e meccanismi di compliance, l'utilizzo combinato dei termini permette di individuare contributi che offrono un confronto tra i due strumenti normativi, nonché quelli che analizzano il loro impatto congiunto sul processo di transizione energetica del trasporto marittimo.

Attraverso la stringa di ricerca utilizzata, è stato ottenuto un campione complessivo di 61 paper potenzialmente rilevanti, di cui 46 articoli accademici, pubblicati in un arco temporale che va dal 2007 al 2026. Nonostante l'ampiezza cronologica coperta, il numero di risultati si è mantenuto contenuto; per questo motivo non sono state applicate successive restrizioni né relative alla lingua né all'anno di pubblicazione.

L'elevato grado di eterogeneità delle fonti identificate è spiegabile considerando la natura multidisciplinare del macro-tema oggetto di studio, che vede come protagoniste le normative europee EU ETS e FuelEU Maritime e il loro impatto sul settore dei traghetti (ferry). All'interno delle principali *subject area* emergono, oltre agli ambiti economici, business e management – pienamente coerenti con gli obiettivi della presente tesi – contributi appartenenti a discipline differenti, tra cui scienze ambientali, ingegneria,

trasporti marittimi, energia, politiche pubbliche e, più in generale, studi sul cambiamento climatico e sulla decarbonizzazione del settore marittimo.

Completata la raccolta dei documenti, è stata avviata la seconda fase della ricerca, trasferendo tutti i riferimenti bibliografici ed elementi descrittivi all'interno di un file Excel appositamente predisposto. A partire da tale base dati, è stata condotta un'analisi sistematica degli abstract, al fine di estrarre le informazioni essenziali e procedere a una prima classificazione dei contenuti.

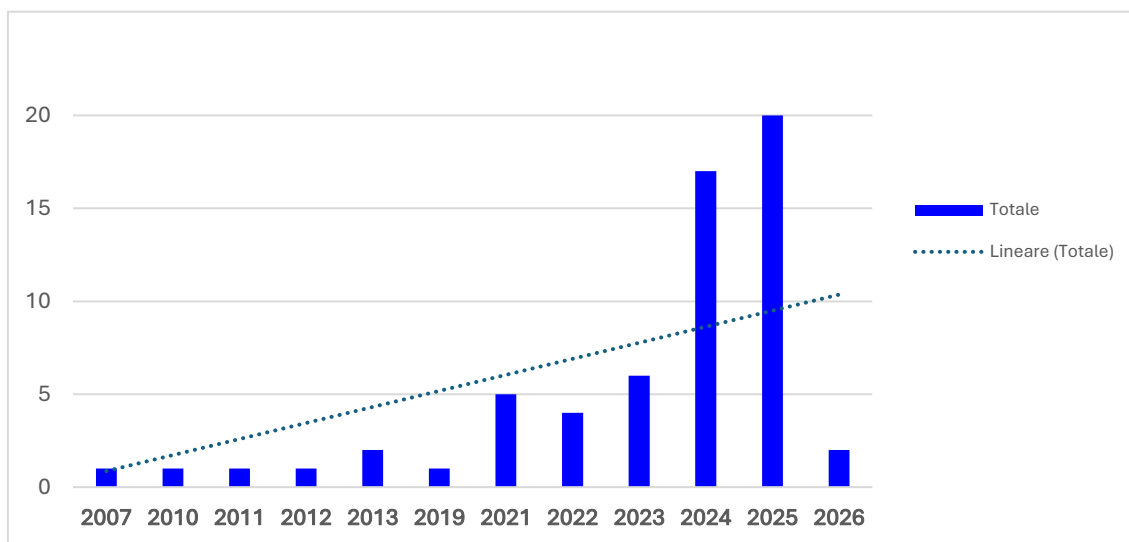
In particolare, i paper sono stati categorizzati in funzione dei macro-argomenti trattati, con riferimento alle principali aree concettuali affrontate dagli autori (ad esempio: impatti economici delle politiche ambientali, evoluzione normativa, tecnologie low-carbon e alternative fuels, implicazioni operative per il trasporto marittimo). Parallelamente, è stata effettuata una mappatura degli ambiti specifici analizzati nei singoli contributi, permettendo di distinguere gli studi focalizzati direttamente sul comparto ferry da quelli riferiti al trasporto marittimo nel suo complesso, o più in generale al settore dei trasporti soggetti a misure di decarbonizzazione.

Questa strutturazione ha consentito di ottenere una visione chiara e ordinata della letteratura disponibile, facilitando l'identificazione dei documenti effettivamente pertinenti rispetto all'obiettivo centrale della tesi: valutare le principali implicazioni, economiche e operative, dell'introduzione e dell'evoluzione del quadro normativo EU ETS e FuelEU Maritime sul settore dei traghetti.

Il grafico in *Figura 1* mostra una crescita progressiva della produzione scientifica sul tema EU ETS e FuelEU Maritime applicato al settore ferry. Dal 2007 al 2019 il numero di pubblicazioni rimane molto limitato, segno di un interesse ancora iniziale. A partire dal 2021 si osserva invece un incremento più evidente, che culmina nel forte aumento registrato tra il 2024 e il 2025, anni in cui entrano in vigore le principali misure europee di decarbonizzazione per il trasporto marittimo. Il picco di questi due anni riflette l'attenzione crescente verso gli impatti economici, operativi e tecnologici delle nuove normative sulle flotte ferry. Il valore più basso rilevato nel 2026 è probabilmente attribuibile al fatto che l'anno è ancora parziale o non completamente indicizzato nei database. Nel complesso, la linea di tendenza conferma un interesse scientifico in

aumento, coerente con la crescente rilevanza delle politiche climatiche europee per il comparto dei traghetti.

Figura 2 - Documenti per anni di pubblicazione



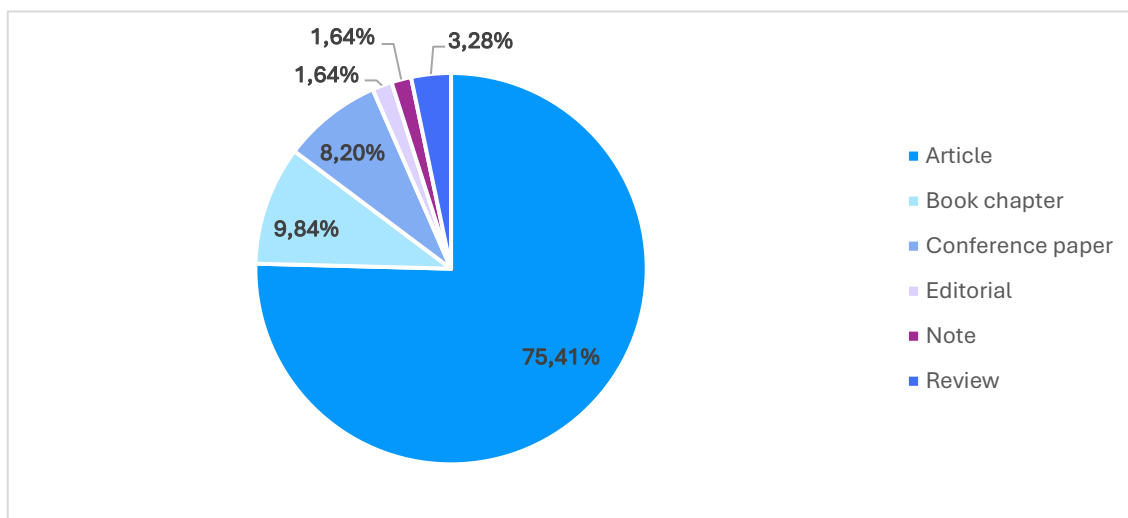
Fonte: Elaborazione dell'autore

Per quanto concerne le tipologie di pubblicazioni analizzate, il grafico presente nella *Figura 2* mostra chiaramente che la maggior parte delle pubblicazioni analizzate sono articoli scientifici, che rappresentano oltre il 75% del totale. Questo indica che il tema è stato affrontato soprattutto attraverso studi di ricerca strutturati e approfonditi. I capitoli di libro (circa 10%) e i conference papers (8%) costituiscono una parte significativa ma minoritaria della letteratura, offrendo contributi più descrittivi o preliminari, spesso utili per comprendere il contesto normativo o gli sviluppi più recenti. Le restanti categorie — editoriali, note e review — hanno un peso molto ridotto. In particolare, la bassa presenza di review sistematiche suggerisce che non esistono molte sintesi complessive sul tema, lasciando spazio per un lavoro di ricostruzione e collegamento tra i diversi risultati disponibili.

Per strutturare in modo chiaro e sistematico il materiale raccolto, tutti i documenti estratti da Scopus sono stati classificati secondo tre criteri distinti. Il primo riguarda il tema principale affrontato da ciascun lavoro, utile per comprendere come la letteratura si distribuisce tra aspetti normativi, tecnici ed economici. Il secondo criterio è legato alla presenza di riferimenti geografici specifici, come casi studio o analisi focalizzate su

determinate aree del mondo. Infine, è stata introdotta una terza classificazione basata sull'ambito specifico di indagine, distinguendo i diversi segmenti del trasporto e dello shipping cui gli studi fanno riferimento.

Figura 3 - Tipologie di Documenti analizzati

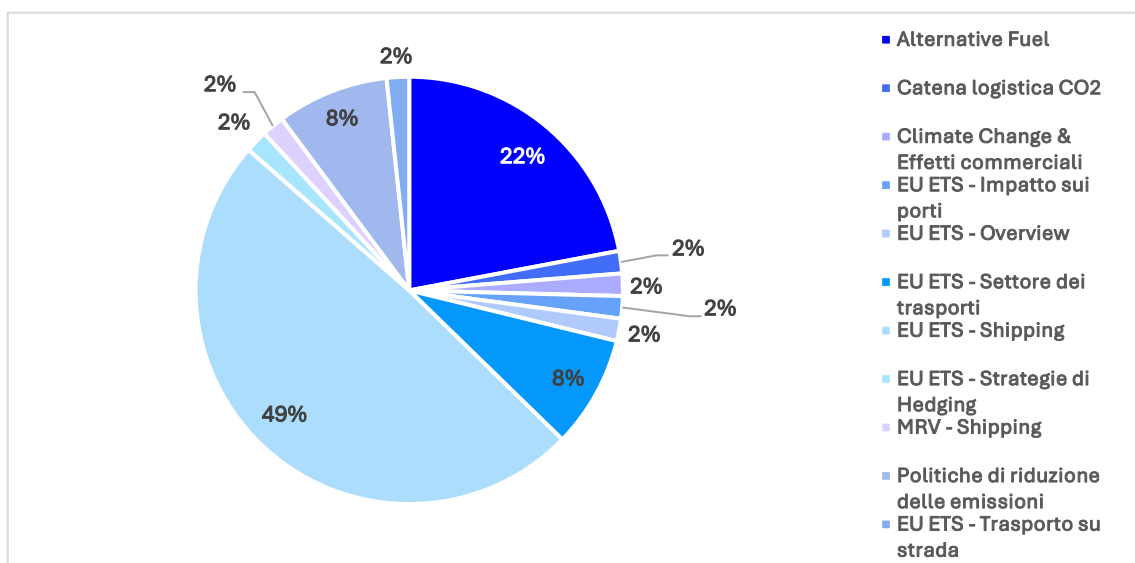


Fonte: Elaborazione dell'autore

Questa tripla categorizzazione è stata pensata per organizzare la letteratura in modo più efficace e per identificare con maggiore precisione quali temi risultano più discussi, quali aree geografiche sono maggiormente considerate e quali tipologie di traffico o settori emergono come particolarmente rilevanti. Dall'analisi delle categorie emergono infatti evidenze di concentrazione su specifici ambiti operativi e su alcune aree geografiche, che rappresentano i poli principali del dibattito scientifico legato all'impatto dell'EU ETS e delle normative ambientali nel settore marittimo. Dalla prima categorizzazione è emerso come le pubblicazioni analizzate si distribuiscono tra diversi macro-temi legati alla decarbonizzazione del settore dei trasporti e, in particolare, all'implementazione dell'EU ETS nello shipping. Dal grafico riportato in *Figura 3* si evince come la categoria più rappresentata, che copre quasi la metà dei contributi, riguarda le politiche di riduzione delle emissioni e i temi generali legati alla transizione energetica. Questo indica un forte interesse della comunità scientifica per il quadro normativo complessivo e per gli strumenti adottati a livello europeo per ridurre l'impatto ambientale del trasporto marittimo. Un altro segmento significativo è quello dedicato agli Alternative Fuel (esempio Christodoulou, A. et al., 2022) che rappresenta il 22% degli

studi. Ciò riflette la crescente attenzione verso le possibili soluzioni energetiche in grado di accompagnare l'adeguamento del settore alle nuove normative, soprattutto in ottica di decarbonizzazione e riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Altri filoni, come quelli relativi alla catena logistica della CO<sub>2</sub> (esempio Orchard, K. et al., 2021) e agli effetti commerciali del cambiamento climatico (esempio Leal-Arcas, R., 2012), hanno un peso più contenuto ma comunque rilevante. Infine, una serie di categorie minori si concentra sugli aspetti più specifici dell'EU ETS, come l'impatto sui porti, la regolazione del settore dei trasporti o l'applicazione allo shipping.

Figura 4 Categorizzazione macro-temi

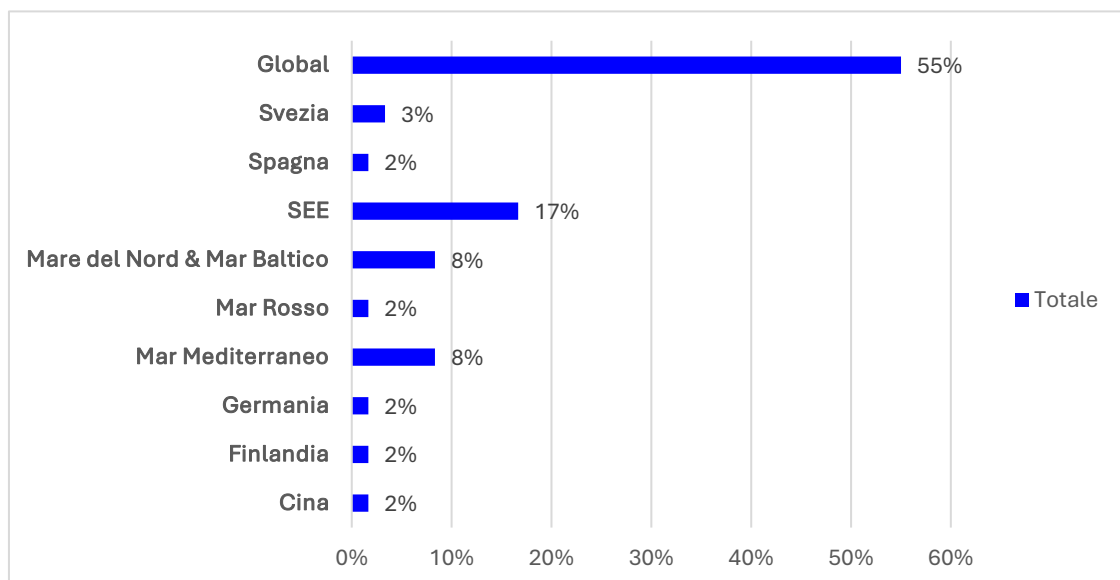


Fonte: Elaborazione dell'autore

La seconda classificazione riguarda le nazioni e le aree geografiche citate nelle pubblicazioni analizzate. Il grafico mostra una forte prevalenza di studi con un'impostazione globale (esempio Schinas, O. et al., 2021), che rappresentano oltre la metà dei contributi. Questo indica che una parte significativa della letteratura affronta l'impatto delle politiche di decarbonizzazione — tra cui l'EU ETS e le normative correlate — in un'ottica generale, senza concentrarsi su contesti territoriali specifici. Tra le aree geografiche maggiormente rappresentate emergono la SEE (*Southern and Eastern Europe*) e il Mar Mediterraneo (esempio Martínez-Moya, J. et al., 2025), che insieme costituiscono uno dei principali poli di attenzione. Ciò riflette probabilmente la rilevanza del traffico marittimo in queste regioni e il ruolo strategico che esse ricoprono nelle rotte di trasporto europee, comprese quelle passeggeri e ro-ro. Altri contributi significativi

riguardano il Mare del Nord e il Mar Baltico (esempio Sun, L. et al. 2024), zone particolarmente sensibili al tema della decarbonizzazione a causa delle normative ambientali avanzate e della forte concentrazione di traffico marittimo commerciale. Le altre aree – come Svezia, Spagna, Germania, Finlandia, Cina e il Mar Rosso – sono meno frequenti, ma forniscono casi studio utili per comprendere come l’EU ETS e le politiche climatiche vengano percepite e applicate in contesti geografici molto diversi tra loro. Nel complesso, questa categorizzazione evidenzia come la letteratura presenti sia una componente globale molto estesa, sia un insieme di contributi più focalizzati che permettono di analizzare i temi della decarbonizzazione in relazione a specifiche aree con caratteristiche operative e regolatorie differenti.

Figura 5 Nazioni e zone di studio



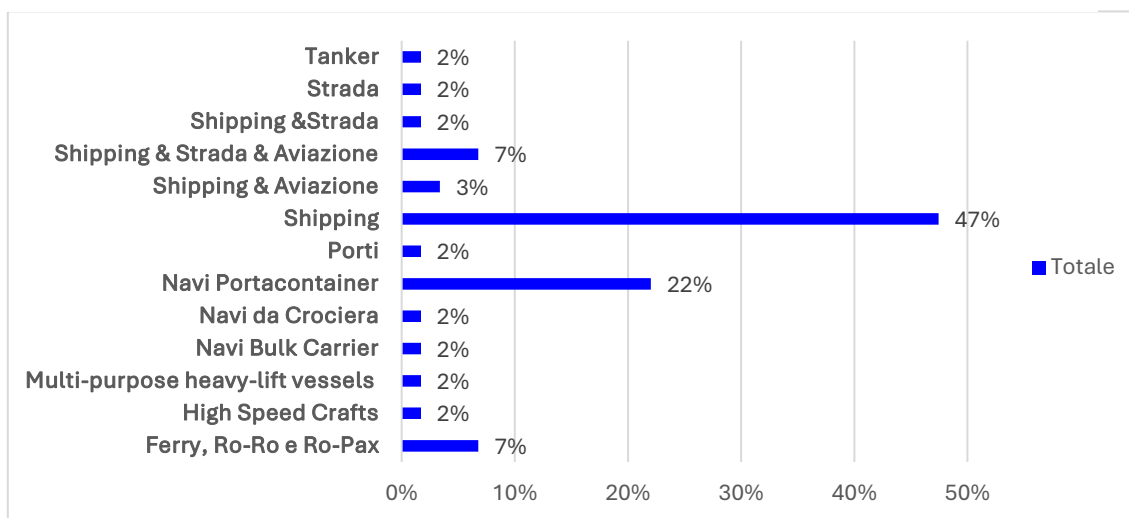
Fonte: Elaborazione dell'autore

La terza classificazione riguarda l’ambito specifico di indagine a cui ciascuna pubblicazione fa riferimento. Il grafico evidenzia come la maggior parte degli studi adottati una prospettiva ampia, rientrando nella categoria generale dello shipping, che rappresenta quasi la metà dei contributi. Questo conferma che una parte significativa della letteratura analizza l’impatto delle politiche di decarbonizzazione, tra cui l’EU ETS, considerando l’intero settore marittimo, senza focalizzarsi su una particolare tipologia di nave o servizio. Un secondo cluster rilevante è costituito dalle ricerche dedicate alle navi

portacontainer (esempio Vierth, I. et al., 2024), che rappresentano una quota consistente del totale. L'attenzione verso questo segmento è coerente con il ruolo centrale del trasporto containerizzato nei flussi commerciali globali e con la sua esposizione alle normative ambientali europee e internazionali. Accanto a questi due grandi poli emergono vari ambiti più specifici, dalle unità Ro-Ro e Ro-Pax alle navi da crociera, dai tanker alle navi bulk (esempio Syriopoulos, T. et al., 2023), fino a categorie che combinano diversi mezzi di trasporto (ad esempio shipping & strada o shipping & aviazione). Pur rappresentando percentuali ridotte, questi contributi offrono spunti utili per comprendere come la transizione regolatoria influenzi segmenti molto diversi tra loro, con strutture operative, modelli di business e profili emissivi eterogenei.

Nel complesso, la distribuzione mostra un interesse prevalente per lo shipping nel suo complesso e per alcune categorie di navi particolarmente rilevanti a livello internazionale, mentre gli studi focalizzati sul comparto ferry risultano ancora limitati. Questo dato sottolinea ulteriormente l'importanza di approfondire gli effetti dell'EU ETS su questo settore specifico, spesso marginale nel dibattito scientifico ma strategico nel contesto europeo.

Figura 6 Ambito specifico di indagine



Fonte: Elaborazione dell'autore

In sintesi, l'analisi condotta permette di delineare con chiarezza lo stato dell'arte riguardo alle implicazioni delle normative EU ETS e FuelEU Maritime nel settore marittimo, con particolare attenzione al comparto ferry. La strutturazione della letteratura

secondo tre livelli – macro-temi trattati, aree geografiche di riferimento e ambiti specifici di indagine – ha consentito di organizzare un corpus eterogeneo in maniera sistematica, facilitando l’individuazione dei contributi realmente pertinenti per gli obiettivi della tesi. Questi elementi suggeriscono l’esistenza di uno spazio di ricerca ancora poco esplorato, nel quale la presente tesi si inserisce con l’obiettivo di contribuire alla comprensione degli impatti economici e operativi delle nuove politiche climatiche europee sulle flotte ferry, settore essenziale per la continuità territoriale, la mobilità passeggeri e la competitività dei collegamenti marittimi europei.

## Executive Summary

Il mercato Ferry, Ro-Ro e Ro-pax così come lo conosciamo oggi, risulta caratterizzato da tre importanti peculiarità: schedulazioni ad alta frequenza, forti vincoli operativi e una sempre più crescente sensibilità ambientale. Nel recente passato la Commissione Europea ha innescato un processo di trasformazione normativa e strutturale che separa progressivamente gli operatori capaci di integrare la loro sostenibilità in una funzione obiettivo da quelli che la subiscono come un mero costo. Da questo punto di partenza si delineano le due domande guida su cui poggia l'interno elaborato proposto: la prima si pone il quesito sulle modalità in cui l'aumento dei costi e le restrizioni operative introdotte dal sistema europeo di scambio delle quote di emissione e dal Regolamento FuelEU Maritime possano tradursi in un vantaggio competitivo tra i concorrenti; la seconda analizza il caso specifico di un operatore Ferry, GNV, e indaga come l'impatto differenziato delle due normative sulle diverse rotte operate dalla compagnia agisca sulle strategie commerciali e operative generando possibili nuove fonti di vantaggio competitivo o eventuali distorsioni di mercato.

Per comprendere quelle che è il contesto attuale è necessario ripercorrere i passi della traiettoria regolatoria in ambito ambientale che negli ultimi anni ha subito diverse oscillazioni. Il primo passo è stato mosso da due programmi che corrono parallelamente la corsa alla riduzione degli impatti ambientali: il *Green Deal* europeo, iniziativa varata nel 2019 che impegna l'Unione Europea verso un modello di crescita climaticamente neutro e competitivo e che persegue una riduzione delle emissioni di sostanza inquinanti, un uso sempre più efficiente delle risorse, il potenziamento dei pozzi naturali di assorbimento, un sistema di scambio delle quote più stringente e misure di sostegno sociale a cittadini e piccole imprese; il pacchetto *Fit for 55%* che traduce in atti legislativi l'obiettivo intermedio di abbattimento delle emissioni al 2030 e che include il trasporto marittimo nel perimetro climatico europeo focalizzandosi su uno dei settori che, senza interventi, presenta proiezioni di crescita emissiva al 2050 assolutamente fuori scala rispetto a quelli che sono gli obiettivi di neutralità.

Nel nuovo disegno regolatorio europeo dedicato alla decarbonizzazione del trasporto marittimo, due strumenti normativi operano in maniera complementare e sinergica, intervenendo su aspetti diversi ma interconnessi allo stesso fenomeno: l'EU

Emissions Trading System (EU ETS) e il Regolamento FuelEU Maritime. L'estensione dell'ETS al comparto marittimo dal 2024 e l'introduzione dei limiti di intensità energetica del FuelEU rappresentano il tentativo dell'Unione Europea di coniugare la riduzione delle emissioni con un modello di crescita sostenibile, facendo del costo del carbonio e della qualità del combustibile due nuove variabili strutturali della gestione marittima.

Il primo pilastro, l'EU ETS, si basa sul principio del *cap-and-trade*, un meccanismo che stabilisce annualmente un tetto massimo alle emissioni aggregate del sistema e consente agli operatori di acquistare e scambiare European Union Allowances (EUA), ossia quote che rappresentano il diritto di emettere una tonnellata di CO<sub>2</sub> equivalente. Il tetto complessivo (*cap*) diminuisce ogni anno secondo un fattore di riduzione superiore al 4%, così da indirizzare progressivamente il settore verso i target climatici dell'UE. La logica su cui poggia tale meccanismo è semplice ma trasformativa: le compagnie marittime hanno l'obbligo di monitorare e dichiarare le proprie emissioni, al contempo potranno acquistare un numero adeguato di quote e restituirle all'autorità competente alla fine del periodo di rendicontazione. In questo modo il prezzo del carbonio diventa parte integrante del costo marginale di ogni singola traversata, legando direttamente l'efficienza operativa alla performance economica.

Le modalità di acquisizione delle EUA può avvenire su tre diversi mercati: tramite aste primarie organizzate presso la *European Energy Exchange* (EEX); attraverso il mercato secondario, dove le quote sono liberamente scambiate tra operatori; mediante contratti futures, utilizzati dalle compagnie per coprirsi dalla volatilità dei prezzi e pianificare in anticipo il fabbisogno di quote. La disponibilità complessiva delle EUA non è però costante, bensì regolata da un meccanismo strutturale: la *Market Stability Reserve* (MSR). Questa interviene dinamicamente per stabilizzare il mercato: quando il numero totale di quote in circolazione (TNAC) supera gli 833 milioni, la MSR ritira il 24% dell'eccesso nell'arco di dodici mesi; se invece il TNAC scende sotto i 400 milioni, la riserva rilascia 100 milioni di quote. Tale equilibrio evita surplus eccessivi o carenze improvvise, limitando la volatilità del prezzo del carbonio e rendendo più prevedibile la programmazione aziendale.

L'estensione dell'ETS al trasporto marittimo è accompagnata da una fase di introduzione graduale, con una copertura delle emissioni pari al 40% nel 2024, 70% nel

2025 e 100% dal 2026, differenziata a sua volta per area geografica: 100% delle emissioni nei viaggi intra-UE/SEE e 50% per i viaggi da o verso porti extra-UE/SEE. Questa progressività consente alle compagnie di adattarsi al nuovo quadro, ricalibrando progressivamente strategie operative, consumi, velocità e deployment della flotta.

La misurazione delle emissioni nel sistema ETS avviene secondo l'approccio *Tank-to-Wake* (TtW), che considera esclusivamente le emissioni generate dalla combustione del combustibile a bordo dell'unità. Ciò implica che qualsiasi intervento volto a ridurre il consumo operativo, come possono essere le eventuali scelte di ottimizzazione della velocità (*slow steaming*) o di riduzione dei tempi improduttivi in rada, produce immediatamente un duplice beneficio: minori costi di carburante e minore fabbisogno di quote EUA. In altri termini, la regolazione trasforma ogni chilowattora risparmiato in un vantaggio economico diretto per tutte le compagnie del settore.

Il secondo strumento cardine della strategia europea di riduzione dell'impatto ambientale del trasporto marittimo è rappresentato dal Regolamento FuelEU Maritime, che definisce una traiettoria vincolante di abbattimento dell'intensità dei gas a effetto serra dell'energia utilizzata a bordo, misurata in grammi di CO<sub>2</sub> equivalente per megajoule e calcolata secondo l'approccio *Well-to-Wake* (WtW). Tale metodologia incorpora l'intero ciclo di vita del combustibile, partendo dalla produzione e dalla logistica (*Well-to-Tank*) fino alla combustione a bordo (*Tank-to-Wake*), e fissa dei target di riduzione rispetto al valore di riferimento del 2020 pari a 91,16 gCO<sub>2</sub>eq/MJ, con successivi sotto-obiettivi per i carburanti rinnovabili di origine non biologica a partire dal 2031 e dal 2034. Il Regolamento introduce inoltre obblighi di alimentazione elettrica da terra (On-Shore Power Supply) per le navi passeggeri nei porti della rete TEN-T dal 2030 e, dal 2035, in tutti gli scali dotati dell'infrastruttura necessaria.

Un aspetto essenziale del FuelEU Maritime è la presenza di un sistema di flessibilità che consente alle compagnie di modulare la propria conformità annuale, riducendo il rischio di penalizzazioni e rendendo più gestibile la transizione verso combustibili a bassa intensità di gas serra. Tale sistema si articola in tre strumenti principali:

- Attività di Banking, che permettono di trasferire all'anno successivo l'eventuale eccedenza positiva maturata da una nave che abbia operato al di

sotto del limite di intensità GHG. L'accantonamento è registrato nella banca dati FuelEU ed è soggetto ad una validazione del verificatore indipendente.

- Attività di Borrowing, che consentono alle compagnie ferry, entro limiti molto ristretti, di anticipare una piccola quota di conformità dal periodo successivo quando la nave chiude l'anno con saldo negativo. L'ammontare che può essere anticipato non può superare il 2% del limite annuale e comporta una maggiorazione del 10% del totale, così da evitare un utilizzo sistematico dello strumento.
- Attività di Pooling, che consentono a due o più navi, anche appartenenti a operatori diversi, di unire i rispettivi saldi di conformità, purché il bilancio aggregato risulti positivo. Il meccanismo è registrato nella piattaforma FuelEU e consente di bilanciare temporanee differenze di performance energetica o infrastrutturale tra unità.

Questi strumenti di flessibilità sostengono una transizione graduale ma credibile, ma richiedono al contempo una gestione meticolosa delle responsabilità lungo la catena proprietario – noleggiatore - gestore tecnico. Poiché la conformità rimane formalmente in capo al detentore del Documento di Conformità (DoC) ai sensi del Codice ISM, diventa necessario riallocare contrattualmente costi, rischi e benefici connessi al regolamento, così da evitare esposizioni indesiderate o disequilibri nei rapporti tra le parti.

L'introduzione dei regolamenti EU ETS e FuelEU Maritime non ha soltanto ridefinito il quadro normativo a cui il settore marittimo deve conformarsi: ha inciso direttamente sulla struttura economica delle compagnie, imponendo loro di internalizzare il costo delle emissioni e della transizione energetica. Proprio da questo nuovo vincolo discende la prima grande risposta commerciale del comparto ferry e ro-pax: l'adozione sistematica di sovrapprezzi ambientali (*environmental surcharges*), progettati per trasferire in tutto o in parte il costo della conformità ai passeggeri e agli operatori merci.

Questi surcharge assumono forme differenti a seconda della strategia scelta dalla compagnia. Alcuni operatori hanno introdotto voci dedicate e chiaramente visibili nel processo di acquisto del biglietto. Ad esempio, Brittany Ferries applica un ETS Surcharge distinto per passeggero e per tipologia di veicolo, con importi variabili in base alla rotta e alla durata della traversata; per la tratta Portsmouth–Caen, la tariffa aggiuntiva per i

veicoli 4x4 è pari a 11 £, mentre sulla Portsmouth–St. Malo sale a 14 £. Una logica simile è adottata da Irish Ferries, che inserisce una voce denominata Environmental/ETS Charge, differenziata per direttrice di traffico (Irlanda–Francia, Irish Sea, Dover–Calais) e integrata all’interno del prezzo mostrato al cliente.

Altre compagnie optano invece per una soluzione combinata, unificando in un’unica componente sia i costi ETS sia quelli derivanti dal regolamento FuelEU Maritime. È il caso di GNV, che riporta nei propri biglietti la voce “Tasse, oneri, supplementi e ETS”, all’interno della quale confluiscono i costi imputabili alle quote di emissione e all’utilizzo di combustibili alternativi. Gli importi variano in base alla rotta e sono aggiornati annualmente secondo il budget operativo e le previsioni sul prezzo delle EUA, con distinzioni tra passeggeri e merci che riflettono la composizione del traffico su ciascuna linea (ad esempio, sulla rotta Genova–Porto Torres nel 2025 l’87% del costo ETS era attribuito al segmento passeggeri e il 13% al segmento merci).

Una terza modalità, meno trasparente lato front-end, è l’*embedding*, ossia l’inclusione dei surcharge direttamente nel prezzo base del biglietto senza una voce esplicitamente dedicata. La compagnia Baleària adotta questo modello: i suoi prezzi risultano comprensivi dell’onere ETS e FuelEU, ma il cliente non visualizza la scomposizione delle singole componenti. Allo stesso modo, compagnie come Moby/Tirrenia integrano i sovrapprezzi ambientali nei prezzi finali, pur comunicando in modo descrittivo l’esistenza del contributo ETS.

A livello metodologico, il calcolo dei surcharge segue un processo rigoroso e legato alla pianificazione annuale: si parte dai consumi energetici previsti per ciascuna rotta nella fase di budget, si convertono tali consumi in tonnellate di CO<sub>2</sub>, si applicano le percentuali di copertura ETS stabilite dal regolamento a seconda delle tratte (100% intra-UE, 50% extra-UE), e infine si valorizzano le emissioni al prezzo atteso delle EUA. Il costo così ottenuto viene poi ripartito tra passeggeri e merci in base alla struttura della domanda su ciascuna linea. Questa procedura è oggi ampiamente adottata dalle compagnie europee, perché permette di connettere in modo diretto la conformità ambientale con la struttura tariffaria e con la redditività delle singole rotte.

L’introduzione dei surcharge ambientali ha però effetti non trascurabili sulle strategie di pricing. Poiché la componente ETS/FuelEU è non scontabile, il suo

incremento riduce l'efficacia degli sconti percentuali applicati alla quota base o alle sistemazioni: anche un forte sconto sulle parti variabili del biglietto incide sempre meno sul prezzo totale percepito dal cliente. Allo stesso tempo, la pressione sulle componenti scontabili comporta un'erosione del margine netto, in particolare su voce base, cabine e garage. In alcune linee a valore medio più basso, l'aumento della quota non scontabile può portare al paradosso di ridurre quasi a zero il prezzo di alcune componenti scontabili senza ottenere un incremento sufficiente della domanda a compensare la perdita di marginalità.

Nel complesso, i surcharge rappresentano quindi la prima e più visibile risposta del settore ferry all'aumento dei costi regolatori. Sono strumenti che permettono di preservare, almeno in parte, l'equilibrio economico delle rotte, ma impongono anche una revisione profonda dei modelli di pricing, dei processi di budgeting e delle strategie commerciali, con effetti rilevanti sulla competitività tra operatori e tra diverse direttrici geografiche.

Nella cornice tracciata dal FuelEU Maritime, l'approccio *Well-to-Wake* (WtW) spinge le compagnie a costruire portafogli energetici differenziati, bilanciando maturità tecnologica, costi, impatti lungo il ciclo di vita e vincoli infrastrutturali. In questo scenario, LNG, biocarburanti drop-in (HVO e FAME), metanolo e idrogeno rappresentano oggi i principali vettori di transizione, ciascuno con benefici e compromessi specifici. L'utilizzo dell'LNG (Gas Naturale Liquefatto) porta ad una riduzione sostanziale degli inquinanti locali (SOx fino a 100%, PM ~95%, NOx ~80–85%) e la CO<sub>2</sub> rispetto all'utilizzo dei carburanti tradizionali come HFO/MDO. Al tempo stesso richiede catene criogeniche a bordo e infrastrutture di bunkeraggio dedicate. Permane invece il tema relativo al *methane slip*, ossia il fenomeno per cui il metano, principale componente del gas naturale, non brucia completamente nei motori e viene rilasciato nell'atmosfera come gas incombusto. Oggi è possibile mitigare questa azione attraverso l'utilizzo dei motori dual-fuel a iniezione ad alta pressione di nuova generazione, oggi sempre più diffusi negli ordini di nuove navi. Un'altra soluzione che diverse compagnie stanno intraprendendo è quella relativa ai Biocarburanti drop-in (HVO e FAME) che offrono riduzioni in termini WtW sensibili alla materia prima e ai processi, con il grande vantaggio di richiedere retrofit limitati o nulli. L'HVO da oli esausti con idrogeno verde presenta i profili WtW più favorevoli nella letteratura riportata; la

domanda marittima, pur ancora piccola in quota, è in forte crescita e la natura drop-in facilita l'uso su flotta esistente. Tra le altre strade percorse in ambito dei combustibili alternativi il Metanolo è una di quelle maggiormente attenzionate da parte delle compagnie Ferry in quanto risulta essere un combustibile liquido maneggevole a bordo e con buone prestazioni sugli inquinanti locali. L'esperienza di Stena Germanica e un orderbook in crescita evidenziano che la tecnologia è in scalata industriale, specie laddove esistono piani di approvvigionamento dedicati.

In parallelo, l'On-Shore Power Supply (OPS) diventa un dispositivo trasversale: consente di spegnere i generatori ausiliari in sosta, abbattendo le emissioni Tank-to-Wake e contribuendo al profilo WtW complessivo quando l'energia di banchina proviene da fonti a minore intensità. La disponibilità effettiva di OPS e di rifornimenti alternativi nei porti — sostenuta dalla disciplina europea sulle infrastrutture per carburanti alternativi — trasforma gli scali in variabili competitive: orienta il deployment verso corridoi verdi porto-nave, in cui unità predisposte si accoppiano con banchine abilitate, spostando il baricentro dell'efficienza dall'unità alla catena sistema nave-porto. Allo stato attuale i progetti attivi mostrano una diffusione a macchia di leopardo in Europa:

- Barcellona: avvio dell'OPS per traghetti al terminal dedicato, con alimentazione da elettricità rinnovabile e retrofit su unità in esercizio, primo passo di un piano di estensione ad altre navi e banchine.
- Genova: piano di elettrificazione su più accosti (crociere e traghetti), con lavori avviati e fasi realizzative in corso; l'obiettivo è l'allaccio strutturale per carichi alberghieri consistenti entro la finestra di completamento indicata dalle autorità locali, pur con complessità attuative segnalate nel segmento ro-pax.
- Vlaardingen (NL): progetto DFDS già operativo per le proprie navi ro-ro/ro-pax, con shore power disponibile in esercizio regolare.

Questi esempi dimostrano come l'OPS stia passando da una fase pilota a un impiego operativo mirato, specie dove vi è massa critica di toccate e carichi elettrici elevati. Alla luce degli obblighi FuelEU la presenza o meno di OPS diventa così un driver di competitività importante: i porti *OPS-enabled* favoriscono gli operatori con navi

shore-power ready, accelerando inevitabilmente la formazione di corridoi verdi e la riduzione dei costi di conformità combinati.

Nel nuovo quadro regolatorio europeo, l'adeguamento contrattuale assume una rilevanza strategica perché EU ETS e FuelEU Maritime attribuiscono la responsabilità di conformità a soggetti diversi: il primo al proprietario registrato, salvo mandato, il secondo al detentore del Documento di Conformità (DoC). Tale disallineamento rende essenziale l'adozione di clausole standardizzate in grado di distribuire correttamente responsabilità, rischi, costi e benefici, riducendo l'esposizione ad ambiguità operative e contenziosi.

In questo scenario si inserisce la BIMCO ETS Allowances Clause, che definisce un sistema chiaro e verificabile per la gestione delle quote di emissione. La clausola stabilisce che, durante il periodo di noleggio, sia il noleggiatore a sostenere i costi delle allowances corrispondenti alle emissioni della nave, mentre il proprietario mantiene gli obblighi di monitoraggio e rendicontazione. Sono previsti cicli mensili di comunicazione dei dati, una stima pre-redelivery e un conguaglio finale, oltre a rimedi incisivi in caso di inadempienza, tra cui la possibilità per l'armatore di sospendere le prestazioni mantenendo la nave on-hire. Questo impianto trasferisce al noleggiatore un costo variabile rilevante, che tende a riflettersi direttamente nel pricing commerciale, trasformando il carbon cost in una nuova componente del full price e influenzando in modo sensibile la competitività di rotta.

A questo quadro si collega in continuità la BIMCO FuelEU Maritime Clause, che disciplina la gestione del saldo annuale di conformità legato all'intensità di gas serra dell'energia utilizzata a bordo. La clausola regola il calcolo del saldo, la validazione indipendente in caso di valori negativi, l'applicazione di un sovrapprezzo (surcharge) a carico del noleggiatore, i meccanismi di pagamento e i rimedi per inadempienza. Quando il charter copre l'intero anno di rendicontazione, la clausola abilita l'impiego degli strumenti di *banking*, *pooling* e *borrowing*, consentendo di allocare in modo flessibile eccedenze, deficit e operazioni di gestione del rischio regolatorio. Inoltre, introduce forme di danni liquidati alla riconsegna per compensare il proprietario dall'esposizione ai moltiplicatori sanzionatori FuelEU derivanti da saldi negativi consecutivi, rendendo così trasparenti le passività maturate nel periodo precedente.

Nel complesso, le due clausole rendono la conformità ambientale un vero e proprio asset competitivo: permettono di stabilizzare i flussi regolatori, ridurre il rischio contrattuale, monetizzare i saldi positivi, evitare di ereditare esposizioni pregresse e migliorare l'affidabilità del pricing verso il mercato. In un settore come quello ferry e ro-pax, caratterizzato da frequenze elevate, consumi intensivi e forti vincoli operativi, la capacità di utilizzare in modo sostanziale gli strumenti contrattuali BIMCO diventa parte integrante della strategia commerciale, al pari dell'efficienza energetica e della tecnologia di bordo.

In questo scenario in rapido mutamento, mentre il quadro normativo europeo ridisegna i confini economici e operativi del trasporto marittimo, diventa essenziale osservare come gli operatori si stiano adattando alla nuova struttura degli incentivi e dei vincoli. È proprio all'interno di questo passaggio storico, in cui il costo del carbonio, la qualità dell'energia utilizzata a bordo e la capacità di conformità diventano variabili strutturali del business, che si colloca il caso di GNV, un esempio emblematico di come la transizione ambientale non sia soltanto un obbligo regolatorio, ma anche un'opportunità per ripensare modelli operativi, strategie commerciali e investimenti tecnologici.

L'adeguamento di GNV alle nuove normative ambientali dell'Unione Europea ha dato vita a un programma organico di efficientamento tecnico e gestionale. Sul piano operativo, la compagnia ha introdotto un sistema digitale avanzato di monitoraggio delle performance di bordo che analizza i profili di carico dei motori principali e dei gruppi elettrogeni, ottimizza il consumo specifico per kWh e gestisce l'assetto nave, generando risparmi di carburante e CO<sub>2</sub> pari a diversi punti percentuali. A questo si affiancano interventi di retrofit quali l'illuminazione LED ad alta efficienza, l'ottimizzazione dei sistemi HVAC, l'impiego di recuperi di calore, l'installazione di scrubber su undici unità per l'abbattimento degli SOx e l'adozione di sistemi catalitici selettivi (SCR) sulle nuove costruzioni per la riduzione degli NOx. L'insieme delle misure consente alla flotta di allinearsi ai limiti MARPOL, agli obblighi EU ETS e alle traiettorie di intensità GHG richieste dal FuelEU Maritime.

Parallelamente, la compagnia ha rafforzato la propria capacità di gestione della conformità ambientale attraverso validazioni di terza parte delle metodologie di calcolo

delle emissioni, iniziative di economia circolare a bordo — come i sistemi per la riduzione della frazione organica dei rifiuti fino al 90% — e la partecipazione a gruppi tecnici europei dedicati a efficienza, combustibili alternativi e gestione dei rifiuti marittimi. Tali attività, integrate con l'accesso a strumenti pubblici come incentivi al trasferimento modale, programmi europei sulle infrastrutture e progetti di cooperazione per l'elettrificazione delle banchine, consolidano un percorso di transizione sostenibile supportato da un mix articolato di fonti finanziarie e operative.

Sul versante commerciale e organizzativo, GNV ha ristrutturato il proprio Revenue & Yield Management per presidiare più efficacemente mercati caratterizzati da forte stagionalità e comportamenti di acquisto eterogenei, come Tunisia e Algeria. L'introduzione dei sovrapprezzi ambientali EU ETS e FuelEU ha reso necessaria una maggiore granularità nella gestione dei prezzi e della capacità, poiché la crescente quota non scontabile del biglietto incide sulla potenza delle leve promozionali e sul mix di ricavo. La riallocazione selettiva delle navi sulle rotte più esposte, mira a privilegiare unità dotate di scrubber, predisposizione OPS o alimentazione LNG. consente di minimizzare il costo del carbonio per miglio e di ottimizzare i servizi in funzione della geografia regolatoria e del grado di maturità energetica dei porti, segnando il passaggio da un network neutrale a un network guidato dai vincoli e dalle opportunità normative.

Le evidenze sviluppate lungo l'elaborato mostrano come l'introduzione degli schemi EU ETS e FuelEU Maritime abbia rappresentato un punto di svolta per il settore Ferry, Ro-Ro e Ro-Pax, ridefinendo in profondità le condizioni operative, economiche e competitive del mercato. La transizione normativa europea non si limita infatti a introdurre nuovi obblighi ambientali, ma modifica la struttura stessa della concorrenza, facendo della performance emissiva una componente strutturale della performance economica. In questo nuovo assetto, l'efficienza energetica, la qualità dei combustibili impiegati, la disponibilità delle infrastrutture e la capacità di gestire la complessità regolatoria diventano variabili determinanti nella costruzione del vantaggio competitivo.

La prima research question ha evidenziato come i costi introdotti dalle due normative non colpiscano in modo uniforme gli operatori: le compagnie con flotte più moderne, dotate di scrubber, sistemi di recupero calore, tecnologie di efficientamento, illuminazione LED e strumenti avanzati di monitoraggio riescono a contenere

l'esposizione economica e a tradurre tali investimenti in un differenziale competitivo tangibile. Al contrario, le flotte obsolete e gli operatori con minore maturità organizzativa risultano penalizzati dal maggior costo marginale della conformità, rendendo l'ETS un vero moltiplicatore delle differenze strutturali pre-esistenti. Analogamente, il FuelEU premia le compagnie che hanno già avviato un percorso credibile verso carburanti alternativi e infrastrutture adeguate, mentre aumenta il rischio regolatorio per chi dipende ancora dai combustibili tradizionali. In questo senso, le norme non livellano il mercato, ma lo segmentano sulla base della capacità degli operatori di anticipare la transizione.

La seconda research question conferma che l'impatto delle normative non è omogeneo neppure all'interno di una singola compagnia, ma varia tra le rotte in funzione della loro geografia, della durata, della stagionalità, della domanda, della composizione passeggeri-merci, della disponibilità di infrastrutture OPS e alternative fuels e dell'efficienza delle navi impiegate. Le tratte intra-UE risultano maggiormente esposte ai costi ETS rispetto alle rotte extra-UE, influenzando profondamente la struttura tariffaria, la marginalità e l'efficacia delle leve promozionali. Allo stesso modo, il deployment della flotta diventa un esercizio sempre più sofisticato, guidato non solo dalla domanda ma anche dal costo del carbonio e dai vincoli infrastrutturali dei porti, con l'effetto di ridefinire la competitività delle singole linee.

L'analisi delle dinamiche di pricing mostra come la crescente quota non scontabile del biglietto, composta da tasse portuali e surcharge ambientali, riduca la potenza degli strumenti promozionali tradizionali e richieda un approccio più analitico alla gestione della domanda. I mercati della Tunisia e dell'Algeria evidenziano inoltre come l'impatto normativo interagisca con la dimensione socio-culturale della domanda, producendo effetti diversi su segmenti diversi e richiedendo strategie commerciali differenziate.

Nel loro insieme, i risultati dimostrano che EU ETS e FuelEU Maritime non rappresentano soltanto un vincolo regolatorio, ma veri e propri meccanismi di selezione competitiva, in grado di premiare gli operatori più reattivi, innovativi e avanzati sul piano tecnologico e organizzativo. Le compagnie che dispongono di una visione strategica chiara, competenze interne adeguate, relazioni solide con i porti e capacità di investimento risultano favorite nella nuova configurazione di mercato; al contrario, un

approccio reattivo o dilazionato rischia di compromettere progressivamente la competitività o persino la permanenza nel settore.

In conclusione, le normative ambientali europee agiscono come catalizzatori di trasformazione: guidano la transizione energetica, promuovono innovazione e differenziazione industriale e impongono un riallineamento profondo dei modelli di business. L'esperienza analizzata dimostra come il trasporto marittimo passeggeri stia entrando in una nuova fase strutturale, nella quale sostenibilità, efficienza e integrazione infrastrutturale non costituiscono più elementi accessori, ma pilastri della competitività futura.

## **I. Contesto e iniziative UE per la decarbonizzazione del trasporto marittimo**

La sostenibilità ambientale e la riduzione degli impatti ecologici generati dai diversi settori economici rappresentano oggi una delle principali sfide per le istituzioni europee e internazionali. In quest'ottica, la Commissione Europea ha intensificato i propri sforzi per promuovere un modello economico che sia al tempo stesso competitivo ed efficiente sotto il profilo delle risorse. È questo l'obiettivo principale del *Green Deal Europeo*, iniziativa varata nel 2019 dalla Commissione Europea e dalla sua Presidentessa Ursula von der Leyen, con l'intenzione di ridurre le emissioni di gas a effetto serra del 55 % entro il 2023, rispetto alle emissioni prodotte nel 1990.

Il Green Deal europeo si pone come pilastro di una più profonda trasformazione, di un cambiamento che comporterà molteplici vantaggi per la comunità europea: dalla creazione di nuove opportunità di innovazione, investimenti e maggiori posti di lavoro verdi a una migliore salute e benessere sociale. Nel complesso il pacchetto promosso dalla Commissione Europea prevede:

- obiettivi di riduzione delle emissioni in diversi settori;
- un obiettivo di aumento dei pozzi naturali di assorbimento del carbonio;
- un sistema aggiornato di scambio delle quote di emissioni volto a limitare le emissioni di sostanze nocive, l'attribuzione di un prezzo all'inquinamento e stimolare nuovi investimenti nell'ambito della transizione verde;
- un sostegno sociale ai cittadini e alle piccole imprese.

All'interno di questo scenario, il settore del trasporto marittimo svolge un ruolo essenziale per l'economia del Unione Europea grazie al suo ruolo di connettore verso i flussi commerciali internazionali. Tuttavia, risulta anche essere uno dei fattori crescenti nella generazione di gas a effetto serra: secondo il *Fourth Greenhouse Gas Study 2020*, pubblicato dall'IMO (International Maritime Organization) dal 2012 al 2018 il settore marittimo è passato da una produzione di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) e protossido di azoto (N<sub>2</sub>O) pari a 977 milioni di tonnellate ad una di 1076 milioni di tonnellate, con una crescita del 9,8%. Inoltre, il peso percentuale delle emissioni del

settore delle shipping rispetto al totale delle emissioni di CO<sub>2</sub> globali è passato dal 2,76% al 2,89% nel 2018.

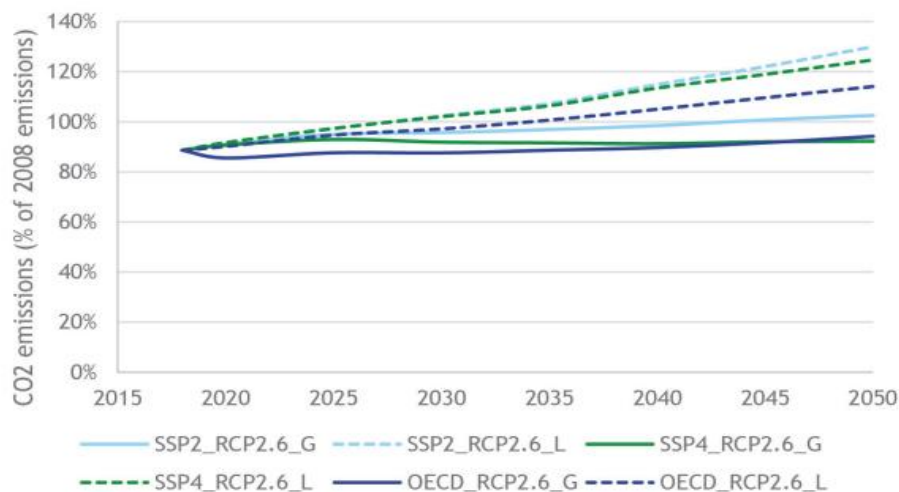
Figura 7 - Total Shipping CO<sub>2</sub> emissions 2012-2018

Year	Global anthropogenic CO <sub>2</sub> emissions	Total shipping CO <sub>2</sub>	Total shipping as a percentage of global	Voyage-based International shipping CO <sub>2</sub>	Voyage-based International shipping as a percentage of global	Vessel-based International shipping CO <sub>2</sub>	Vessel-based International shipping as a percentage of global
2012	34,793	962	2.76%	701	2.01%	848	2.44%
2013	34,959	957	2.74%	684	1.96%	837	2.39%
2014	35,225	964	2.74%	681	1.93%	846	2.37%
2015	35,239	991	2.81%	700	1.99%	859	2.44%
2016	35,380	1,026	2.90%	727	2.05%	894	2.53%
2017	35,810	1,064	2.97%	746	2.08%	929	2.59%
2018	36,573	1,056	2.89%	740	2.02%	919	2.51%

Fonte: Fourth IMO GHG Study 2020 - Full report and annexes

Il trasporto marittimo è la principale modalità attraverso cui si sviluppa il commercio globale, rappresentando oltre l'80% degli scambi totali; tuttavia, contribuisce per circa il 3% alle emissioni antropogeniche globali ed è destinato ad aumentare fino al 250% entro il 2050 se non verranno adottate misure correttive (Lynce de Faria, D., 2024). All'interno della pubblicazione dell'IMO viene inoltre descritta un'ipotetica proiezione di quelli che sono i tassi di crescita relativi alle emissioni di anidride carbonica da parte del comparto del trasporto marittimo: dal 2008 la proiezione si attesta tra valori che oscillano dal 90% al 130% nel 2050, a seconda di una serie di scenari energetici ed economici plausibili nel lungo termine.

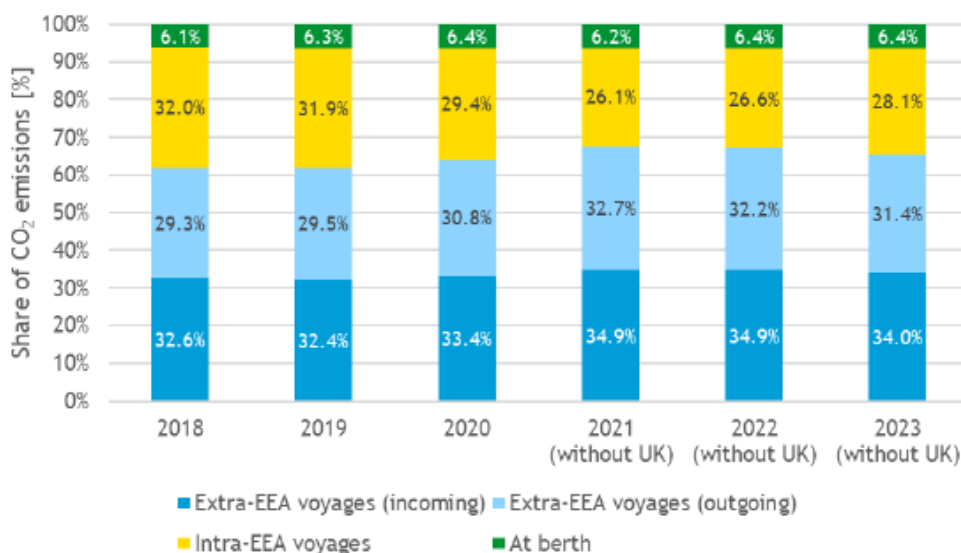
Figura 8 Projections of maritime ship emissions as a percentage of 2008 emissions



Fonte: Fourth IMO GHG Study 2020 - Full report and annexes

Oltre alle analisi condotte dall'IMO, è fondamentale considerare anche le valutazioni elaborate dalla Commissione Europea, che forniscono un quadro complementare sull'impatto del trasporto marittimo nella produzione di emissioni di gas a effetto serra, come per esempio il sesto rapporto, pubblicato nel 2024, sulle emissioni di CO<sub>2</sub> delle navi in entrata e uscita dallo Spazio Economico Europeo (SEE), raccolte nell'ambito del Regolamento UE sul monitoraggio, la comunicazione e la verifica (MRV)<sup>1</sup>. Durante l'arco temporale analizzato, che va dal 2018 al 2023, la distribuzione delle emissioni totali di CO<sub>2</sub> della flotta analizzata ha visto un calo della quota dei viaggi extra-SEE, in entrata e in uscita, rispetto al 2022: tale riduzione è stata interamente compensata dall'aumento della quota di viaggi intra-SEE. Mentre le emissioni prodotte in porto risultano stabili rispetto all'anno precedente (6.4% del totale).

Figura 9 Distribuzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> per tipologia di viaggio e in porto per il periodo 2018 - 2023



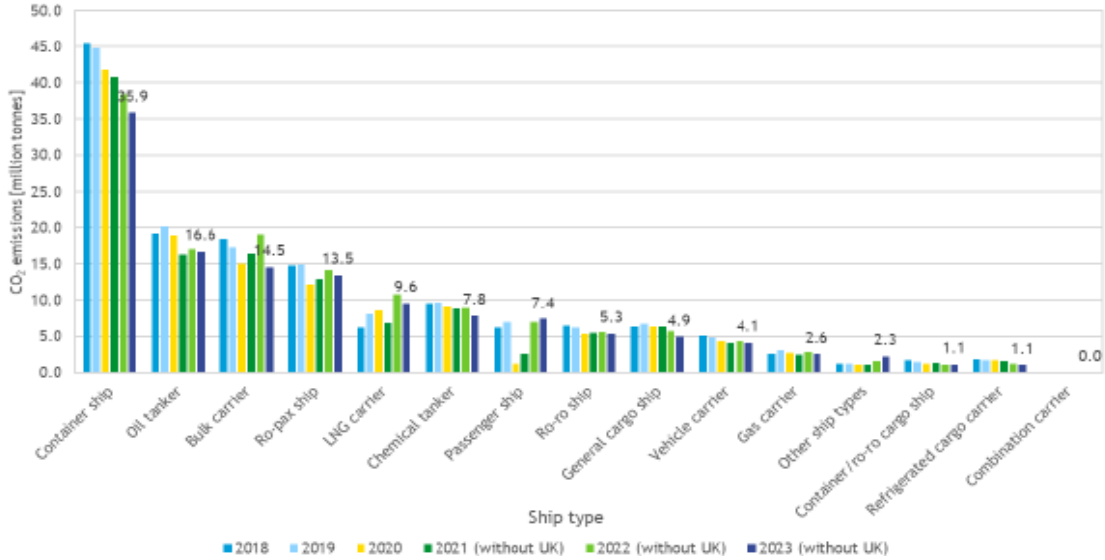
Fonte: 2024 Report from the European Commission on CO<sub>2</sub> Emissions from Maritime Transport

Dal rapporto emerge anche quelle che sono le tipologie di navi che risultano maggiormente inquinanti in termini di emissioni di CO<sub>2</sub> sul mercato europeo: nel 2023 le navi portacontainer si confermano quelle con il maggior tasso di produzione di sostanze GHG, seguite dalle petroliere e dalle portarinfuse (figura 4). Tuttavia, si delinea un trend in diminuzione nel 2023 rispetto a quanto osservato nel 2022 per la gran parte delle

<sup>1</sup> Dal 1° gennaio 2018, il settore del trasporto marittimo è obbligato a monitorare e riportare le emissioni in conformità al Regolamento Marittimo MRV. In base a tale regolamento, le compagnie di navigazione devono fornire piani di monitoraggio, rapporti sulle emissioni e rapporti di verifica per ciascuna delle navi sotto la loro responsabilità.

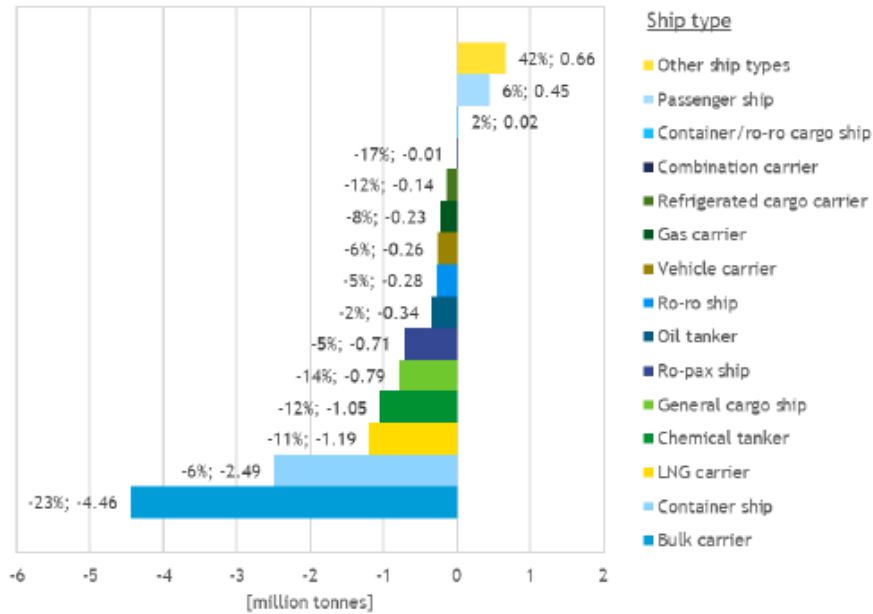
tipologie di navi, eccezione fatta per le navi passeggeri, che hanno registrato un +7% rispetto all'anno precedente (figura 5).

Figura 10 Totale di emissioni di CO2 per tipologia di nave per il periodo 2018 - 2023



Fonte: 2024 Report from the European Commission on CO2 Emissions from Maritime Transport

Figura 11 Variazione percentuale delle emissioni di CO2 per tipologia di nave dal 2022 al

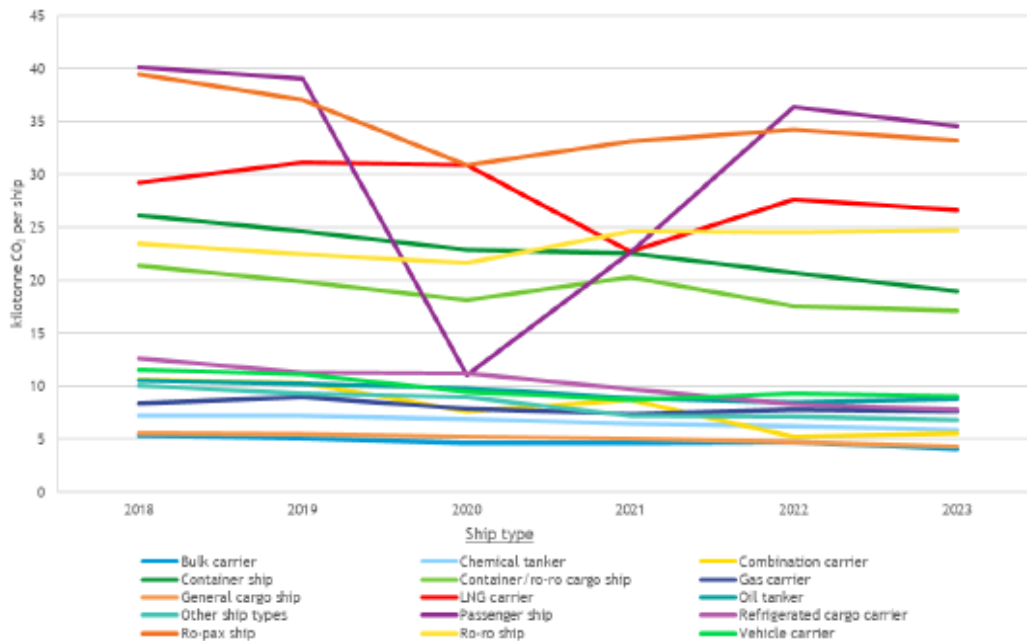


Fonte: 2024 Report from the European Commission on CO2 Emissions from Maritime Transport

All'interno dello stesso report viene anche espressa una media annuale di quelle che sono le emissioni di CO<sub>2</sub> in valori assoluti per la tipologia di nave (figura 6): vi sono nove tipologie di navi, tra cui le Bulk Carrier o le Chemical tanker, con emissioni medie

simili sull'anno, comprese tra le 4.000 e le 9.000 tonnellate di CO<sub>2</sub>. Le restanti tipologie presentano delle emissioni annuali medie molto più elevate, partendo dalle 17.190 tonnellate delle navi container e Ro-Ro, alle 34.650 tonnellate per le navi passeggeri.

Figura 12 Emissione media annua di CO<sub>2</sub> per tipologia di nave per il periodo 2018-2023



Fonte: 2024 Report from the European Commission on CO<sub>2</sub> Emissions from Maritime Transport

Alla luce di questi dati e considerazioni, emerge con chiarezza la necessità di interventi strutturali e tempestivi per ridurre l'impatto ambientale del trasporto marittimo. In questa direzione si inseriscono le iniziative promosse dall'Unione Europea, che, in linea con gli obiettivi del Green Deal, ha introdotto un pacchetto legislativo volto a guidare il settore verso la decarbonizzazione e la neutralità climatica nominato "Fit for 55%", una serie di atti legislativi che hanno come obiettivo quello di ridurre le emissioni di gas a effetto serra e introdurre l'Unione Europea verso una strada che porti al conseguimento della neutralità climatica entro il 2050. Per fare ciò, questo pacchetto agisce in maniera trasversale su più ambiti, tra questi viene ovviamente ricompreso il settore del trasporto marittimo, attraverso principalmente due misure: il FuelEU Maritime Regulation e l'EU Emission Trading System (EU ETS). La prima misura è stata adottata ufficialmente il 13 settembre del 2023 ed è entrata in vigore dal primo di gennaio del 2025. L'obiettivo principale è quello di sostenere la decarbonizzazione del settore

marittimo ponendo dei limiti annuali alle emissioni dei GHG<sup>2</sup> da parte dei mezzi di trasporto navali. Tale regolamento viene applicato a tutte le navi con Gross Tonnage superiore alle 5000 Dwt sia che vengano dedicate al trasporto passeggeri sia a quello merci, e indipendentemente dalla loro bandiera. Per quanto riguarda l'EU ETS, dal 2024 è stato ricompreso all'interno del sistema di scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra anche il comparto marittimo, armonizzando la verifica dei dati aggregati sulle emissioni a livello di compagnia di navigazione con i requisiti di monitoraggio stabiliti dal Regolamento FuelEU Maritime.

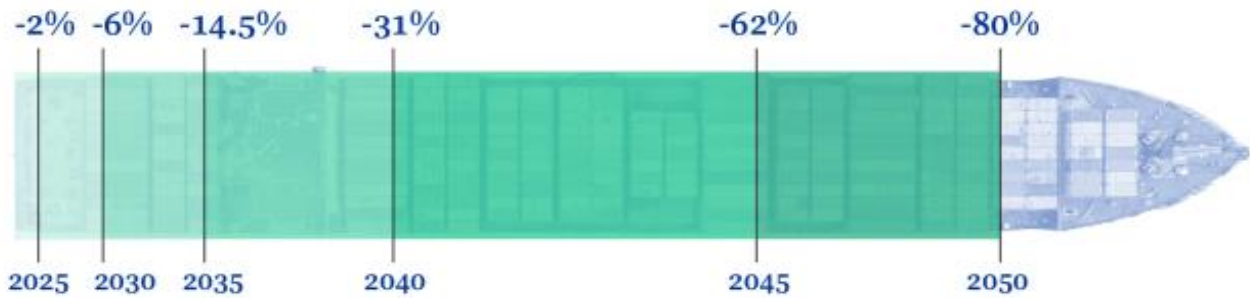
### **1.1. FuelEU Maritime Regulation: la normativa e i suoi obiettivi**

Attraverso il Regolamento (UE) 2023/1805 il Parlamento Europeo ha reso attuativo il proprio piano di sostegno alla riduzione delle emissioni di GHG anche per il settore del trasporto marittimo. Tale regolamento impone un limite preciso all'intensità dei gas serra derivanti dall'energia utilizzata a bordo delle navi in arrivo, in sosta o in partenza da porti sotto la giurisdizione di uno Stato Membro. Inoltre, all'interno della normativa viene disposto l'obbligo di utilizzare l'alimentazione elettrica da terra, la cosiddetta On-Shore Power supply (OPS), oppure, ove possibile una tecnologia ad emissioni zero nei porti facenti parti di uno Stato Membro europeo. Il FuelEU Maritime all'articolo 4, paragrafo 2 individua con estrema precisione i valori di riduzione annua media, comparata alla media del 2020 pari a 91,16 gCO<sub>2</sub>eq/MJ, delle emissioni di GHG che tutte le navi, con una gross tonnage superiore alle 5000 DwT, devono rispettare per raggiungere gli obiettivi prefissati dal Regolamento. Questi obiettivi prefissati variano di anno in anno e tendono progressivamente ad aumentare, come riportato nella figura 7. Il valore limite per l'anno appena concluso, che è anche corrisposto come l'anno di avvio dell'applicazione del nuovo regolamento, è stato di 89,34 gCO<sub>2</sub> eq/MJ, corrispondente a una riduzione del 2% rispetto al valore di riferimento.

---

<sup>2</sup> GHG: Greenhouse Gas, ossia l'insieme di gas che contribuiscono al riscaldamento globale e l'inquinamento ambientale e derivanti dalle attività dell'uomo. Secondo il Protocollo di Kyoto, accordo siglato nel 1997 dalle Nazioni Unite, che inquadra come GHG le seguenti categorie di gas: gas non fluorurati, quali il biossido di carbonio, metano, protossido di azoto, e i gas fluorurati, ossia idrofluorocarburi, perfluorocarburi, esafluoruro di zolfo e tri fluoruro di azoto.

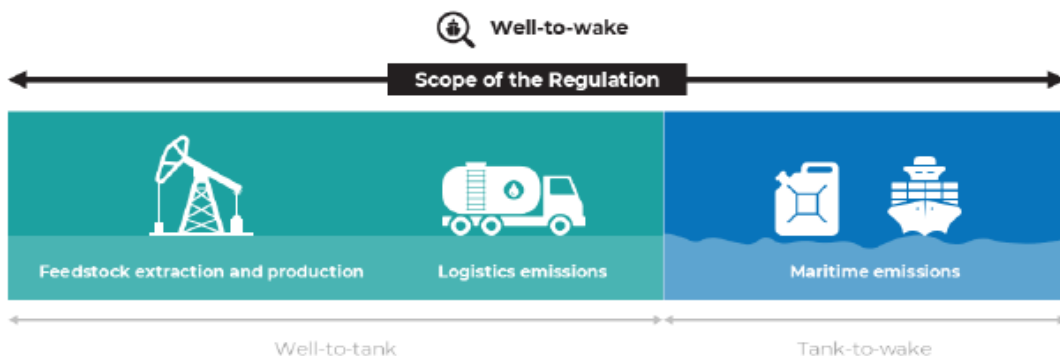
Figura 13 Annual average carbon intensity reduction to the average in 2020



Fonte Decarbonising maritime transport – FuelEU Maritime ([https://transport.ec.europa.eu/transport-modes/maritime/decarbonising-maritime-transport-fueleu-maritime\\_en?prefLang=it](https://transport.ec.europa.eu/transport-modes/maritime/decarbonising-maritime-transport-fueleu-maritime_en?prefLang=it))

Sempre nell’ambito del FuelEU Maritime, l’intensità dei GHG viene calcolata su una base *Well-to-Wake* (WtW), ossia considerando l’intero ciclo di vita del combustibile impiegato durante la navigazione commerciale. Tale ciclo di vita si suddivide in due parti ben distinte: la prima fase è la cosiddetta *Well-to-Tank* (WtT) e comprende tutte le emissioni di gas a effetto serra (GHG) derivanti dalla coltivazione o dall’estrazione delle materie prime, dalla produzione e dal trasporto del combustibile fino al suo punto di utilizzo, incluse le fasi di rifornimento (bunkering). La fase successiva invece, definita come *Tank-to-Wake* (TtW), tiene conto delle emissioni di GHG derivanti dall’utilizzo del combustibile a bordo, incluse eventuali perdite che possono occorrere durante le fasi di navigazione (emissioni fuggitive o perdite di gas), e che risultano rilevanti ai fini della valutazione delle emissioni di GHG.

Figura 14 Descrizione grafica Well to Wake, Well to Tank e Tank to Wake



Fonte: Guidance on the FuelEU Maritime Regulation - [https://transport.ec.europa.eu/document/download/d4426ccc-ef46-4292-8b6d-5bf7a620f5ba\\_en?filename=fueleu\\_guidance\\_document\\_for\\_shipping\\_companies.pdf](https://transport.ec.europa.eu/document/download/d4426ccc-ef46-4292-8b6d-5bf7a620f5ba_en?filename=fueleu_guidance_document_for_shipping_companies.pdf)

Secondo il Regolamento, l'intensità di GHG di una nave viene misurata in grammi di CO<sub>2</sub> equivalente (gCO<sub>2</sub>eq) per Megajoule (MJ) di energia utilizzata e la formula base su cui poggiano tutti i calcoli annuali risulta essere la seguente:

$$\frac{\text{Quantità annuale di emissioni GHG Well to Wake da parte di una nave, espressa in grammi di CO}_2 \text{ equivalente}}{\text{Quantità annuale di energia utilizzata a bordo da parte della nave, espressa in Megajoule (MJ)}}$$

Nel caso pratico di un'imbarcazione che utilizza come fuel il Marine Diesel Oil (MDO), secondo la normativa del FuelEU Maritime sarà necessario individuare i due valori di emissioni relative alle fasi di WtT e TtW: l'intensità di GHG della parte Well-to-Tank è pari a 14,4 gCO<sub>2</sub>eq, mentre quella della parte Tank-to-Wake è pari a 76,4 gCO<sub>2</sub>eq, risultando in un valore totale di 90,8 gCO<sub>2</sub>eq come intensità di GHG del combustibile.

Visto il crescente contenuto tecnologico che le ultime generazioni di imbarcazioni hanno raggiunto, tale per cui sempre più spesso vengono utilizzate diverse tipologie di combustibili durante la stessa navigazione, l'intensità dei GHG della nave verrà calcolata come una media ponderata dell'intensità dei GHG per ciascun combustibile, in base all'energia utilizzata. Come evidenziato anche da recenti analisi di *Life Cycle Assessment*, l'HVO prodotto utilizzando idrogeno verde e oli da cucina usati ottiene il più basso valore di GWP, pari a 0,304 kg CO<sub>2</sub>eq per kg di HVO, confermando l'importanza della scelta della materia prima e della fonte elettrica per ridurre l'impatto climatico (Ajeeb et al., 2025).

L'ambito di applicazione del Regolamento in materia di utilizzo di combustibili rinnovabili e a basse emissioni di carbonio nel trasporto marittimo si distingue in base all'area geografica di studio e alla tipologia di nave e tratta commerciale intrapresa dalle compagnie di navigazione. Partendo dall'ambito geografico, tale Regolamento viene applicato a tutti e 27 gli Stati Membri dell'Unione Europea e agli Stati EEA, dunque Norvegia (eccezion fatta per il porto norvegese di Svalbard, il quale viene considerato come un porto extra-UE), Liechtenstein e Islanda. Tuttavia, alcuni Stati Membri hanno regioni che risultano al di fuori del territorio europeo, i cosiddetti *outermost region*, ossia territori che risultano geograficamente lontani dal continente europeo ma che fanno comunque parte dell'UE, ed in virtù dell'articolo 349 del Trattato sul funzionamento dell'Unione Europea tali territori saranno soggetti all'applicazione del Regolamento (UE)

2023/1805. Nello specifico, i territori distaccati risultano essere quelli riportati nella Tabella 1:

Tabella 1 Overview of outermost regions per Member State

Stato Membro	Territorio Distaccato
- Francia	- Guadalupe - Martinica - Saint Martain - Reunion - Mayotte - Guyana Francese
- Portogallo	- Azzorre - Madeira
- Spagna	- Isole Canarie

Fonte: Elaborazione dell'autore

Invece, per quanto concerne le tipologie di navi a cui viene applicato il Regolamento (UE) 2023/1805, l'articolo 2.1 dispone che il regolamento venga applicato a tutte le navi di stazza lorda superiore alle 5 000 tonnellate, le quali abbiano intrapreso delle tratte commerciali, sia passeggeri sia merci, indipendentemente dalla loro bandiera, e per quanto riguarda: l'energia utilizzata durante la sosta in un porto di scalo sotto la giurisdizione di uno Stato membro; la totalità dell'energia utilizzata per le tratte da un porto di scalo sotto la giurisdizione di uno Stato membro a un porto di scalo sotto la giurisdizione di uno Stato membro. Nel caso in cui invece le tratte affrontate in arrivo o in partenza da un porto di scalo che risiede in uno dei territori cosiddetti *outermost region* viene presa in considerazione solamente la metà dell'energia utilizzata per il tragitto percorso. Il medesimo quantitativo di energia utilizzata, ossia la metà, viene presa in considerazione anche quando il porto di scalo è sotto la giurisdizione di uno Stato membro e il porto di scalo precedente o successivo è invece sotto la giurisdizione di un paese terzo.

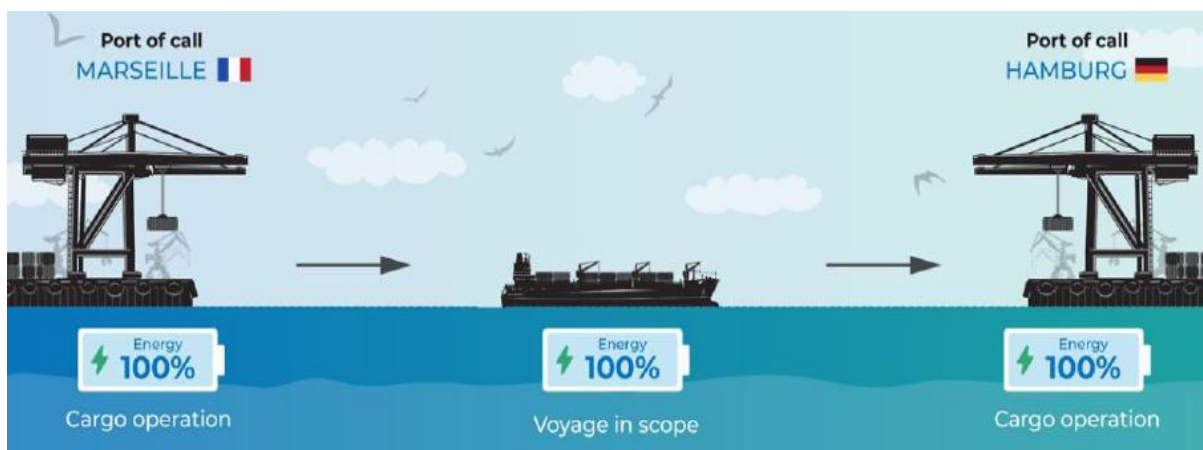
Da quest'ultimo passaggio del Regolamento si può evincere come un aspetto cruciale della normativa riguardi la definizione delle quantità di energia utilizzata dalle navi e dai momenti in cui devono essere calcolate queste quantità. Il regolamento ricomprende nel conteggio tutta l'energia utilizzata durante le soste nei cosiddetti *ports*

*of call*, ovvero tutti quei i porti in cui le navi fanno toccata per lo scarico-carico di merce o l'imbarco-sbarco di passeggeri. Vengono dunque escluse dalla computo dell'energia utilizzata tutti quei movimenti svolti dalle navi che non riguardano lo scopo commerciale, ossia il trasporto di merci o di passeggeri, per esempio: attività di estrazioni di materiali dal fondale marino, attività rompi-ghiaccio, trasporto e posa di cavi e tubi per telecomunicazioni, elettricità sul fondale.

Vista la complessità e l'espansione che oggi ha raggiunto il mondo del trasporto marittimo, in grado di connettere i porti più distanti attraverso combinazioni di rotte in multi-tratta, risultano diverse e variegate le combinazioni di porto di sbarco e imbarco e dunque il conteggio dell'energia utilizzata dalle singoli navi per ogni singolo viaggio troverà una giustificazione diversa per ciascuna casistica.

Un primo caso emblematico riguarda i viaggi effettuati tra due porti facenti parte di uno Stato Membro (esempio, viaggio tra il porto di Marsiglia e il porto di Amburgo): secondo questa fattispecie verrà presa in considerazione il 100% dell'energia utilizzata durante le fasi in cui la nave risulterà attraccata nei due porti e il 100% dell'energia utilizzata durante la navigazione.

Figura 15 Esempio di viaggio tra due porti sotto la giurisdizione di Stati Membri



Fonte: Guidance on the FuelEU Maritime Regulation - [https://transport.ec.europa.eu/document/download/d4426ccc-ef46-4292-8b6d-5bf7a620f5ba\\_en?filename=fueleu\\_guidance\\_document\\_for\\_shipping\\_companies.pdf](https://transport.ec.europa.eu/document/download/d4426ccc-ef46-4292-8b6d-5bf7a620f5ba_en?filename=fueleu_guidance_document_for_shipping_companies.pdf)

Una seconda casistica che viene regolamentata riguarda tutti quei viaggi che hanno, o come origine o come arrivo, porti facenti parte delle *outermost region* e che sono dunque sotto la giurisdizione di uno Stato Membro: nel caso pratico di un viaggio intrapreso da

una portacontainer dal porto di Le Port Reunion al porto di Rotterdam, verrà preso in considerazione solamente il 50% dell'energia utilizzata dalla nave durante il viaggio. Per quanto concerne le attività di carico e scarico merce e l'energia impiegata, nel porto della regione fuori i territori UE non verrà ricompresa nel calcolo, mentre tutta l'energia impiegata all'interno del porto di uno Stato Membro sarà calcolata al 100%.

Figura 16 Esempio di viaggi da un porto fuori UE ma ricompreso nella giurisdizione di uno Stato Membro



Fonte: Guidance on the FuelEU Maritime Regulation - [https://transport.ec.europa.eu/document/download/d4426ccc-ef46-4292-8b6d-5bf7a620f5ba\\_en?filename=fueleu\\_guidance\\_document\\_for\\_shipping\\_companies.pdf](https://transport.ec.europa.eu/document/download/d4426ccc-ef46-4292-8b6d-5bf7a620f5ba_en?filename=fueleu_guidance_document_for_shipping_companies.pdf)

Un ulteriore caso da poter analizzare, e che risulta sempre più comune vista la globalizzazione del trasporto marittimo, risulta quello di viaggi intrapresi tra un porto esente alla giurisdizione europea ed uno invece che segue la normativa della comunità Europea: è il caso di una portacontainer che parte dal porto di Shanghai e che ha come porto di destino il porto di Amburgo. Per questa fattispecie, l'energia che viene dispiegata durante la navigazione verrà ricompresa nel calcolo per il 50% della sua quantità. Mentre i quantitativi di energia utilizzata dalla nave durante le fasi di caricazione e scaricazione seguono le indicazioni viste per il caso precedente: non vengono ricomprese nel calcolo le quantità utilizzate nel porto di Shanghai, mentre saranno considerate per intero quelle utilizzate nel porto di Amburgo.

Il Regolamento FuelEU Maritime disciplina anche diverse esenzioni temporanee con l'obiettivo di sostenere la connettività delle isole e delle regioni ultraperiferiche dell'UE. Queste esenzioni sono valide fino al 31 dicembre 2029 e sono previste all'articolo 2 del Regolamento (UE) 2023/1805. La prima di queste esenzioni riguarda i porti insulari e si applica alle navi passeggeri, fatta eccezione per le navi da crociera: viene esclusa dal calcolo sia l'energia utilizzata in navigazione tra un porto di scalo sotto

la giurisdizione di uno Stato membro (es. Valencia) e un porto di scalo sotto la giurisdizione dello stesso Stato membro ma situato in un'isola con meno di 200 000 residenti permanenti (es. Ibiza), sia l'energia usata durante la sosta in un porto di scalo di tale isola. Tuttavia, nel calcolo delle quantità di GHG emesse dalla nave in questione saranno considerati i quantitativi di energia utilizzata nel porto di partenza o arrivo non facente parte dell'isola.

Figura 17 Esempio di esenzione dalla normativa FuelEU Maritime



Fonte: Guidance on the FuelEU Maritime Regulation - [https://transport.ec.europa.eu/document/download/d4426ccc-ef46-4292-8b6d-5bf7a620f5ba\\_en?filename=fueleu\\_guidance\\_document\\_for\\_shipping\\_companies.pdf](https://transport.ec.europa.eu/document/download/d4426ccc-ef46-4292-8b6d-5bf7a620f5ba_en?filename=fueleu_guidance_document_for_shipping_companies.pdf)

In base all'articolo 2, paragrafi 3 e 6, del regolamento (UE) 2023/1805 è concessa la possibilità di esenzioni temporanee rispetto alle regole principali riguardanti le percentuali relative all'energia utilizzata nei porti degli Stati Membri e in navigazione. La concessione di tali esenzioni è a discrezione dello Stato membro interessato e le richieste di esenzione devono essere trasmesse dagli Stati membri alla Commissione Europea, e saranno pubblicate dalla Commissione nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea. Tali esenzioni sono soggette a una scadenza, con data di termine non successiva al 31 dicembre 2029. L'Italia ha notificato alla Commissione, tramite la Comunicazione C/2024/7470, la decisione di applicare queste esenzioni ad un serie di porti italiani e alle navi e rotte effettuate nell'ambito di obblighi di servizio pubblico o di contratti di servizio pubblico.

Tabella 2 Isole e porti esentati dal Regolamento (UE)

Nome dell'isola o delle isole	Nome del porto o dei porti esentati
Giannutri	Tutti i porti situati sull'isola
Gorgona	Tutti i porti situati sull'isola
Asinara	Tutti i porti situati sull'isola
Arcipelago Toscano (Portoferraio, Rio Marina, Cavo, Pianosa, Capraia)	Tutti i porti situati sull'isola
Giglio	Tutti i porti situati sull'isola
Isole Pontine (Ponza e Ventotene)	Tutti i porti situati sull'isola
Arcipelago Campano (Capri, Ischia e Procida)	Tutti i porti situati sull'isola
Isole Eolie (Lipari, Vulcano, Stromboli, Salina, Panarea, Alicudi e Filicudi)	Tutti i porti situati sull'isola
Ustica	Tutti i porti situati sull'isola
Isole Egadi	Tutti i porti situati sull'isola
Linosa	Tutti i porti situati sull'isola
Pantelleria	Tutti i porti situati sull'isola
Lampedusa	Tutti i porti situati sull'isola
Isole Tremiti (San Nicola e San Domino)	Tutti i porti situati sull'isola
Arcipelago di La Maddalena (Cala Gavetta e Maddalena)	Tutti i porti situati sull'isola
San Pietro	Carloforte
Isola Palmaria	Tutti i porti situati sull'isola

Fonte: Comunicazione C/2024/7470

Tabella 3 Navi e rotte esentate dal regolamento (UE) 2023/1805

Nave	Numero IMO	Rotta esentata
Moby Tommy	9221310	Civitavecchia Olbia e ritorno (dal 1.10 - 31.5)
Nuraghes	9293404	Civitavecchia Olbia e ritorno (dal 1.10 - 31.5)
Sharden	9305269	Genova Porto Torres e ritorno (dal 1.10 - 31.5)
Athara	9263655	Genova Porto Torres e ritorno (dal 1.10 - 31.5)
Janas	9222534	Genova Porto Torres e ritorno (dal 1.10 - 31.5)
Bitihia	9222522	Genova Porto Torres e ritorno (dal 1.10 - 31.5)
Moby Aki	9299393	Genova Porto Torres e ritorno (dal 1.10 - 31.5)
Moby Wonder	9214367	Genova Porto Torres e ritorno (dal 1.10 - 31.5)
Moby Tommy	9221310	Genova Porto Torres e ritorno (dal 1.10 - 31.5)
Nuraghes	9293404	Genova Porto Torres e ritorno (dal 1.10 - 31.5)
Ale M	9176149	Messina Reggio Calabria e ritorno
Garagonay	9162904	Messina Reggio Calabria e ritorno
Ammari	9784867	Messina Reggio Calabria e ritorno
Victory M	9252917	Messina Reggio Calabria e ritorno
Europa Palace	9198939	Napoli Cagliari Palermo e ritorno
Corfu	9349758	Civitavecchia Arbatax Cagliari e ritorno

Fonte: Comunicazione C/2024/7470

Una ulteriore esenzione che viene compresa dal Regolamento FuelEU Maritime, e che risulta in vigore fino al 31 dicembre 2029, riguarda le “tratte transnazionali nell’ambito di obblighi di servizio pubblico o di contratti di servizio pubblico verso i porti di scalo di altri Stati Membri” (art.2.5, Regolamento (UE) 2023/1805). Un esempio pratico riguarda tutti i viaggi effettuati da imbarcazioni tra il porto del Pireo di Atene in Grecia e quelli di Larnaca e Limassol, nell’isola di Cipro. In questo caso non verrà presa in considerazione nessuna quantità di energia utilizzata dalle imbarcazioni dedicate a queste tipologie di tratte

Figura 18 Esempio di esenzione dalla normativa FuelEU Maritime



Fonte: Guidance on the FuelEU Maritime Regulation - [https://transport.ec.europa.eu/document/download/d4426ccc-cf46-4292-8b6d-5bf7a620f5ba\\_en?filename=fueleu\\_guidance\\_document\\_for\\_shipping\\_companies.pdf](https://transport.ec.europa.eu/document/download/d4426ccc-cf46-4292-8b6d-5bf7a620f5ba_en?filename=fueleu_guidance_document_for_shipping_companies.pdf)

Il regolamento (UE) 2023/1805 non si limita a disciplinare l'utilizzo di combustibili rinnovabili e a basse emissioni, ma affronta anche le tematiche che riguardano lo sviluppo dell'elettrificazione durante le fasi di sosta in porto, introducendo obblighi relativi all'Onshore Power Supply (OPS), ossia il sistema che distribuisce l'energia elettrica necessaria alle navi in ormeggio, a bassa o ad alta tensione, per alimentare le attività di stazionamento (*hotelling*<sup>3</sup>) e i carichi di servizio o per caricare le batterie secondarie della nave. All'articolo 6 del presente Regolamento viene disposto che a partire dal 1° gennaio 2030 ciascuna nave che risulta ormeggiata in una banchina di un porto che rientra nelle categorie riportate all'articolo 9<sup>4</sup> del Regolamento (UE) 2023/1804 e che è sotto la giurisdizione di uno Stato Membro, dovrà necessariamente collegarsi all'OPS per poter soddisfare la propria domanda di energia elettrica in fase di ormeggio. Per quanto concerne i porti che non vengono ricompresi nel campo di applicazione dell'articolo 9, il Regolamento (UE) 2023/1805 prevede che dal 1° gennaio 2035 se tali porti facciano parte

<sup>3</sup> Il termine *hotelling* si riferisce al periodo in cui una nave risulta ormeggiata e mantiene in funzione i motori ausiliari per alimentare i sistemi e i servizi di bordo, come illuminazione, climatizzazione (HVAC) e cucine, invece dei motori principali di propulsione.

<sup>4</sup> L'articolo 9 definisce i requisiti specifici per ciascuna tipologia di porto che dovranno garantire una fornitura minima di energia elettrica in base alla categoria di imbarcazione ormeggiata: se trattasi di portacontainer (> 5.000 GT), i porti con oltre 100 scali annui (media ultimi 3 anni) devono essere attrezzati per fornire energia elettrica da terra ad almeno 90% degli scali. Nel caso di navi ro-ro passeggeri e unità veloci (> 5.000 GT) i porti con oltre 40 scali annui devono garantire energia elettrica da terra per almeno 90% degli scali. Infine, per le navi passeggeri diverse dalle ro-ro i porti con oltre 25 scali annui devono garantire energia elettrica da terra per almeno 90% degli scali.

di uno Stato membro e la banchina sia dotata di un'OPS, la nave che si troverà in banchina dovrà obbligatoriamente collegarsi al sistema di rifornimento di energia elettrica e utilizzarlo per soddisfare la sua intera domanda di energia elettrica.

Una parte fondamentale del regolamento europeo volto alla decarbonizzazione del settore marittimo è dedicata all'introduzione dei cosiddetti sistemi di conformità, ossia una serie di meccanismi volti a favorire la flessibilità per le compagnie di trasporto marittimo riguardo le disposizioni del Fuel EU Maritime. Tali sistemi si basano sull'intensità dei gas a effetto serra (GHG) dei combustibili utilizzati dalle navi, come stabilito dall'articolo 4, paragrafo 2, e, ove applicabile, sul sotto-obiettivo relativo ai combustibili rinnovabili di origine non biologica (RFNBO<sup>5</sup>) di cui all'articolo 5, paragrafo 3, secondo cui la quota di RFNBO presente nell'energia annua usata a bordo delle navi risulta inferiore al 1% per il periodo di riferimento 2031, mentre a decorrere dal 1° gennaio 2034 a tali combustibili si applica un sotto-obiettivo del 2% nell'energia che viene utilizzata a bordo nave nell'arco di un anno.

Per garantire una maggiore flessibilità e favorire una transizione graduale, il regolamento prevede strumenti che consentono alle società di trasporto marittimo di gestire eccedenze o disavanzi di conformità utilizzando strategie di accantonamento o di prestito, nonché di cooperare attraverso meccanismi di pooling. Qualora una nave soggetta all'applicazione del Regolamento Fuel EU presenti alla fine del periodo di monitoraggio un'eccedenza di conformità, ovvero presenti un saldo positivo tra il limite di intensità dei gas a effetto serra dell'energia usata a bordo e la media annua dell'intensità dei gas a effetto serra dell'energia usata a bordo di una nave calcolata per il periodo di riferimento pertinente, la società avrà la possibilità di trasferire tale eccedenza al periodo di monitoraggio successivo. Questa possibilità normativa consente di valorizzare le prestazioni superiori agli standard, incentivando comportamenti virtuosi da parte delle compagnie di traghetti. Tale operazione di accantonamento dell'eccedenza di conformità deve essere registrata nella banca dati FuelEU e approvata dal verificatore designato.

---

<sup>5</sup> Il termine RFNBO si riferisce alle Renewable Fuels of Non-Biological Origin (carburanti rinnovabili di origine non biologica). Si tratta di carburanti liquidi o gassosi prodotti utilizzando energia rinnovabile, come quella solare o quella eolica, e non derivati da biomassa. Per esempio, la loro produzione può avvenire tramite l'elettrolisi dell'acqua per ottenere idrogeno, o più comunemente chiamato idrogeno verde.

Tuttavia, una volta rilasciato il documento di conformità non sarà più possibile accantonare ulteriori eccedenza da parte della stessa società.

Al contrario, è possibile che il saldo di conformità al termine del periodo di monitoraggio evidenzi un disavanzo di conformità, in tal caso il regolamento consente di anticipare dal periodo successivo una quantità di eccedenza di emissioni di gas serra: il prestito verrà così aggiunto al saldo finale della nave monitorata. Per disincentivare l'utilizzo sistematico di tale strumento di flessibilità viene prevista dal regolamento una maggiorazione del 10% del saldo di conformità nel momento di confronto con il saldo di conformità del periodo di riferimento successivo. Secondo il regolamento il prestito di conformità non può superare il 2% del limite imposto all'articolo 4, paragrafo 2, del regolamento, moltiplicato per il consumo energetico della nave.

Un ulteriore possibilità in ottica di flessibilità normativa è quella prevista all'art.21 in cui viene dettagliata l'attività di pooling dei saldi di conformità, ossia il meccanismo secondo cui vengono messe in comune i saldi di conformità di due o più navi al fine di soddisfare i requisiti previsti. Lo strumento di pooling consente l'ottimizzazione della gestione della conformità a livello di flotta e favorisce anche la cooperazione tra diversi operatori, garantendo l'occasione di istituire un pool tra navi di proprietà diverse. Le principali condizioni imposte dalla normativa sono: ciascuna nave può partecipare per il periodo di riferimento ad un solo pool; viene data la possibilità di istituire due pool separati a seconda degli obiettivi di riduzione dei GHG e RFNBO; il pool sarà considerato valido solamente nel caso in cui il saldo complessivo sia positivo e la redistribuzione non generi disavanzi aggiuntivi. Per la validazione del pool è condizione necessaria che la società registri all'interno della banca dati FuelEU l'intenzione di includere determinate navi appartenenti alla propria flotta nel pool, la distribuzione del saldo totale e il verificatore incaricato.

Questi meccanismi di flessibilità rispondono dunque ad una duplice esigenza: garantire la maggiore conformità normativa possibile in questo momento storico senza mirare ad una eccessiva penalizzazione nel caso in cui le società si ritrovino in situazioni di difficoltà operative o variazioni di mercato imprevedute; incentivare comportamenti virtuosi, valorizzando quelle navi che superano gli obiettivi di riduzioni dei limiti di emissioni di gas ad effetto serra, e favorendo la cooperazione tra operatori, istituendo

nuove sinergie di mercato volte a migliorare complessivamente l'impatto ambientale dell'intero comparto traghetti.

## **1.2. EU ETS: il sistema cap-and-trade applicato al trasporto marittimo**

L'inclusione del trasporto marittimo all'interno del sistema Europeo di Scambio delle Quote di Emissione (EU ETS) rappresenta una delle tappe cruciali nella strategia dell'Unione Europea per la neutralità climatica: nata dall'urgenza di ridurre le emissioni di gas serra da parte di un settore responsabile di circa il 3% delle emissioni globali e in costante crescita, la normativa mira a internalizzare il costo ambientale delle operazioni navali, incentivando l'efficienza energetica e l'adozione di combustibili alternativi. Tale sistema si basa sul modello *cap-and-trade* attraverso l'inserimento di un limite annuale alle emissioni di GHG per vari settori dell'economia, tra cui, dal 2024, anche quello del trasporto via mare.

Ogni anno viene emesso sul mercato da parte dell'Unione Europea un numero limitato di quote di emissioni, che garantiscono il diritto di emettere una tonnellata di biossido di carbonio equivalente per un periodo determinato. Il numero di quote di emissioni emesse annualmente sul mercato viene ridotto progressivamente con l'obiettivo di raggiungere la riduzione del 55% delle emissioni di GHG entro il 2030. L'incremento graduale della copertura delle quote di emissioni ha seguito le seguenti tappe:

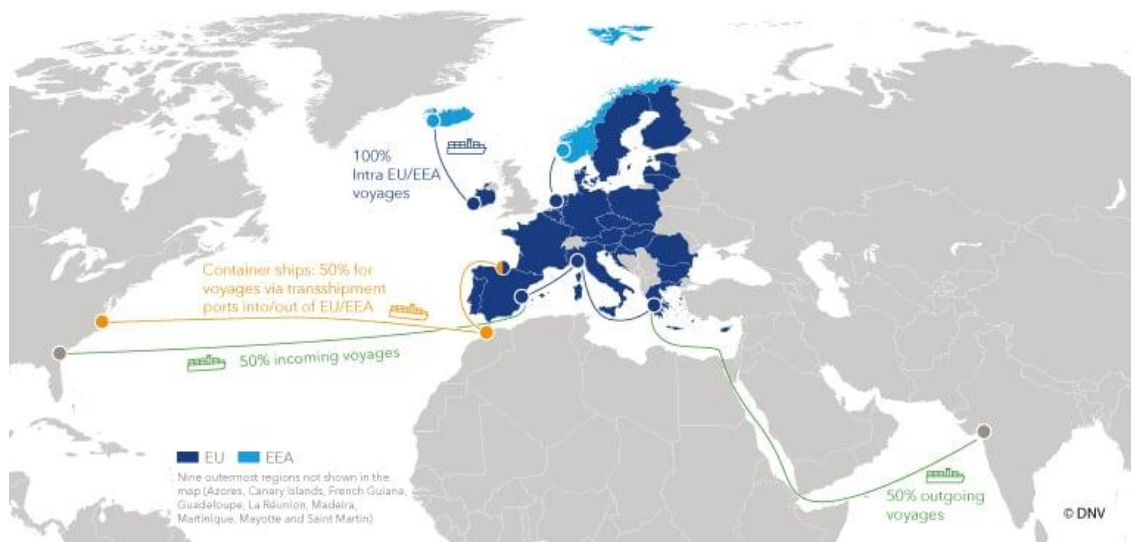
- Il 40% delle emissioni verificate e comunicate per l'anno 2024;
- Il 70% delle emissioni verificate comunicate per il 2025;
- Il 100% delle emissioni verificate e comunicate per il 2026.

La normativa EU ETS viene applicata a tutte le navi cargo e passeggeri con un tonnellaggio superiore ai 5.000 G.T. e alle navi off-shore con tonnellaggio superiore ai 5.000 G.T. dal 2027. A variare sarà la percentuale di emissioni coperte in base alla tipologia di viaggio, come visto anche per la normativa relativa al FuelEU Maritime:

- Il sistema si applicherà al 100% delle emissioni per tutti i viaggi e per tutte le soste effettuato in un porto all'interno dell'UE/SEE.
- Applicazione del 50% delle emissioni per le attività di trasporto marittimo in partenza o arrivo in un porto al di fuori della giurisdizione di uno Stato membro.

Nel caso di navi portacontainer che effettuano scalo in un porto di trasbordo fuori dall'UE/SEE ma ad una distanza di meno 300 miglia nautiche da un porto UE/SEE devono includere il 50% delle emissioni del viaggio verso quel porto.

Figura 19 Schema riassuntivo riguardante la normativa EU ETS e le percentuali di applicazione in base alla tipologia di viaggio effettuato



Fonte: <https://www.dnv.com/maritime/insights/topics/eu-emissions-trading-system/>

Per garantire un funzionamento fluido ed efficace del sistema di EU ETS, per ciascuna compagnia di navigazione è stata assegnata un'autorità amministrativa appartenente ad uno specifico Stato membro dell'Unione Europea, con l'obiettivo di presentare a tale organo amministrativo: il proprio piano di monitoraggio delle emissioni per la conseguente approvazione e il rapporto annuale delle emissioni a livello aziendale verificato. Per semplicità applicativa è previsto che nel caso in cui una compagnia di navigazione registrata in uno Stato membro dell'UE, lo Stato membro amministrativo sarà quello in cui la compagnia è registrata. Al contrario, nel caso in cui una compagnia di navigazione non risulta registrata in uno Stato membro dell'UE, lo Stato membro amministrativo è quello con il maggior numero stimato di scali portuali derivanti dai viaggi effettuati da tale compagnia negli ultimi quattro anni di monitoraggio e rientranti nell'ambito di applicazione della Direttiva EU ETS. Infine, viene ricompreso anche il caso di una compagnia di navigazione non registrata in uno Stato membro dell'UE e che non abbia ancora effettuato alcun viaggio coperto dalla Direttiva EU ETS nei quattro anni di monitoraggio precedenti: l'autorità amministrativa è lo Stato membro dell'UE in cui

una nave della compagnia ha effettuato il suo primo arrivo in porto o ha iniziato il suo primo viaggio rientrante nell'ambito di applicazione della Direttiva EU ETS.

Dopo aver analizzato il quadro normativo e le modalità di applicazione dell'EU ETS al settore marittimo, è opportuno approfondire quello che è il funzionamento delle *European Union Allowances* (EUA), l'elemento cardine del meccanismo cap-and-trade. Lo studio delle logiche di assegnazione, circolazione e scambio delle quote di emissione sul mercato è essenziale per comprendere le dinamiche economiche e strategiche che influenzano la conformità delle imprese al Regolamento EU ETS e l'efficacia complessiva del sistema. Il processo di acquisizione delle quote di emissione (EUA) richiede una prima valutazione accurata di quelle che sono le esigenze aziendali, basata sull'analisi delle emissioni di gas serra previste per l'anno successivo e sul calcolo del numero di quote necessarie per garantire la conformità normativa. Ovviamente la prima analisi risulterà fortemente influenzata da quelle che sono le scelte di deployment previste da ciascuna società di trasporto marittimo per l'anno avvenire. Successivamente, è indispensabile un'attenta osservazione delle condizioni di mercato, considerando l'andamento dei prezzi e le diverse opzioni di approvvigionamento disponibili, al fine di definire una strategia di acquisto efficiente e sostenibile. Infine, occorre individuare il metodo di acquisizione più idoneo, scegliendo tra le aste sul mercato primario oppure attraverso le transazioni sul mercato secondario: la prima possibilità è rappresentata dalle aste organizzate periodicamente dalla *European Energy Exchange* (EEX)<sup>6</sup> per conto dell'Unione Europea, attraverso le quali le aziende, previa registrazione presso la Commissione Europea, possono acquistare quote a prezzo fisso. In alternativa, le EUA possono essere negoziate sul mercato secondario mediante broker o piattaforme di trading online, con transazioni che avvengono sia su borse regolamentate sia su *mercati over-the-counter* (OTC)<sup>7</sup>, dove i prezzi sono soggetti alle fluttuazioni determinate dalla domanda e dall'offerta. Infine, un'ulteriore possibilità per le imprese è quella di ricorrere ai contratti futures, che consentono di accumulare quote per utilizzo negli anni successivi, una

---

<sup>6</sup> Nel 2002, la fusione tra LPX Leipzig Power Exchange ed EEX diede luce all'assetto attuale dell'European Energy Exchange. Si tratta di una borsa merci dedicata a commodity di differente tipo come: elettricità, gas naturale, carbon credits e certificati energetici di garanzie di origine rinnovabile.

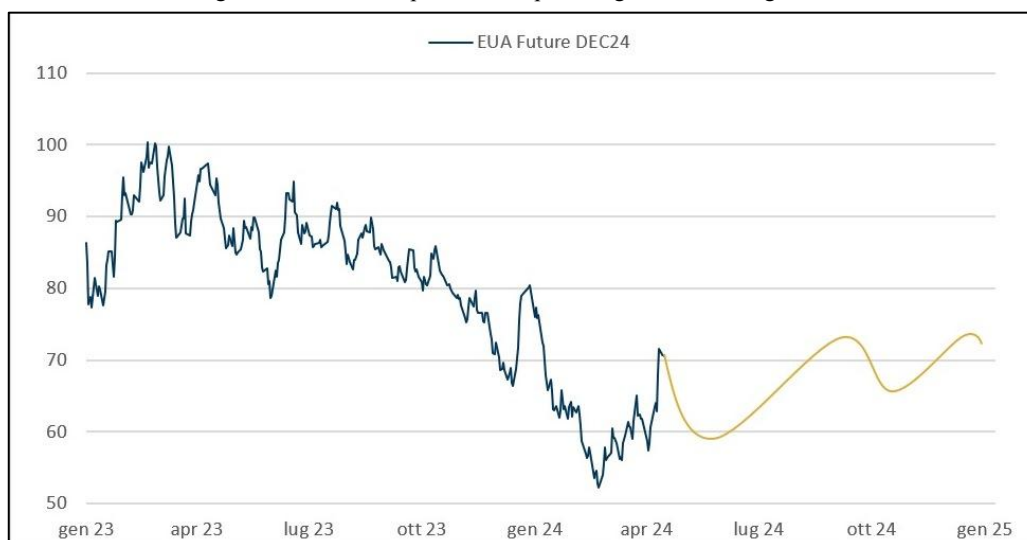
<sup>7</sup> I mercati over-the-counter (OTC) sono mercati finanziari decentralizzati e non regolamentati, in cui le negoziazioni avvengono direttamente tra le parti, al di fuori delle borse ufficiali. A differenza delle borse, i mercati OTC sono flessibili e permettono di creare contratti personalizzati, ma comportano un rischio maggiore a causa della minore supervisione e dell'assenza di una garanzia centrale.

strategia particolarmente utile in previsione di un possibile incremento delle emissioni da parte della compagnia.

La quantità di EUA emesse sul mercato dall'ente regolatore diminuisce ogni anno con un fattore di riduzione lineare superiore al 4% annuo. Le EUA sono rese disponibili sul mercato tramite aste settimanali e assegnazioni gratuite a determinati settori. È compito della Commissione Europea la determinazione delle disponibilità di quote di emissioni: durante i periodi con grandi quantità di EUA in circolazione (attualmente risultano essere oltre 833 milioni), il volume disponibile tramite aste viene ridotto e le EUA vengono trasferite nella cosiddetta *Market Stability Reserve* (MSR). Allo stesso modo, in caso di carenza di EUA, ne vengono rilasciate di più dalla MSR per garantire un prezzo maggiormente stabile. La MSR, dunque, viene istituita nel 2018 proprio come una soluzione strutturale al surplus di quote sul mercato del carbonio europeo, con l'obiettivo di riequilibrare la domanda e l'offerta e cercare di rendere il mercato maggiormente resiliente e in grado di assorbire eventuali shock finanziari futuri. Ogni anno la MSR regola l'offerta di quote da immettere sul mercato d'asta in base alle soglie predefinite, che corrispondono al numero totale di quote di circolazione (TNAC). Quando il TNAC supera 833 milioni di EUA, la MSR ritira una parte delle quote dalle aste, riducendo così l'offerta sul mercato del carbonio dell'UE. Le quote vengono ritirate a un tasso pari al 24% del TNAC, nell'arco di 12 mesi; quando il TNAC scende sotto i 400 milioni, la MSR rilascia 100 milioni di quote per l'asta, aumentando dunque l'offerta sul mercato. Infine, dal 2024 è previsto un meccanismo specifico per cui quando il TNAC è compreso tra 833 e 1.096 milioni, la MSR continua a ritirare quote dalle aste, ma il volume ritirato corrisponde alla differenza tra il TNAC e 833 milioni.

L'analisi dell'evoluzione del prezzo delle *European Union Allowances* (EUA) riveste un'importanza strategica per il settore marittimo, essendo il costo delle quote di emissione la parte con la maggiore incidenza diretta sulla struttura dei costi operativi e sulle decisioni di investimento delle compagnie. Nella figura 15 è riportata l'evoluzione del prezzo dei futures EUA con scadenza dicembre 2024 nel periodo compreso tra gennaio 2023 e gennaio 2025, includendo una proiezione per il secondo semestre 2024, e dal grafico si evince come vi sia stata una forte volatilità del prezzo del EUA Future DEC24, derivante da periodi di forte domanda in cui i picchi sono arrivati a 100€/EUA ma anche a periodi di contrazione della domanda causata da un forte surplus di offerta.

Figura 20 Andamento prezzo EUA periodo gennaio 2023 - gennaio 2025



Fonte: <https://www.shippingitaly.it/2024/05/14/eu-ets-shipping-una-sfida-piu-burocratica-che-economica-per-ora/>

### 1.3. Il confronto tra gli approcci Well-to-Wake e Tank-to-Wake

Comprendere le differenze tra l'approccio *Tank-to-Wake* (TtW) e *Well-to-Wake* (WtW) è di fondamentale importanza per analizzare quelle che sono le politiche di decarbonizzazione nel trasporto marittimo e comprendere le successive implicazioni operative per gli operatori del settore. Questi due metodi non rappresentano semplici variazioni terminologiche, ma riflettono visioni profondamente diverse su come misurare e ridurre le emissioni di gas serra: le due metodologie di calcolo si intrecciano con il cosiddetto *sistema di monitoraggio, reporting e verifica (MRV)* che rappresenta la base informativa per entrambe le metodologie di calcolo. Tale sistema viene introdotto attraverso il Regolamento (UE) 2015/757, successivamente modificato dal Regolamento (UE) 2023/957, che dispone l'obbligo per il settore del trasporto marittimo dal 1° gennaio 2018 di monitorare e riportare le emissioni delle proprie attività in ambito marittimo predisponendo piani di monitoraggio, rapporti sulle emissioni e rapporti di verifica per ciascuna nave sotto la propria responsabilità. Le compagnie dovranno dunque monitorare, per ciascuna nave, le emissioni di GHG, i consumi di carburante, le distanze percorse in relazione ai tempi trascorsi in navigazione, al fine di raccogliere dati su base annuale per la formulazione dei rapporti sulle emissioni verificati da un ente accreditato dal Regolamento MRV Marittimo. Tali rapporti dovranno essere dunque inviati tramite

il sistema THETIS-MRV per consentire all'autorità amministrativa competente, alla Commissione Europea e alle Autorità dello Stato di bandiera di effettuare le verifiche necessarie in merito alla rendicontazione effettuata durante l'anno solare. Il sistema THETIS-MRV è stato creato per supportare l'attuazione del Regolamento, fornendo assistenza ai verificatori nell'emissione del Documento di Conformità e offrendo agli Stati di bandiera una piattaforma dove poter consultare i rapporti sulle emissioni nella maniera più agevole possibile: il sistema consente a tutte le parti interessate di adempiere ai propri obblighi in modo centralizzato e armonizzato.

In sintesi, il quadro MRV agisce come infrastruttura regolatoria comune, ma la sua applicazione assume connotati diversi: in primis come strumento di controllo puntuale per l'EU ETS, mentre per la normativa FuelEU Maritime viene utilizzato principalmente come leva di trasformazione e ottimizzazione energetica. Questa convergenza normativa impone alle compagnie marittime di sviluppare competenze avanzate in data management e di adottare soluzioni digitali integrate, affinché la conformità non si traduca in un mero adempimento burocratico, ma in un vantaggio competitivo nella transizione verso la neutralità climatica.

La normativa relativa all'EU ETS, come visto in precedenza, è basata sull'approccio *Tank to Wake* (TtW) e ciò implica come l'enfasi operativa viene posta sull'accuratezza della misurazione di quelle che sono le emissioni derivanti dalla combustione di carburante a bordo e sull'ottimizzazione del profilo di esercizio per ridurre i volumi di CO<sub>2</sub> da rendicontare e, conseguentemente, da gestire attraverso il sistema *cap-and-trade*. Ciò si traduce per le compagnie in strategie di slow steaming, route planning diversificate e miglioramenti dell'efficienza energetica (propulsione, sistemi ausiliari, recupero calore), nonché in una gestione puntuale degli oneri documentali (monitoring plan, verifiche, partial reports<sup>8</sup> in caso di cambio di gestione).

Dallo studio comparativo tra i due approcci viene evidenziato come l'EU ETS sia un sistema cosiddetto *volume-based*, ossia incentrato sulla quantità di CO<sub>2</sub> emessa dalla singola nave in un determinato viaggio commerciale, mentre il Regolamento FuelEU

---

<sup>8</sup> La compagnia precedente redige un rapporto verificato che copre il periodo di sua responsabilità, il quale viene poi trasmesso alla nuova compagnia e diventa parte del rapporto finale, relativo all'intero anno, che sarà presentato dalla compagnia responsabile della nave alla fine dell'anno.

adotta un approccio definito *quality-based*, focalizzato sulla qualità del combustibile e sulla sua intensità di gas serra lungo il ciclo di vita. Questa distinzione non è meramente tecnica ma influenza in maniera chiara le strategie di compliance adottate dalle compagnie. Nel primo caso, gli armatori tendono a privilegiare interventi incrementali sull'efficienza e sull'operatività quotidiana, piuttosto che effettuare cambi immediati di combustibile, proprio perché l'ETS misura e regola l'esito della combustione (TtW). Mentre nel caso del FuelEU viene introdotto un paradigma operativo diverso: l'intensità GHG dell'energia a bordo (espressa in gCO<sub>2</sub>eq/MJ) deve rispettare target decrescenti dal 2% nel 2025 per arrivare al 80% nel 2050, conteggiando CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O sull'intero ciclo di vita (WtW). Per le compagnie operanti nel settore del trasporto marittimo ciò comporta diverse conseguenze:

- Una selezione strategica dei combustibili (RFNBO, biofuels avanzati, e-fuels) con verifiche di tracciabilità e certificazione.
- L'adeguamento infrastrutturale di bunkeraggio e compatibilità di bordo.
- La predisposizione di Monitoring Plan FuelEU e registrazione su FuelEU database.
- La pianificazione di on-shore power supply (OPS) per taluni tipi di nave/porti a partire dal 2030.
- Un eventuale valorizzazione di tecnologie come, per esempio, la *wind-assisted propulsion* che possa risultare una soluzione alternativa per la riduzione dei gas GHG.

Un aspetto cruciale per la normativa FuelEU riguarda la responsabilità in materia di compliance. Le linee guida e i Q&A della Commissione Europea chiariscono come il soggetto responsabile della conformità al Regolamento FuelEU risulti essere il titolare del Document of Compliance (DoC) ai sensi del Codice ISM. In molti casi, il DoC holder coincide con il technical manager, che tuttavia non ha potere diretto sulla scelta del combustibile o sul profilo commerciale della nave. Questo disallineamento tra responsabilità normativa e capacità decisionale genera diverse complessità contrattuali: occorrono clausole specifiche nei contratti di gestione e di noleggio per allocare correttamente i costi, i rischi e i benefici. Per contro, in materia di ETS la responsabilità è stata ricondotta al *registered owner*, ossia l'entità giuridica formalmente registrata nel

registro navale e che la rende responsabile della conformità amministrativa e normativa, fatta salva la possibilità di trasferimento al DoC holder tramite mandato, riducendo così il rischio di esposizione per i manager tecnici.

## **II. Strategie di conformità delle Compagnie Ferry alle Normative EU ETS e FuelEU Maritime**

L'entrata in vigore delle normative EU ETS e FuelEU Maritime ha rappresentato un passaggio cruciale per il settore del trasporto marittimo passeggeri, imponendo alle compagnie ferry un cambio di paradigma nella gestione commerciale, tecnica, operativa e finanziaria della propria offerta di servizi. Questi regolamenti, concepiti per ridurre progressivamente le emissioni di gas a effetto serra e favorire la transizione energetica del comparto marittimo, hanno richiesto l'adozione di misure concrete e immediate da parte degli operatori, in modo tale da avere impatti significativi sia sul proprio modello di business sia sulle strategie di lungo periodo.

Nel presente capitolo verranno analizzate quelle che sono state le principali azioni introdotte dalle compagnie per rispondere in modo efficace e conforme ai nuovi obblighi comunitari. In primo luogo, sarà esaminata l'introduzione di sovrapprezzi ETS e FuelEU sulle rotte, una pratica ormai diffusa per compensare i costi generati dall'acquisto delle quote di emissione e dal rispetto delle nuove soglie di intensità GHG.

Successivamente, il capitolo approfondirà le scelte energetiche adottate dagli operatori, incluse soluzioni come l'utilizzo di HVO (Hydrotreated Vegetable Oil) come combustibile alternativo a ridotte emissioni, o l'impiego e l'ottimizzazione degli scrubber per la gestione degli inquinanti atmosferici e il contenimento dell'impatto regolatorio.

Un ulteriore ambito di analisi sarà la revisione della contrattualistica marittima, con particolare attenzione all'aggiornamento delle clausole di noleggio e bunkeraggio. Verranno esaminati esempi quali la BIMCO FuelEU Clause, che introduce nuove responsabilità, meccanismi di allocazione dei costi e obblighi di conformità tra armatori e noleggiatori.

Infine, il capitolo prenderà in considerazione le sfide logistiche e operative affrontate dalle compagnie per garantire il rispetto delle nuove disposizioni europee, come l'adeguamento delle procedure di monitoraggio delle emissioni, la pianificazione delle soste tecniche, la rimodulazione degli orari e la gestione delle infrastrutture di approvvigionamento di carburanti alternativi.

Attraverso l'analisi di questi aspetti, il capitolo intende offrire una visione complessiva e strutturata delle trasformazioni in atto nel settore ferry, evidenziando come l'evoluzione normativa stia influenzando decisioni tecniche, organizzative e commerciali e contribuendo a ridefinire la competitività del trasporto marittimo passeggeri nel contesto europeo.

## **2.1. L'introduzione di sovrapprezzo EU ETS e FuelEU**

Con l'introduzione, a partire dal 2024, delle normative comunitarie in materia ambientale applicate al trasporto marittimo di passeggeri e merci, si sono manifestate le prime risposte operative da parte degli operatori del comparto ferry, la cui attività rientra pienamente nell'ambito di applicazione dei nuovi regolamenti. Una delle conseguenze più immediate del mutato quadro normativo è stata l'introduzione, da parte delle compagnie Ro-Pax e Ro-Ro, di sovrapprezzi specifici (*surcharges*) destinati a coprire i costi derivanti dall'EU ETS e dal regolamento FuelEU Maritime. Dall'analisi comparativa dei siti ufficiali di diverse compagnie attive nel settore è emerso che tali sovrapprezzi vengono applicati secondo tre differenti modalità, differenziate in base ai criteri di calcolo e alle logiche di allocazione dei costi.

La prima modalità prevede l'introduzione, nel dettaglio tariffario, di una voce dedicata denominata *ETS Surcharge*, applicata per passeggero e per veicolo trasportato. Un esempio pratico tra le compagnie analizzate è quello della Brittany Ferries, compagnia francese fondata nel 1973 e specializzata nel trasporto di passeggeri, veicoli e merci tra il Regno Unito, la Francia, la Spagna e l'Irlanda. L'importo del sovrapprezzo ETS indicato all'interno del biglietto varia in funzione della rotta e della durata della traversata: come specificato nella pagina informativa dell'azienda dedicata al sistema ETS, ciascun collegamento presenta valori differenti determinati dai porti di partenza e destinazione, come riportato all'interno della figura 16. La compagnia francese distingue gli importi del contributo ETS in base alle diverse componenti del biglietto — passeggeri adulti, bambini e tipologie di veicoli trasportati — relativamente alle tratte che collegano il Regno Unito alla Francia. Per i passeggeri, il valore applicato è uniforme tra le varie linee, pari a 3 £ (circa 3,5 €, la conversione in euro è stata effettuata utilizzando il tasso di cambio al 17 gennaio 2026, secondo cui 1 EUR = 0,87 £). Maggiori variazioni emergono invece in relazione alla categoria di veicolo: per esempio, sulla tratta Portsmouth–Caen,

alla categoria “4x4”<sup>9</sup> viene applicata una compensazione pari a 11 £ (circa 12,5 €), mentre sulla rotta Portsmouth–St. Malo il surcharge per lo stesso tipo di veicolo aumenta a 14 £ (circa 16,2 €).

Figura 21 ETS Surcharge per destinazione Brittany

Type	UK ↔ France (East Channel)	UK ↔ France (West Channel)
Adult (16+ years)	£3.00	£3.00
Child (4 - 15 years)	£3.00	£3.00
Bicycle	£1.50	£1.50
Motorbike	£7.50	£7.50
Car / 4x4 (up to 6m long x 2.6m high)	£11.00	£14.00
Van / Motorhome / Minibus	£14.50	£17.00
Trailer / Caravan	£4.00	£4.00
Coach	£81.00	£81.00

Fonte: <https://www.brittany-ferries.co.uk/information/travel-advice/eu-ets>

Un’impostazione simile a quella appena descritto è quella adottata dalla Irish Ferries, compagnia irlandese attiva nei collegamenti tra Irlanda, Francia e Gran Bretagna. In questo caso, a ciascuna prenotazione viene aggiunta una voce denominata *Environmental/ETS Charge*, differenziata esclusivamente per direttrice di traffico. Ne consegue che tutte le rotte tra Irlanda e Francia presentano un valore standardizzato, distinto sia da quello applicato alle linee tra Irlanda e Gran Bretagna, sia da quello previsto per la relazione Dover–Calais, che adotta un tariffario specifico e non allineato agli altri collegamenti.

Figura 22 ETS Surcharge per destinazione Irish Ferries

Routes	Charges	Motorist	Motorcycle & Foot
Ireland - France	Adult	€15.00	€15.00
	Child 4-15 years	€7.50	€7.50
	Vehicle	€77.00	€62.00
Irish Sea	Adult	€4.00 / £4.00	€1.50 / £1.50
	Child 4-15 years	€2.00 / £2.00	€1.50 / £1.50
	Vehicle	€20.00 / £18.00	€20.00 / £18.00
Dover - Calais	Vehicle	€6.00 / £6.00	€6.00 / £6.00

Fonte: <https://www.irishferries.com/uk-en/Travel-to-Ireland>

<sup>9</sup> Categoria 4x4: viene intesa come una categoria di auto a cui corrispondono precise misure riportate all’interno del sito della compagnia, in termini di lunghezza e altezza.

Studi recenti hanno dimostrato come l’Emission Surcharge introdotta con l’avvento degli ETS non ha rappresentato solamente un semplice trasferimento del costo delle quote ai clienti, ma si è configurato come un vero e proprio strumento competitivo. In particolare, le compagnie passano da una concorrenza basata unicamente sul freight rate a una competizione sul *full price*, comprensivo della parte variabile e della parte di tasse (Wang et al., 2025). L’Emission Surcharge diventa dunque una leva capace di influenzare le dinamiche di mercato, spingere fuori i concorrenti o creare scenari di cooperazione competitiva.

Con l’aggiunta al pacchetto normativo del regolamento Fuel EU molte compagnie hanno optato per unificare le due tariffe, quella prevista dalla normativa ETS e successivamente quella relativa al Regolamento 2023/1805, sotto un’unica voce ambientale. È il caso della compagnia GNV, appartenente al gruppo MSC, che opera nel Mar Mediterraneo collegando destinazioni dall’Italia, al Marocco, Tunisia, Algeria, Spagna, Francia e Albania. All’interno di ogni biglietto emesso dalla società vi è evidenza della voce “Tasse, oneri, supplementi e ETS” in cui sono ricompresi i valori aggregati per la copertura dei costi EU ETS e FuelEU. Tali valori variano in base al linea intrapresa dalla nave, come riportato nella Figura 18, e la distinzione che viene effettuata da GNV si limita al passeggero e veicolo, a differenza di quanto visto nella compagnia Brittany Ferries.

Figura 23 Quote ETS e FuelEU applicate da GNV nel 2025

Trade	Linea	Quota ETS Pax	Quota ETS Veicolo	Quota Fuel EU Pax	Quota Fuel EU Veicolo
SICILIA	Genova - Palermo	9,0€	10,0€	3,0€	4,0€
	Genova - Termini	9,0€	10,0€	3,0€	4,0€
	Napoli - Palermo	5,0€	4,0€	2,0€	1,0€
	Napoli - Termini	5,0€	4,0€	2,0€	1,0€
	Civitavecchia - Palermo	8,0€	6,0€	4,0€	4,0€
	Civitavecchia - Termini	8,0€	6,0€	4,0€	4,0€
SARDEGNA	Genova - P.Torres	5,0€	4,0€	2,0€	1,0€
	Civitavecchia - Olbia	4,0€	3,0€	0,0€	0,0€
	Genova - Olbia	5,0€	4,0€	2,0€	1,0€
TUNISIA	Genova - Tunisi - Malta	7,0€	7,0€	2,0€	2,0€
	Civitavecchia - Tunisi	7,0€	7,0€	2,0€	2,0€
	Palermo - Tunisi	7,0€	7,0€	2,0€	2,0€
MAROCCO	Genova - Tangeri	11,0€	9,0€	4,0€	4,0€
	Sete - Tangeri	10,0€	8,0€	4,0€	4,0€
	Sete - Nador	10,0€	8,0€	4,0€	4,0€
	Barcellona - Tangeri	9,0€	8,0€	3,0€	3,0€
	Barcellona - Nador	8,0€	6,0€	3,0€	3,0€
	Genova - Barcellona	6,0€	6,0€	3,0€	3,0€
	Almeria - Nador	2,0€	3,0€	1,0€	1,0€
	Civitavecchia - Tangeri	10,0€	9,0€	4,0€	4,0€
ALBANIA	Bari - Durazzo	2,0€	2,0€	1,0€	0,0€
BALEARI	Valencia - Ibiza			0,0€	0,0€
	Barcellona - Palma	6,0€	0,0€	3,0€	0,0€
	Barcellona - Ibiza			0,0€	0,0€
	Valencia - Palma	6,0€	0,0€	3,0€	0,0€
	Barcellona - Mahon			0,0€	0,0€

Fonte: Elaborazione dell’autore

Le modalità di calcolo adottate da GNV per quanto riguarda la quota parte relativa all'ETS Surcharge partono da un primo calcolo previsionale effettuato in fase di budget ad inizio anno dei quantitativi di tonnellate di carburante che verranno consumati dalle navi impiegate sulle rotte di competenza della compagnia. Tale volumi vengono poi riconvertiti in tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente, tenendo conto delle copertura prevista dal Regolamento ETS a seconda del porto di origine e di destinazione. Successivamente, la quantità di CO<sub>2</sub> stimata viene valorizzata al prezzo di acquisto delle quote ETS, applicando la percentuale di copertura prevista per l'anno di riferimento (nel 2026 pari al 100%). Il costo complessivo così determinato è stato successivamente ripartito tra i due segmenti di business della società, passeggeri e merci, sulla base della composizione del traffico sulle singole linee. Per esempio, nel 2025 sulla linea Genova – Porto Torres la ripartizione tra il comparto passeggeri e merci è stata pari al 87% del costo ETS al segmento passeggeri mentre al 13% per il segmento merci.

Un'ultima modalità di inserimento della tariffa surcharge ETS e Fuel EU risulta quella *embedded* nel prezzo base, come nel caso della compagnia Baleària, società di navigazione spagnola che opera nei collegamenti dalla Spagna verso le Isole Baleari, Marocco, Algeria e recentemente introdotta nel mercato dei Caraibi. Dal sito corporate non vi è alcuna evidenza in merito alle tariffe applicate dalla compagnia, attraverso la prenotazione di un singolo viaggio il prezzo risulta comprensivo della quota ETS e FuelEU ma senza specificare alcun dettaglio su quanto sia il peso di questa sul totale del biglietto acquistato dai propri clienti. Fino alla fine del 2030, delle linee gestite da Baleària quelle che risultano interessate dalla normativa EU ETS saranno: Barcellona-Alcúdia, Barcellona-Palma, València-Palma, Ceuta e Melilla al 100%, e nei collegamenti con Marocco e Algeria, al 50%. Questo grazie al fatto che la normativa ETS prevede esenzioni fino alla fine del 2030 per i viaggi verso le isole con meno di 200.000 abitanti (Minorca, Ibiza e Formentera) e le regioni ultraperiferiche come le Isole Canarie.

Oltre alle diverse modalità di calcolo e di trasparenza sul front-end passeggeri e merci che vengono utilizzate dalle compagnie, vi sono ulteriori differenze per quanto riguarda le finestre temporali che queste adottano per il calcolo delle quote ETS e Fuel EU. Partendo dalla compagnia GNV, questa adotta una politica annuale per la copertura dei costi ETS e Fuel EU, aggiornando i propri listini in occasione del periodo di scontistica legato a San Valentino. Diversi invece i periodi di calcolo e aggiornamento dei

proprio tariffari per compagnie quali Unity Line, società di navigazione polacca impegnata nei collegamenti tra Polonia e Svezia, che dal marzo 2025 effettua calcoli sulla media di emissioni mensili della propria flotta, moltiplicandola per il prezzo EUA medio nel periodo dal giorno 21 del mese t-1 al giorno 20 del mese t, pubblicando mensilmente l'aggiornamento del valore di copertura dei costi ETS e FuelEU espresso in €/metro lineare. Un ulteriore caso è quello di Brittany Ferries che attraverso la propria pagina legata alla policy ETS si riserva il diritto di poter effettuare cambiamenti in qualsiasi momento per quanto riguarda le proprie tariffe di copertura.

Figura 24 Confronto tra operatori Ferry in materia di ETS & Fuel EU surcharge

<b>Operatore</b>	<b>Impostazione Surcharge</b>	<b>Esempi di rotte</b>	<b>Trasparenza &amp; Fonte</b>
<b>Brittany Ferries</b>	ETS per persona e per veicolo; gli importi variano per rotta/durata e data di viaggio	Irlanda–Francia; Francia–Spagna; UK–Francia	Pagina “About the EU ETS and surcharge” con esempi e prezzi aggiornabili (B2C)
<b>Irish Ferries</b>	Voci fisse per adulto/bambino/veicolo, variano in base al mercato servito	Irlanda–Francia; Irish Sea; Dover–Calais	Pagina ufficiale “Environmental charge” con dettaglio per rotta e note su esclusioni da sconti
<b>Moby / Tirrenia</b>	Contributo EU ETS incluso nel prezzo biglietto; applicato per passeggero e per veicolo	Italia–Sardegna/Corsica; collegamenti insulari	Pagina assistenza con spiegazione del contributo e delle esenzioni (Santa Teresa–Bonifacio, Elba, Arcipelago Toscano)
<b>GNV</b>	Comunicazioni dettagliate ETS e FuelEU sia lato pax sia merci	Italia, Marocco, Tunisia, Algeria, Baleari, Albania	Pagina ETS cargo con matrici per rotta e distinzione ETS/FuelEU
<b>Grimaldi Lines / Tramed</b>	Voce ambientale combinata ETS + Fuel EU lato cargo e con riflessi sui servizi pax	Italia, Spagna, Tunisia, Grecia	Circolari operative e avvisi pubblici su ETS+FuelEU
<b>Corsica Sardinia Ferries</b>	La componente ETS può essere embedded senza riga separata pubblica	Italia–Corsica/Sardegna; Baleari (stagionale)	Siti commerciali e info viaggio (assenza di tabelle ETS pax pubbliche)
<b>Baleària</b>	Policy ETS con esenzioni fino al 2030 per isole < 200k ab. ed Extra UE	Península–Baleari; Estrecho; Ceuta/Melilla; Spagna–Maghreb	Pagina “Normativa ETS” senza dettaglio delle tariffe applicate
<b>DFDS</b>	Matrici ETS pubbliche (prevalenza freight) con scaglioni per prezzo EUA e valori per rotta	Dover–Calais/Dunkerque; Newhaven – Dieppe; Baltico/Nord Europa	Pagina ETS surcharges con metodologia e aggiornamenti mensili
<b>Stena Line</b>	Valori ETS che seguono con livelli €/m per rotta;	Nord Europa/Baltico; UK–IE/FR	PDF MaTriX ETS (agg. 2025) con regole e valori per rotta
<b>Unity Line</b>	Surcharge ETS comunicato mensilmente; metodo emissioni flotta medie × prezzo EUA con finestra 21 (t-1) → 20 (t)	Baltico (PL–SE)	Pagina “ETS surcharge announcement” con storico PDF mesi precedenti

Fonte: Elaborazione dell'autore

## **2.2. L'adozione di Fuel alternativi in risposta alle normative comunitarie ambientali**

In un contesto di grande fermento normativo e con una sempre maggiore attenzione agli impatti ambientali delle proprie *operation*, le compagnie di navigazione sono state chiamate a ripensare radicalmente alle proprie strategie energetiche. In questo scenario, i carburanti alternativi stanno assumendo un ruolo centrale come leve fondamentali per abbattere l'impronta ambientale del trasporto marittimo e aprire nuove prospettive di sviluppo tecnologico e operativo.

Tra i segmenti più esposti a questo nuovo paradigma spicca quello dei traghetti, caratterizzato da rotte frequenti, distanze medio-brevi e operazioni portuali intense. Proprio per queste peculiarità il comparto ferry risulta essere un laboratorio ideale per l'adozione di soluzioni energetiche innovative: i traghetti operano spesso in aree costiere sensibili, vicine a centri abitati, dove la pressione per ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> e particolato è notevolmente elevata. Inoltre, la prevedibilità delle rotte e la possibilità di realizzare infrastrutture dedicate nei porti facilitano l'introduzione di nuove tecnologie, offrendo un terreno fertile per sperimentare carburanti a basso o nullo impatto ambientale.

L'evoluzione tecnologica in corso sta portando all'esplorazione di una gamma diversificata di alternative al tradizionale fuel oil o al gasolio marino. Tra queste, alcune soluzioni risultano già utilizzate operativamente, mentre altre sono in fase di sviluppo o di test, ma mostrano un potenziale significativo per il futuro.

### **2.2.1. Gas Naturale Liquefatto (LNG)**

Il gas naturale liquefatto (LNG) è una fonte di energia fossile composta principalmente da metano, con piccole quantità di componenti a maggiore contenuto di carbonio come etano, propano e butano, trasformati in uno stato liquido. Originariamente veniva considerato come un derivato utile dell'estrazione del petrolio, oggi, al contrario, l'LNG viene estratto direttamente da giacimenti dedicati per poi essere riutilizzato come fonte primaria di energia.

Il suo trasporto risulta essere uno dei punti maggiormente discussi e critici riguardanti questa nuova categoria di combustibile alternativo: oltre ai gasdotti che

trasportano il gas nel suo stato gassoso naturale, vi sono sempre più compagnie che utilizzano il trasporto marittimo come mezzo preferito per la sua commercializzazione. Essendo ricompreso tra la categoria dei combustibili criogenici, l'LNG viene mantenuto a temperature comprese tra  $-161^{\circ}\text{C}$  e  $-163^{\circ}\text{C}$  per mantenere il suo stato liquido. Questa è una delle maggiori sfide per il suo utilizzo come combustibile marittimo, poiché richiede la gestione del boil-off gas per lo stoccaggio a bordo e l'impiego di tecnologie per i sistemi di alimentazione (FGSS<sup>10</sup>) progettate per gestire combustibili criogenici a basso punto di infiammabilità. Una volta liquefatto, può essere immagazzinato a bordo in volumi sufficienti per alimentare anche navi di grandi dimensioni.

Nel 2023 la produzione mondiale di gas naturale ha raggiunto i 4.059 miliardi di metri cubi ( $\text{m}^3$ ), con un consumo pari a 4.010 bcm. Di questi, 936,9  $\text{m}^3$  sono stati esportati, e il 58,6% (pari a 549,2  $\text{m}^3$ ) è stato trasportato come GNL. Sebbene il commercio internazionale di gas sia diminuito del 2,7%, arrivando a 936  $\text{m}^3$  nel 2023, le esportazioni di GNL sono invece aumentate dell'1,8%.

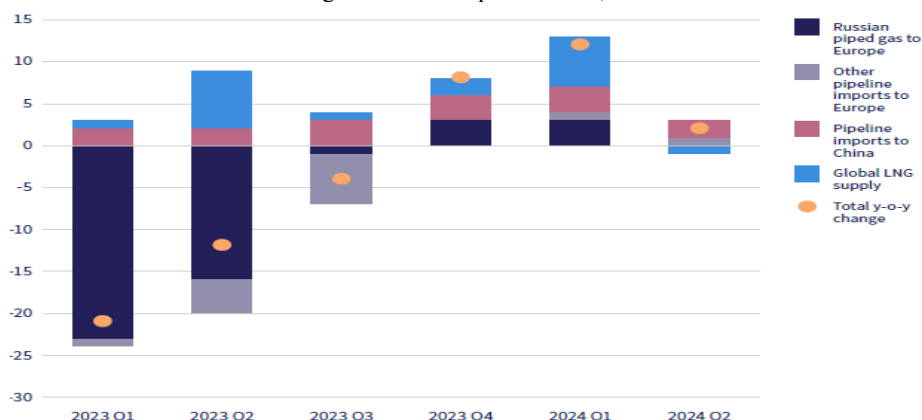
Nel 2023, gli Stati Uniti hanno superato Australia e Qatar, diventando il primo esportatore mondiale di GNL. Insieme, questi tre Paesi hanno rappresentato il 64% delle esportazioni totali del Gas Naturale Liquefatto. Secondo il Gas Market Report Q3 2024 dell'International Energy Agency, l'offerta globale di GNL è cresciuta del 2%, di circa 6  $\text{m}^3$ , nella prima metà dell'anno. Tuttavia, nel secondo trimestre il settore ha registrato la sua prima diminuzione su base annua dalla metà del 2020, quando le restrizioni dovute al Covid avevano ridotto drasticamente la domanda di GNL, causando cancellazioni diffuse dei carichi.

La maggior parte della nuova capacità di GNL prevista entro il 2028 sarà concentrata negli Stati Uniti e in Qatar. Ulteriori capacità significative sono in costruzione anche in Russia, Canada e in diversi paesi africani.

---

<sup>10</sup> Fuel Gas Supply Systems (FGSS): soluzioni tecnologiche integrate che mirano alla gestione in sicurezza della trasformazione del gas naturale liquefatto da criogenico a combustibile.

Figura 25 - Variazione stimata su base annua del commercio principale di gas naturale via gasdotto e dell'offerta globale di GNL per trimestre, 2023–2024



Fonte: International Energy Agency

Nel dicembre 2024 la flotta di navi dual-fuel a GNL si attestava a 1.381 unità, con il segmento delle metaniere e gli altri segmenti mercantili che rappresentavano circa i tre quarti delle navi. Gli ordini attivi di nuove navi alimentate a GNL erano pari a 849 navi, aggiungendo un ulteriore 61% alla flotta alimentata a gas naturale. Nonostante il costante aumento degli ordini di navi alimentate a metanolo nell'ultimo anno, insieme ai primi ordini di navi predisposte per l'ammoniaca, il GNL rimane di gran lunga l'alternativa più diffusa ai combustibili convenzionali: il 14% delle navi attualmente in ordine installerà infatti motori dual-fuel a GNL.

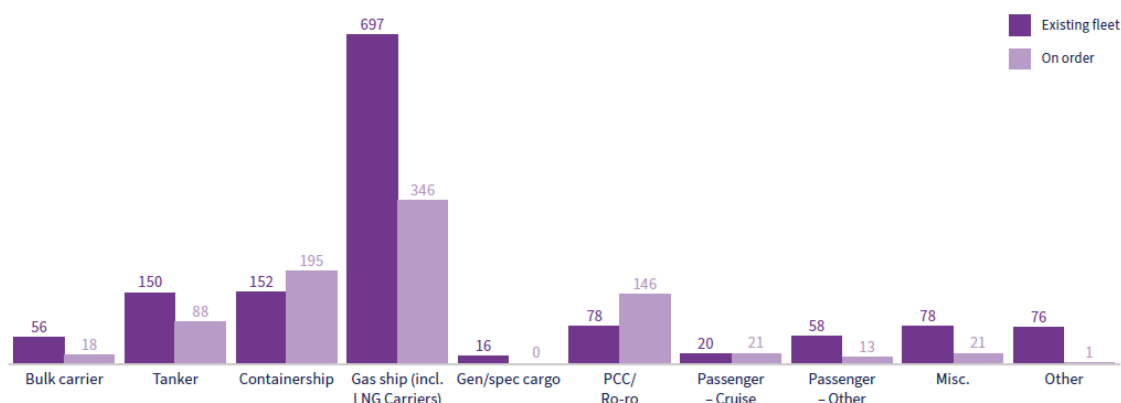
Un indicatore ancora più significativo della maturità del GNL come scelta di combustibile è la sua quota di potenza installata sull'intero portafoglio ordini: secondo i dati raccolti da IHS, in termini di quota di potenza installata, le navi dual-fuel a GNL rappresentano quasi un quarto del totale degli ordini. Nel comparto passeggeri, in cui vengono ricomprese le navi da crociera, la quota parte di imbarcazioni predisposte al GNL rappresentano attualmente il 7,5% della potenza installata nel segmento. Una volta completati tutti gli ordini che sono attualmente in corso, tale valore raggiungerà il 39,6%.

Figura 26 Share dei comportai dello shipping per quota di potenza installata dalle navi dual-fuel a LNG

Ship Type	DF Existing [kW]	Existing [kW]	Existing [%]	DF Orderbook [kW]	Orderbook [kW]	Orderbook [%]
Bulk Carrier	780,855	123,550,136	0.6%	296,635	8,981,506	3.3%
Tanker	1,644,520	100,622,170	1.6%	1,150,743	10,906,453	10.6%
Containership	6,126,112	176,434,283	3.5%	7,866,390	16,984,175	46.3%
LNG Carriers	19,128,701	20,912,584	91.5%	9,898,540	9,898,540	100.0%
Passenger Ships (incl. cruise)	1,188,000	15,919,984	7.5%	1,229,160	3,102,739	39.6%
Other	2,991,984	198,678,661	1.5%	2,443,818	11,593,855	21.1%

Fonte: IHS

Figura 27 Flotta di navi a LNG, in servizio e ordinate per comparto (in numero navi)



Fonte: Clarksons, IHS, Lloyd's Register

L'impiego dell'LNG risulta come una delle soluzioni con una prospettiva maggiormente promettente nell'industria dello shipping grazie ai benefici ottenibili in termini di riduzione delle emissioni: secondo molteplici studi scientifici l'uso di LNG consente una riduzione del 100% delle emissioni di SOx, dell'80–85% di NOx, del 95% di PM e del 20–30% di CO<sub>2</sub> rispetto a HFO/MDO. Uno degli elementi più significativi emersi dalla recente letteratura scientifica riguarda la differenza tra i fattori di emissione di default utilizzati dal sistema EU ETS e i fattori reali misurati in condizioni operative o di test sui motori LNG. Nel caso condotto tramite un *all-performance bench test*<sup>11</sup> su un motore marino a LNG, il fattore di emissione effettivo risulta essere in media di 2.660 g di CO<sub>2</sub> per grammo di combustibile, contro il valore di riferimento 2.750 g/g utilizzato da IMO e dall'EU ETS. Ciò rappresenta uno scostamento del 3–3,5%, con potenziali risparmi per le compagnie marittime pari a 10.000–20.000 dollari all'anno per navi con consumi intorno alle 2.000 tonnellate di LNG (He et al. 2024). Vi sono altrettante numerose evidenze empiriche che mostrano come l'LNG non solo riduca il rilascio di sostanze nocive per l'ambiente, ma consente anche una netta diminuzione dei costi operativi della nave pari al 35%, attraverso una combinazione degli effetti legati al minor consumo energetico e al prezzo attualmente contenuto dell'LNG.

Nonostante vi sia un forte investimento che si direziona verso questa tipologia di combustibile, più fonti considerano l'LNG come un combustibile di transizione, e non

<sup>11</sup> All-performance Bench Test: è una serie di prove rigorose, condotte in ambiente controllato (banco prova), volte a valutare la sicurezza, l'efficienza e la stabilità dei componenti o dei sistemi che gestiscono in questo caso specifico l'LNG, simulando condizioni operative reali o estreme.

tanto come un soluzione definitiva per l'abbattimento delle emissioni nel settore marittimo. Infatti, la gestione e la successiva combustione dell'LNG comportano durante il Life Cycle del carburante il rilascio di metano (*methane slip*), un gas serra con un potenziale di riscaldamento globale 28 volte superiore alla CO<sub>2</sub> su un periodo di 100 anni e 84 volte superiore su un periodo di 20 anni. Di conseguenza, il rilascio di metano in atmosfera può ridurre i benefici ambientali complessivi dell'uso dell'LNG. L'attenzione degli armatori si sta già spostando in questa direzione attraverso l'adozione di nuove tecnologie in grado di garantire una minore dispersione di metano non bruciato: come l'utilizzo di motori bistadio ad alta pressione (HP2S) che garantiscono livelli minimi di emissione di methane slip, nell'ordine di 0,2 g/kWh. Questa tecnologia rappresenta già il 48% della potenza motrice principale installata a bordo delle navi alimentata a GNL, e sale al 78% se si considerano gli ordini in corso.

Molte compagnie attive nel settore Ferry, Ro-Ro e Ro-Pax hanno già effettuato importanti investimenti per il refitting delle proprie navi o per l'acquisto di nuove unità alimentate a LNG. Per esempio, la compagnia svedese Stena RoRo ha recentemente ordinato tre Ro-Pax con sistema di propulsione ibrido alimentato a LNG, due delle quali dotate anche di batterie da 11,5 MWh, che saranno noleggate da Brittany Ferries. Altri casi virtuosi riguardano le compagnie Balearia e GNV, entrambe operanti nel mar Mediterraneo: la prima dal 2018 ha intrapreso un percorso di repowering di cinque unità della propria flotta verso la combustione di GNL; la seconda il 7 maggio 2025 ha annunciato un nuovo ordine di 4 navi alimentate a GNL, che si aggiungono a quelle della precedente commessa in cui erano state ordinate altre 2 navi alimentate GNL, GNV Virgo e GNV Aurora.

### **2.2.2. Biocarburanti**

Con biocarburante si intende un termine generico che indica fonti energetiche create dalla lavorazione di materiale organico, ossia fonti non fossili. I biocarburanti possono essere solidi, liquidi o gassosi e derivano da biomasse di origine vegetale, alghe, oli vegetali e grassi provenienti da scarti animali.

Oggi i biocarburanti trovano utilizzo in diversi mezzi di trasporto, compresi quelli stradali, l'aviazione e, più recentemente, anche nel settore marittimo. Si prevede che la domanda di biocarburanti sarà un fattore chiave per il processo di

decarbonizzazione dei trasporti almeno nel breve-medio termine, tanto che è la domanda globale di biocarburanti risulta in crescita di quasi il 30% nel periodo 2023-2028 rispetto al periodo 2017-2022 (IEA, 2023). Nel mercato odierno esistono molti tipi di biocarburanti, prodotti attraverso diversi processi che sfruttano un'ampia gamma di materie prime. I prodotti maggiormente consolidati, e che risultano più adatti alla navigazione, sono:

- FAME (*Fatty Acid Methyl Ester*), spesso indicato da alcuni come biodiesel;
- HVO (*Hydrotreated Vegetable Oil*), un diesel sintetico, comunemente chiamato anche diesel verde o diesel rinnovabile.

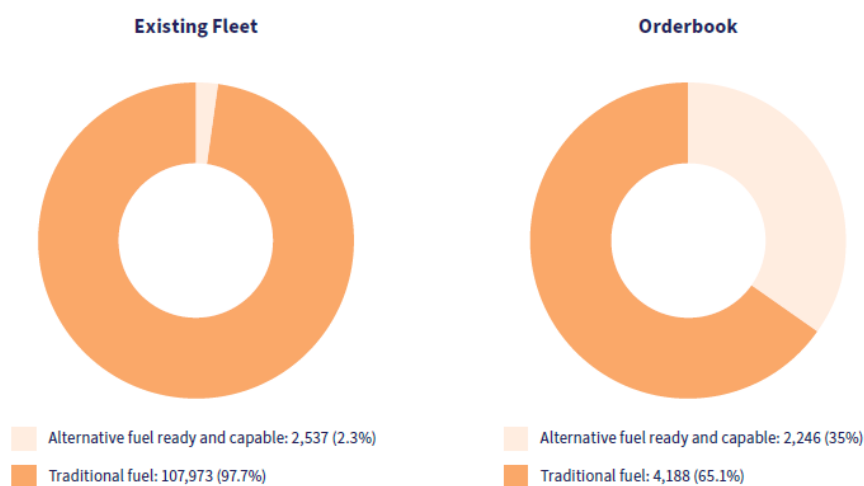
Creati a partire da una vasta gamma di materie prime, tra cui oli da cucina trattati e grassi, sia FAME che HVO possono essere utilizzati come carburanti puri. Tuttavia, il FAME viene più spesso miscelato con gli equivalenti marini derivati da fonti fossili, mentre l'HVO è meno utilizzato in miscela a causa del suo prezzo elevato.

Attraverso la *Life Cycle Analysis* (LCA) dei biocarburanti è possibile dimostrare come vi sia una effettiva riduzione delle emissioni di gas serra da parte di tale categoria di carburanti alternativi: anche attraverso la combustione dei biocarburanti viene prodotta CO<sub>2</sub>, tuttavia, a differenza dei combustibili fossili, i biocarburanti sono ottenuti da fonti rinnovabili che riutilizzano il carbonio come input primario, creando quindi un ciclo del carbonio che riduce le emissioni nette di GHG lungo l'intero ciclo di vita del combustibile. Dallo studio condotto dall'Università di Lisbona sulla LCA della produzione di HVO emerge come dalla combinazione di oli da cucina esausti (UCO) e idrogeno verde (GH<sub>2</sub>) vi è una riduzione di impatti ambientali compresa tra 0,23 e 0,45 kg CO<sub>2</sub> EQ. /kg di HVO (Ajeeb et., 2025). A seconda della qualità, della tipologia e del processo di trasformazione della materia prima biologica, si stima che i biocarburanti possano ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub>, in una misura variabile tra il 25% e il 100%, e contribuire ulteriormente alla diminuzione di NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub>.

La natura *drop-in* della maggior parte dei biocarburanti liquidi ne consente l'utilizzo su una buona quota parte della flotta mondiale esistente alimentata con combustibili petroliferi convenzionali, permettendo una riduzione delle emissioni di gas serra senza richiedere modifiche significative ai motori o alle apparecchiature in utilizzo. Questo fattore incide in maniera significativa sull'appetibilità dei biocarburanti per le compagnie

di navigazione: secondo il *Global Centre for Maritime Decarbonisation*, la domanda di biofuel nel settore marittimo è passata dai livelli trascurabili del 2020 all'oltre 1 milione di tonnellate richieste nei principali hub di bunkeraggio nel 2023. Nonostante questa importante crescita, ad oggi rappresentano ancora l'1.7% delle vendite globali di bunker. Dallo studio pubblicato dall'azienda di servizi marittimi Clarksons nell'agosto 2024, la quota parte della flotta mondiale di navi in grado di utilizzare bio-fuel rappresenta il 2,3%. Questo dato si trasforma notevolmente se si analizza l'orderbook di nuove navi, in cui quelle che saranno in grado di utilizzare combustibili alternativi pesano il 35% del totale, a dimostrazione del crescente interesse per i biocarburanti come mezzo per ridurre le emissioni delle navi e migliorare la conformità normativa.

Figura 28 - Incidenza navi a bio-fuel sulla flotta esistente e orderbook



Fonte: Clarksons

Anche nel comparto Ferry vi è sempre maggiore attenzione verso i biocarburanti alternativi, diverse compagnie hanno iniziato a intraprendere nuove soluzioni di bunkering, come nel caso di P&O Ferries che nel settembre 2025 ha effettuato il primo viaggio che collega Hull e Rotterdam con la nave *Pride of Hull* alimentata interamente a B30, un composto formato per il 30% da biodiesel e per il 70% da gasolio fossile. Un ulteriore caso virtuoso legato alle strategie di transizione energetica è quello della compagnia anconetana Adria Ferries, che nel novembre del 2025 ha annunciato l'utilizzo del biobunker B20 sulla nave *AF Mia*, andando a sostituire il tradizionale carburante IFO380. Questa tipologia di bunker è una miscela composta dal 20% di biocarburante

sostenibile e dall'80% di combustibile convenzionale. Secondo l'azienda questa scelta le permetterà di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> tra il 15% e il 18% e di zolfo (SO<sub>x</sub>) di circa il 20%.

### **2.2.3. Metanolo**

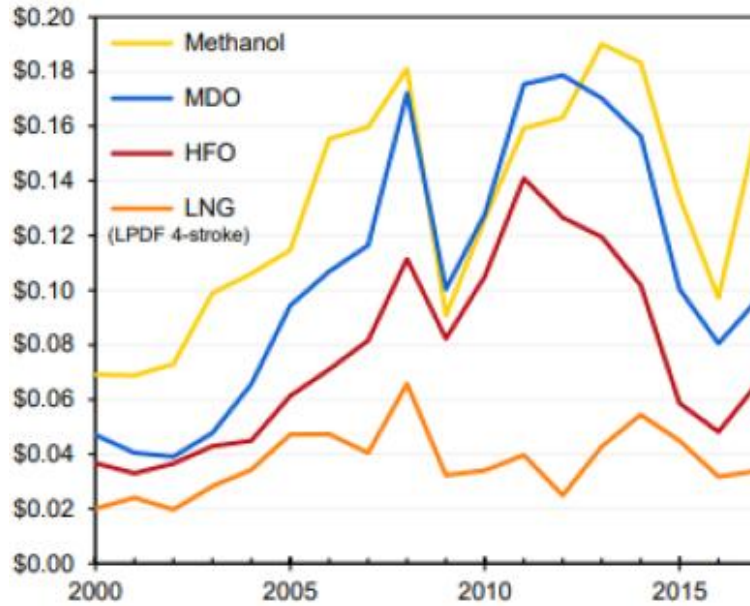
Il metanolo, chiamato anche alcol metilico, è un alcol liquido leggero, volatile, incolore e infiammabile. Ciascuna molecola di metanolo contiene un atomo di carbonio e quattro atomi di idrogeno, ed è la sostanza più semplice tra la categoria degli alcoli.

Alcune peculiarità del metanolo lo rendono un combustibile marino adatto ma allo stesso tempo sussistono tre diversi svantaggi nel suo utilizzo, che ne provocano dunque minore fiducia da parte degli operatori marittimi: la tossicità, la bassa densità energetica (circa 225 g di metanolo forniscono la stessa energia prodotta dalla combustione di 100 g di gasolio) e il basso punto di infiammabilità, che aumenta i rischi di incendio ed esplosione. Nonostante ciò, il metanolo brucia in maniera più pulita rispetto al combustibile nautico convenzionale: il suo contenuto di zolfo è minimo, rendendo minima la formazione di ossidi di zolfo durante la combustione. Anche le emissioni di particolato e fuliggine risultano al minimo.

Il metanolo può essere prodotto da diverse fonti originarie, come gas naturale, oppure attraverso l'idrogenazione catalitica di CO<sub>2</sub> o biomassa. Tuttavia, è necessario considerare che le emissioni dell'intero ciclo di produzione possono variare molto a seconda della fonte, e talvolta risultare superiori del 10% rispetto a HFO o MDO (Balcombe et al., 2019), anche nel caso in cui le emissioni operative della nave siano più basse.

Un'altra tematica da tenere in considerazione riguarda il prezzo del metanolo, ad oggi risulta più costoso dei combustibili fossili liquidi o dell'LNG, come evidenziato dal grafico in figura 23. Pertanto, anche se questo combustibile alternativo risulta in grado di migliorare la qualità dell'aria, la sua sostenibilità complessiva deve essere valutata attentamente e sostenuta da incentivi finanziari per le compagnie.

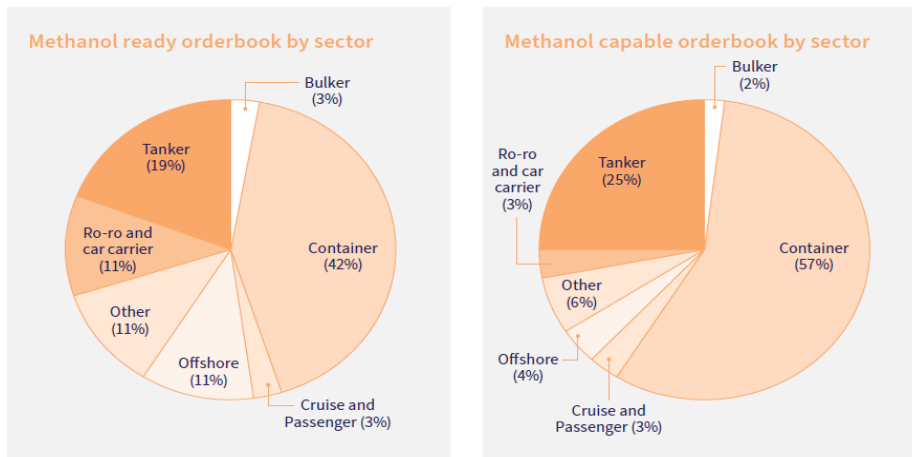
Figura 29 Costo medio dal 2000 al 2015 per tipologia di fuel (kWh)



Fonte: Balcombe et al., 2019

Attualmente sono 29 le navi operative capaci di utilizzare il metanolo come combustibile e al contempo 112 risultano essere in ordine. All'interno della flotta mondiale invece sono solamente tre le navi methanol-ready in servizio e 128 in ordine. Nel comparto passeggeri, comprensivo del settore cruise, il peso degli ordini di navi methanol ready e methanol capable si attesta per entrambe le categorie al 3%, a dimostrazione della crescente attenzione che vi è verso queste nuove frontiere di carburanti alternativi.

Figura 30 Orderbook navi a metanolo



Fonte: Clarksons

Nel business Ferry, Ro-Ro e Ro-Pax il caso più emblematico relativo all'utilizzo del metanolo come fuel marittimo riguarda la *Stena Germanica*, il primo progetto a dimostrare le capacità del metanolo come combustibile. Inizialmente, uno dei quattro motori Wärtsilä ZS40 della nave, costruita nel 2001, è stato convertito per funzionare in modalità dual-fuel, utilizzando metanolo alternandolo al diesel marino o al gasolio. Successivamente, anche gli altri tre motori sono stati convertiti alla modalità dual-fuel a metanolo. Secondo il *Methanol Institute* i costi di conversione ammontavano a 13 milioni di euro, mentre i costi complessivi del progetto raggiungevano 22 milioni di euro, includendo un serbatoio di stoccaggio a terra per il metanolo, la modifica di una chiatta per il bunkeraggio e le attività pionieristiche del progetto, comprese le valutazioni di sicurezza e l'adattamento delle norme e dei regolamenti. In aggiunta a *Stena Germanica*, la compagnia svedese ha aggiunto alla propria flotta altre due navi dotate di un sistema di propulsione ibrido multi-carburante, in grado di utilizzare batterie, biocarburanti e metanolo.

#### **2.2.4. Idrogeno**

Tra i combustibili alternativi analizzati l'idrogeno risulta l'elemento chimico più leggero presente in natura e tra le sue caratteristiche fisiche più rilevanti vi è sicuramente la sua elevata infiammabilità. Tuttavia, l'idrogeno viene visto come un considerato tra gli elementi dal maggiore potenziale per il suo utilizzo come alternativa sostenibile ai combustibili fossili nel settore marittimo, insieme però a una serie non indifferente di sfide tecniche e in ambito di sicurezza.

L'idrogeno può essere prodotto dall'acqua tramite l'elettrolisi, offrendo il potenziale per una produzione sostenibile di combustibile grazie all'uso di elettrolizzatori alimentati da energie rinnovabili. Nel 2023, l'idrogeno a basse emissioni rappresentava meno dell'1% della produzione globale di idrogeno, mentre il resto veniva prodotto da gas naturale, carbone e come sottoprodotto di altri processi industriali.

Per raggiungere una densità energetica utile per il trasporto e come combustibile, l'idrogeno viene comunemente liquefatto e successivamente mantenuto a temperature estremamente basse per conservare il suo stato liquido. Come visto in precedenza, l'industria marittima ha esperienza con i combustibili criogenici come il GNL, che bolle a  $-162^{\circ}\text{C}$ , ma il punto di ebollizione dell'idrogeno risulta ancora più basso, pari a  $-253^{\circ}\text{C}$ ,

aumentando ulteriormente le considerazioni da effettuare in ambito sicurezza per lo stoccaggio e il bunkeraggio.

Lo sviluppo delle tecnologie a idrogeno nel settore marittimo sono attualmente focalizzate su rotte a corto raggio in modo tale da limitare le quantità di bunkeraggio, evitando così la necessità di serbatoi di combustibile più grandi e costosi, con una possibile perdita di spazio per il carico merci o passeggeri, o di scali portuali aggiuntivi per il rifornimento.

Oltre al suo utilizzo come combustibile puro, l'idrogeno è un componente anche di altri combustibili alternativi per la navigazione, tra cui l'ammoniaca ( $\text{NH}_3$ ) e il metanolo ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ). L'ammoniaca è considerata un utile vettore di idrogeno in diversi settori, grazie al suo elevato contenuto e alla relativa semplicità di stoccaggio e trasporto. Tecnologie promettenti stanno arrivando sul mercato per la dissociazione (*cracking*) dell'ammoniaca in idrogeno direttamente a bordo delle navi, aumentando così la densità energetica del combustibile immagazzinato.

Nel settore marittimo esistono attualmente due principali tecnologie di propulsione a idrogeno:

- la combustione dell'idrogeno in un motore a combustione interna per generare l'energia meccanica necessaria per la navigazione;
- l'uso di celle a combustibile che scindono le molecole di idrogeno generando elettricità per alimentare motori elettrici delle unità.

Riconoscendo il potenziale di un ampio utilizzo commerciale e industriale dell'idrogeno, e il suo chiaro percorso verso zero emissioni operative quando utilizzato come combustibile marino, gli armatori hanno mostrato negli ultimi anni un grande interesse nel valutarne l'idoneità per una vasta gamma di rotte a corto raggio e di tipologie di navi. Attualmente, le navi alimentate a idrogeno rappresentano lo 0,01% della flotta in operazione e meno dello 0,5% del portafoglio ordini, per un totale di 40 unità.

Nel mondo Ferry uno dei primi casi di nave alimentata a idrogeno liquido è stato quello della MF Hyfra della compagnia norvegese Nordled A/S, consegnata nel 2022 e operante nel mar del Nord. L'utilizzo dell'idrogeno liquido a bordo dell'imbarcazione avviene mediante l'utilizzo delle Proton-Exchange Membrane Fuel Cell, ossia delle celle

a combustibile in grado di generare energia elettrica convertendo l'idrogeno in potenza attraverso la reazione elettrochimica con l'ossidante, che nella maggior parte dei casi è l'aria. Una delle caratteristiche più interessanti delle celle a combustibile a idrogeno per il settore marittimo è la loro assenza di emissioni Tank-to-Wake (TtW), eliminando così le emissioni di inquinanti e gas serra e offrendo importanti vantaggi in termini di conformità alle normative sulle emissioni.

Anche la compagnia danese DFDS ha effettuato i primi approcci riguardo l'utilizzo dell'idrogeno come combustibile alternativo: Con il supporto del Danish Maritime Fund, DFDS, H2 Energy e Lloyd's hanno avviato uno studio volto a valutare la fattibilità tecnica e operativa dei sistemi di propulsione a idrogeno. Lo studio ha utilizzato come caso centrale la nave cargo (RoRo) di DFDS Magnolia Seaways, impiegata sulla rotta Esbjerg–Immingham–Esbjerg ed ha dimostrato la fattibilità del retrofit mirato all'utilizzo dell'idrogeno a bordo della nave cargo. Tale studio si inserisce all'interno del programma lanciato da DFDS "*Vessel of Tomorrow*" che ha l'obiettivo dichiarato di ridurre del 45% l'intensità delle emissioni TtW e del 75% delle emissioni WtW delle proprie navi.

### **2.3. Revisione dei contratti e delle clausole di noleggio**

Nel settore ferry, Ro-Ro e Ro-Pax, la revisione dei contratti di noleggio sta assumendo un ruolo sempre più centrale, poiché le normative ambientali europee hanno ridisegnato in profondità i rapporti economici, operativi e di responsabilità tra le parti coinvolte. L'introduzione e il progressivo irrigidimento del FuelEU Maritime Regulation e del sistema EU ETS comportano nuovi obblighi di monitoraggio, rendicontazione, trasferimento e compensazione delle emissioni, rendendo dunque imprescindibile la presenza di clausole chiare, aggiornate e che siano coerenti con le finalità del legislatore europeo. Come riconosciuto da BIMCO, tali regolamenti sono complessi e "ridefiniscono il settore, richiedendo chiarezza contrattuale per evitare incertezze e gestire adeguatamente gli obblighi di conformità".

L'adozione di clausole standardizzate, come la BIMCO ETS Clause e la FuelEU Maritime Clause, fornisce agli armatori e agli operatori del settore un quadro più solido per affrontare la transizione green imposta dalla Comunità europea. Queste clausole stabiliscono con precisione quelle che sono le responsabilità, i costi e gli obblighi di condivisione dei dati relativi sia alle emissioni di gas serra sia ai bilanci di conformità dei

carburanti, riducendo significativamente il rischio di dispute e ambiguità contrattuali. Inoltre, prevedono meccanismi specifici per gestire passaggi di responsabilità, conguagli, obblighi pre e post consegna e tutela dalle passività generate da eventuali non-conformità antecedenti alla consegna del bene o della nave. Tale impostazione è particolarmente cruciale nel mondo ferry e ro-pax, dove l'elevata frequenza delle rotazioni, l'impiego intensivo delle navi e l'impatto economico delle emissioni richiedono strumenti di governance contrattuale altamente efficienti.

La revisione delle clausole di noleggio consente quindi di allineare le pratiche commerciali alle crescenti esigenze di trasparenza e tracciabilità dei flussi emissivi, garantendo che la ripartizione dei costi rispecchi la reale responsabilità operativa di ciascuna parte. Le nuove clausole BIMCO offrono, secondo il comitato documentale dell'associazione, "strumenti pratici e condivisi, sviluppati con il contributo di un ampio ventaglio di stakeholder, per assicurare efficacia operativa e certezza contrattuale".

### **2.3.1. La BIMCO ETS – Emission Trading Scheme Allowances Clause**

La clausola BIMCO "ETS – Emission Trading Scheme Allowances Clause for Time Charter Parties" nasce dall'esigenza di colmare un vuoto contrattuale generato dall'estensione e dalla crescente applicazione degli schemi di scambio di quote di emissione nel trasporto marittimo. In tale contesto, l'adempimento regolatorio, relativo al monitoraggio, alla rendicontazione, alla verifica e alla successiva *surrender* delle quote comporta costi e obblighi operativi che, in un contratto di tipo time charter, rischiano di non essere allocati in modo chiaro tra le parti contrattuali, ossia il Proprietario e il Noleggiatore. La clausola risponde quindi alla necessità di attribuire ex ante responsabilità e flussi operativi per l'approvvigionamento, il trasferimento e l'eventuale conguaglio delle quote, adottando un criterio tipico del time charter: chi sostiene e gestisce il combustibile, e quindi determina in larga parte il profilo emissivo tramite l'impiego commerciale della nave, sostiene anche il costo delle quote, mentre l'armatore conserva gli adempimenti tecnici di misurazione e reporting.

Nel merito, la clausola impone un modello di cooperazione informativa tra le parti, prevedendo che Proprietari e Noleggiatori scambino tempestivamente i dati necessari a garantire la conformità allo schema applicabile e a determinare la quantità di quote da

restituire alle autorità competenti per il periodo di vigenza del charter. In parallelo, viene attribuito ai Proprietari l'onere di monitorare e rendicontare tutte le emissioni rilevanti della nave, assicurandone la verifica da parte di un soggetto indipendente, in linea con le regole dello schema vigente; ciò consente di fondare su basi documentali e verificabili la quantificazione delle quote dovute.

Sul piano economico e operativo, la clausola stabilisce che, per l'intera durata del Charter Party, i Noleggiatori debbano fornire e sostenere il costo delle quote di emissione corrispondenti alle emissioni della nave rientranti nel perimetro dello schema applicabile. A tal fine, si introduce una procedura periodica: entro i primi sette giorni di ciascun mese i Proprietari comunicano per iscritto la quantità di quote riferita al mese precedente, mentre in prossimità della riconsegna, non oltre i quattordici giorni prima di tale evento, inviano una stima delle quote relative all'ultimo mese. Nelle comunicazioni devono essere inclusi tutti i calcoli e i dati sottostanti, così da rendere trasparente la determinazione delle quantità. Ricevuta la notifica, i Noleggiatori devono trasferire le quote entro sette giorni sul conto ETS indicato dai Proprietari. Inoltre, per il mese finale è previsto un meccanismo di conguaglio: se la stima differisce dal dato effettivo al momento della redelivery, la differenza viene trasferita dal Noleggiatore o restituita dal Proprietario, secondo il caso, entro sette giorni dalla relativa comunicazione. La clausola disciplina anche l'ipotesi di *off-hire*<sup>12</sup>, riconoscendo ai Noleggiatori la facoltà di compensare quanto dovuto, o di ottenere la restituzione delle quote, in misura equivalente alle emissioni che sarebbero state a loro carico se la nave fosse rimasta *on-hire*, evitando così che periodi non imputabili alla loro disponibilità commerciale generino oneri emissivi incoerenti con l'allocazione dei rischi del time charter.

Infine, la clausola introduce una tutela forte a favore dei Proprietari in caso di inadempimento dei Noleggiatori: se questi non trasferiscono le quote nei termini, i Proprietari, previo preavviso di cinque giorni, possono sospendere l'esecuzione di una parte o della totalità delle proprie obbligazioni contrattuali fino al ricevimento integrale delle quote. Durante la sospensione, la nave resta comunque *on-hire* e i Proprietari non

---

<sup>12</sup> La condizione di nave *off-hire* (fuori nolo) indica un periodo in cui un'imbarcazione a noleggio (time charter) è temporaneamente inoperativa per cause tecniche, manutenzioni o incidenti, sospendendo l'obbligo del noleggiatore di pagare il nolo. È una clausola contrattuale che solleva il noleggiatore dai costi quando la nave non può svolgere i servizi richiesti.

rispondono delle conseguenze derivanti dall'esercizio legittimo di tale diritto; resta inoltre impregiudicata la possibilità di far valere ulteriori diritti o pretese contrattuali. In tal modo, la clausola mira a rendere effettiva l'allocazione del costo ETS, evitando che la mancata disponibilità delle quote necessarie alla compliance ricada sul Proprietario senza adeguati rimedi.

### **2.3.2. La BIMCO FuelEU Maritime Clause**

L'entrata in vigore del regolamento FuelEU Maritime ha segnato una svolta significativa nella disciplina contrattuale del trasporto marittimo, imponendo agli operatori nuovi obblighi in materia di monitoraggio, riduzione e gestione delle emissioni. La crescente complessità del quadro normativo europeo ha reso indispensabile un aggiornamento delle clausole standard utilizzate nei contratti di noleggio, portando BIMCO allo sviluppo della FuelEU Maritime Clause for Time Charter Parties 2024, concepita per riequilibrare diritti e responsabilità tra armatori e noleggiatori nell'era della decarbonizzazione. Si tratta di un punto di partenza utile e ben accolto per permettere a Proprietari e Noleggiatori di concordare la gestione dei calcoli e dei costi all'interno dei loro *charterparty*.

Tra i primi punti affrontati dalla clausola riguarda la gestione dei carburanti alternativi, più precisamente la sotto-clausola (c) è pensata per consentire ai Noleggiatori di fornire biocarburanti o altri carburanti alternativi alla nave per conformarsi ai requisiti FuelEU. Condizione necessaria è che tali combustibili rispettino le specifiche di bunker e le clausole inserite all'interno del charterparty. Per certificare un eventuale risparmio di emissioni di GHG e ottenere benefici nei calcoli relativi al FuelEU Maritime sarà obbligatorio fornire la nota di consegna bunker (BDN), che riportano il punto di indicizzazione del carburante e le relative informazioni sulla provenienza e l'impronta carbonica, e la nota di consegna dell'elettricità (EDN) erogata alla nave, contenente tutte le indicazioni relative al fornitore e all'Onshore Power Supply utilizzata.

Al momento della consegna della nave i Proprietari dovranno informare i Noleggiatori riguardo il bilancio di conformità della nave relativo ai due periodi di rendicontazione precedenti. Il "periodo di rendicontazione" è definito nella clausola dal 1 di gennaio al 31 dicembre dell'anno di noleggio. Questa trasparenza è necessaria per permettere ai Noleggiatori di capire come potranno essere calcolate eventuali penalità

negli anni futuri. Secondo il regolamento FuelEU, un bilancio di conformità negativo in anni consecutivi aumenta l'importo della penalità dovuta dalla nave – 10% per il primo anno, 20% per il successivo e a salire negli anni successivi. Pertanto, la posizione del Noleggiatore richiede informazioni chiare sui saldi precedenti in modo tale da conoscere la propria potenziale esposizione a eventuali penalità. Nel caso in cui un Noleggiatore prende in consegna una nave che aveva un bilancio di conformità negativo l'anno precedente sotto il precedente noleggio e poi registra nuovamente un bilancio negativo, la nave si ritroverà con un extra del 10% generato in parte dalle prestazioni del precedente noleggiatore. Questo, dunque, porterà il Noleggiatore a negoziare i termini del contratto affinché l'effetto del moltiplicatore non ricada su di lui in una maniera eccessivamente gravosa.

Tra le sotto-clausole del contratto trova dettaglio la gestione della *compliance balance* secondo cui i Proprietari sono obbligati a notificare ai Noleggiatori il bilancio aggregato di conformità entro i primi 15 giorni successivi ad ogni viaggio effettuato. Quando questo bilancio risulta negativo (ossia la nave opera al di sopra del limite GHG e genera quindi una penalità), il calcolo dei Proprietari deve essere “validato in modo indipendente” prima di essere presentato ai Noleggiatori. Le note esplicative indicano che tale validazione può essere svolta da qualsiasi fornitore di servizi, ma potrebbero sorgere controversie sul fatto che la scelta dei Proprietari sia sempre considerata “indipendente”.

Tra i casi disciplinati dal contratto rientra anche quello relativo all'eventuale surcharge dovuto da parte dei Noleggiatori. Qualora la nave operi all'interno dell'Unione Europea e superi i limiti di emissione di gas a effetto serra stabiliti dal regolamento FuelEU Maritime, i Noleggiatori saranno tenuti a corrispondere un sovrapprezzo di un importo pari alla compensazione dei costi derivanti dalle penalità applicabili alla nave per il superamento delle soglie regolamentari. Le parti mantengono ampia discrezionalità nell'individuare le modalità e i tempi di versamento del sovrapprezzo. Conformemente a quanto previsto dalla sotto-clausola (f), il pagamento può essere effettuato con cadenza mensile, per singolo viaggio oppure al momento della riconsegna dell'unità. Resta comunque stabilito che esso debba intervenire non oltre il 7 giugno dell'anno successivo, data entro la quale i Proprietari avranno ricevuto la determinazione definitiva della loro responsabilità ai sensi del FuelEU Maritime. Ai fini del calcolo di qualsiasi surcharge in capo ai Noleggiatori sono esclusi: i combustibili e l'energia consumata durante i periodi

di fuori servizio della nave; gli effetti di qualsiasi decisione di accumulo, prestito o pooling presa prima dell'inizio del periodo di Noleggio; gli effetti derivanti dal fatto che la nave ha avuto un saldo di conformità negativo per due o più periodi di rendicontazione consecutivi prima dell'inizio del periodo di noleggio.

Le clausole BIMCO garantiscono il diritto di contrattare i termini di pagamento relativi al sovrapprezzo; tuttavia, in questi casi i Proprietari rischiano di esporsi a possibili rischi di insolvenza da parte del Noleggiatore e sovente si tratta di importi significativi e non garantiti. La sotto-clausola (f) disciplina tale aspetto, obbligando i Noleggiatori a pagare il surcharge ai Proprietari su base o mensile o per viaggio. Nel caso in cui non sia stata concordata alcuna frequenza di pagamento, il pagamento del sovrapprezzo è previsto in contemporanea al pagamento finale del nolo oppure entro la prima settimana di giugno del periodo di monitoraggio. L'unico caso in cui nessun sovrapprezzo sarà dovuto è quello in cui il saldo di conformità risulta invariato rispetto al mese o viaggio precedente. Qualora un saldo negativo riferito a un determinato mese o viaggio venga ridotto o completamente eliminato, i Noleggiatori maturano il diritto a ottenere un rimborso proporzionato all'entità del miglioramento. Tale rimborso è tuttavia subordinato alla condizione che i Noleggiatori abbiano previamente corrisposto il sovrapprezzo su base mensile o per singolo viaggio relativo allo stesso periodo. I Proprietari sono tenuti a procedere al rimborso entro sette giorni dal ricevimento della notifica scritta riportante il saldo aggiornato.

La clausola prevede inoltre una tutela significativa per i Proprietari in caso di inadempimento dei Noleggiatori: qualora questi ultimi non provvedano al pagamento dei Sovrapprezzi secondo quanto stabilito, i Proprietari possono, previa comunicazione con un preavviso di cinque giorni, sospendere l'adempimento di una parte o della totalità delle proprie obbligazioni contrattuali fino al saldo integrale delle somme dovute. Tale facoltà di sospensione non pregiudica altri diritti o pretese dei Proprietari derivanti dal contratto di noleggio, preservando così un equilibrio tra esigenze di conformità regolatoria e tutela degli interessi economici delle parti.

Una parte fondamentale della BIMCO FuelEU Clause è la sotto-clausola (i) che disciplina le attività di *banking* e di *pooling*, che potranno essere introdotte solamente nel caso in cui il charter sia valido per l'intero periodo di rendicontazione (1° gennaio – 31

dicembre). Pertanto, un contratto febbraio 2025 – novembre 2026 non darebbe automaticamente questo diritto.

Le disposizioni esaminate delineano un insieme strutturato di prerogative riconosciute ai Noleggiatori in relazione alla gestione del Saldo di Conformità nell'ambito del regime FuelEU Maritime, nonché i correlati obblighi operativi e contabili posti in capo ai Proprietari. Esse mirano a garantire un coordinamento efficace tra le strategie di compliance adottate dai Noleggiatori e gli adempimenti formali di registrazione richiesti al soggetto responsabile sul piano documentale.

In primo luogo, quando il Periodo di Noleggio coincide interamente con un singolo Periodo di Rendicontazione, i Noleggiatori possono impartire ai Proprietari istruzioni volte ad accumulare o raggruppare il Saldo di Conformità maturato dalla nave. I Proprietari sono quindi tenuti a registrare tali operazioni nel Database FuelEU, purché le istruzioni siano trasmesse entro un termine prestabilito prima della data del 30 aprile, coincidente con la fase di verifica annuale. La responsabilità per eventuali costi o passività derivanti da tali istruzioni ricade integralmente sui Noleggiatori, in coerenza con il loro ruolo decisionale nella strategia di gestione dei saldi.

In secondo luogo, qualora il Periodo di Noleggio abbracci almeno due Periodi di Rendicontazione consecutivi, i Noleggiatori possono altresì richiedere ai Proprietari di effettuare un'operazione di prestito del Saldo di Conformità dal periodo successivo, a condizione che tale periodo rientri interamente nel lasso temporale del contratto di noleggio. Anche in questo caso, i Proprietari devono procedere alla registrazione del prestito entro il Database FuelEU e nel rispetto dello stesso orizzonte temporale previsto per la comunicazione delle istruzioni.

Infine, la clausola prevede un meccanismo di riequilibrio economico: qualora le istruzioni impartite dai Noleggiatori, sia in forma di raggruppamento sia di prestito consentano di ridurre o annullare il Saldo di Conformità negativo relativo al periodo interessato, e purché i Noleggiatori abbiano versato il Sovrapprezzo previsto, i Proprietari sono obbligati a rimborsare una somma equivalente alla differenza tra il Sovrapprezzo finale corrisposto e la Penalità FuelEU eventualmente applicabile. Tale rimborso deve essere effettuato entro un termine definito successivamente alla ricezione del Documento

di Conformità FuelEU, garantendo così un allineamento tra l'esito amministrativo della verifica e le regolazioni economiche tra le parti.

Tra gli ultimi punti presi in considerazione dalla BIMCO FuelEU Clause vi è l'azione di *borrowing*, ossia il meccanismo volto a regolare gli effetti economici derivanti dal Saldo di Conformità della nave in prossimità della riconsegna, qualora il Periodo di Noleggio ricomprenda almeno due Periodi di Rendicontazione consecutivi. In particolare, laddove la nave presenti un Saldo di Conformità negativo per gli ultimi due o più Periodi di Rendicontazione completi prima della riconsegna, i Noleggiatori sono tenuti a versare ai Proprietari, al momento della *redelivery*, un importo predeterminato a titolo di danni liquidati e non di penalità. Tale somma, la cui entità è stabilita contrattualmente, rappresenta una valutazione equa e preventivamente concordata dell'esposizione futura dei Proprietari al moltiplicatore FuelEU, che continuerebbe ad applicarsi anche successivamente alla riconsegna conformemente al regime FuelEU Maritime. Essa svolge dunque la funzione di compensare i Proprietari per il rischio regolatorio post-noleggio derivante da una performance emissiva non conforme nei periodi immediatamente precedenti.

Parallelamente, la clausola contempla un meccanismo speculare in caso di Saldo di Conformità positivo maturato nel corso del Periodo di Noleggio. In tale eventualità, i Proprietari devono riconoscere ai Noleggiatori un importo determinato per ogni tonnellata di CO<sub>2</sub> equivalente associata al saldo positivo non utilizzato né trasferito mediante accumulo o raggruppamento, fino a un massimale prefissato. Il pagamento deve avvenire entro un termine definito dopo il 30 giugno del relativo Periodo di Verifica, oppure alla riconsegna, se antecedente, così da garantire una chiusura tempestiva e trasparente dei rapporti economici connessi alla conformità ambientale.

Nel loro insieme, tali previsioni mirano a creare un quadro equilibrato di incentivi e tutele: da un lato, evitano che i Proprietari subiscano l'onere di esposizioni FuelEU generate durante il noleggio; dall'altro, assicurano ai Noleggiatori un ritorno economico qualora la gestione operativa della nave si traduca in un miglioramento della conformità. Questo sistema rafforza la coerenza tra responsabilità operative, rischio regolatorio e conseguenze economiche, in linea con i principi di allocazione dei costi propri dei moderni strumenti contrattuali in ambito marittimo.

## **2.4. Implicazioni operative e strategiche per le compagnie Ferry, Ro-Ro e Ro-Pax successive alle nuove normative comunitarie ambientali**

L'estensione dell'EU Emissions Trading System (EU ETS) al trasporto marittimo dal 1° gennaio 2024 e la successiva entrata in vigore del FuelEU Maritime dal 1° gennaio 2025 hanno introdotto un duplice vincolo: legati ai concetti prezzo-quantità nel caso degli ETS (acquisto e restituzione delle *allowances* per le emissioni) e di tipo prestazionale nel caso del FuelEU e dunque al limite annuo di intensità GHG dell'energia usata a bordo, misurata in termini well-to-wake. Tale combinazione produce un cambiamento strutturale nella funzione obiettivo delle compagnie di traghetti: la minimizzazione del costo operativo non può più essere considerata indipendente dalla minimizzazione dell'impronta climatica e dalla conformità documentale.

Dunque, nel comparto Ferry tali misure si innestano su un modello industriale che presenta diverse peculiarità: rotte regolari e ripetitive; un'alta frequenza di utilizzo e di tipo *time-sensitive operations*; rilevanza della componente *hotel load* e dei consumi in porto; pressione competitiva intermodale (strada/ferro) e intra-marittima. Evidenze accademiche mostrano che i costi ETS vengono inizialmente ribaltati ai clienti come surcharge, con un impatto che, a titolo esemplificativo, equivale a ~€220/t di MGO su traversate intra-UE a €70/tCO<sub>2</sub> (≈ +22–28% del prezzo MGO nelle condizioni 2022); tale incremento può innescare spostamenti modali da mare a strada/ferro soprattutto nei segmenti Ro-Ro e Ro-Pax, per la competizione diretta con i modelli terrestri e la relativa facilità di switch (Flodén, J., et al., 2024). Per queste ragioni, ETS e FuelEU non si limitano a generare un incremento di costo, ma inducono un ripensamento delle scelte operative per le compagnie Ferry, da ricondurre a quattro macro-aree: il proprio deployment e il network design, la speed management o l'adozione dello slow steaming, strategie di bunkering, livelli di interazione tra la nave e il porto (*OPS/cold ironing*).

### **2.4.1. La speed management come leva strategica**

Lo *slow steaming* è una delle leve più note per ridurre il consumo di combustibile e delle emissioni, grazie alla relazione non lineare tra velocità e potenza necessaria durante le fasi di navigazione. Nel segmento ferry, tuttavia, la praticabilità è limitata dalla

necessità di garantire frequenze e tempi di attraversamento compatibili con la domanda passeggeri e con la logistica Ro-Ro (soprattutto per le tipologie di merci time-critical, come per esempio generi alimentari). L'introduzione dell'EU ETS altera questo bilanciamento: il costo delle emissioni diventa una componente aggiuntiva del costo di esercizio, rendendo più appetibili scelte di riduzione delle voyage speed in finestre operative dove l'impatto commerciale è contenuto (ad esempio durante la bassa stagione o le fasce orarie notturne). Inoltre, in relazione alla normativa FuelEU viene incentivato indirettamente la riduzione dei consumi totali quando ciò consente di contenere l'esposizione a penalità legate a saldi di conformità negativi. Studi recenti su rotte lunghe mostrano come l'ottimizzazione della velocità per segmento, nel rispetto di time windows e colli di bottiglia (es. canali), consente di smorzare i costi ETS e tagliare le emissioni di CO<sub>2</sub>: in un confronto tra scenari di carbon tax e carbon trading (con quota ETS UE), l'assetto con speed optimization ha prodotto -1.124 tonnellate di CO<sub>2</sub> e -223.878 USD (corrispondenti a -214.587 € al cambio del giorno di pubblicazione dello studio, ossia il 22/12/2024) per singola rotazione rispetto all'alternativa, confermando il ruolo economico-ambientale della leva velocità anche in presenza di vincoli di puntualità. (Sun et al., 2025).

Sono molteplici le compagnie che hanno implementato diversi cambi operativi come l'ottimizzazione delle rotte, la rimodulazione dei servizi e la riduzione della velocità, in un'ottica di riduzione dei consumi di carburante e le miglia percorse senza ridurre i volumi trasportati, ottenendo un taglio significativo delle emissioni annue e programmando ulteriori riduzioni. L'esempio del comparto Ferry è particolarmente rilevante perché mostra come la riduzione della speed voyage non è necessariamente una scelta lineare che porta all'assunzione meno velocità equivalga a meno servizio. Questa può essere integrata con un network planning e scheduling per preservare la propria capacità commerciale su determinate rotte strategiche per le compagnie.

Va sottolineato, inoltre, che in ambito EU ETS la misurazione e rendicontazione delle emissioni rende maggiormente chiaro e lampante il beneficio della riduzione velocità e delle ottimizzazioni commerciali, anche in termini contrattuali. In contesti dove i carbon cost sono ripartiti tra owner/charterer, la riduzione delle emissioni può divenire un obiettivo negoziale oltre che tecnico e ciò spiega la crescente attenzione alle clausole standard (BIMCO ETS/FuelEU) e ai sistemi di monitoraggio prestazionale.

#### 2.4.2. Port operations, cold ironing e infrastrutture: il ruolo dei porti

Tra gli ambiti decisionali che le compagnie di traghetti rientrano sicuramente le relazioni diplomatiche con i porti: i tempi di permanenza, consumi *at berth*, e soprattutto la possibilità di spegnere i generatori ausiliari e alimentare i carichi elettrici tramite la rete portuale attraverso cold ironing o OPS. Qui la connessione con la normativa FuelEU è diretta: dal 2030, per navi passeggeri e portacontainer, è previsto un obbligo di utilizzo OPS in porti rilevanti (TEN-T<sup>13</sup>) e, dal 2035, ovunque l'infrastruttura sia disponibile, con eccezioni specifiche. Parallelamente, il regolamento AFIR (*Alternative Fuels Infrastructure Regulation*), applicabile dal 2024, impone obiettivi vincolanti agli Stati membri per la disponibilità di *shore-side electricity* in porti marittimi (soprattutto in quelli appartenenti alla rete TEN-T), creando un quadro di offerta infrastrutturale che rende più credibile l'investimento delle compagnie in navi OPS-ready.

Nel comparto ferry, in particolare quello Ro-Pax, l'OPS è particolarmente rilevante perché i consumi a banchina possono essere molto significativi (hotel load, climatizzazione, servizi passeggeri, rampe). Inoltre, essendo che molte rotte prevedono scali quotidiani o pluri-giornalieri, l'utilizzo dell'OPS può generare benefici ripetuti, con impatti sia sulle emissioni di CO<sub>2</sub> sia su inquinanti come NO<sub>x</sub>, PM e inquinamento acustico. L'infrastruttura portuale diventa dunque una variabile competitiva: porti "OPS-enabled" possono favorire operatori dotati di tonnellaggio compatibile e penalizzare le compagnie che non affrontano investimenti mirati alla riduzione dell'impatto ambientale. Un caso emblematico è il Porto di Barcellona: secondo le comunicazioni rilasciate anche dal Gruppo Grimaldi, è stato avviato un sistema OPS per traghetti al terminal in concessione all'azienda stessa (Sant Bertran), con l'obiettivo di alimentare con elettricità rinnovabile le navi Tramed e consentire lo spegnimento dei motori durante la sosta; sono inoltre documentati retrofit specifici (es. Ciudad de Palma) e un piano di estensione ad altre unità.

In Italia, un esempio rilevante per il contesto traghetti è il porto di Genova, dove l'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale ha pianificato l'elettrificazione

---

<sup>13</sup> La TEN-T (Trans-European Transport Network) è la rete transeuropea dei trasporti, un progetto infrastrutturale chiave dell'UE per connettere il continente tramite ferrovie, strade, aeroporti, porti e vie navigabili. L'obiettivo è integrare le reti nazionali, eliminare colli di bottiglia e favorire il trasporto sostenibile, sostenendo il mercato unico europeo.

dei terminal crociere e traghetti con installazione di convertitori e sistemi OPS su più accosti, con lavori avviati nel 2023 e orizzonte di completamento indicato a fine 2025, e comunicazioni ulteriori su fasi realizzative e test. Tuttavia, diverse fonti giornalistiche locali e di settore hanno evidenziato molti slittamenti e complessità attuative, in particolare per la componente traghetti Ro-Pax. Un ulteriore porto in cui è presente e funzionante l'OPS è quello olandese di Vlaardingen, in cui DFDS ha sostenuto il progetto per poter attraccare le proprie navi e usufruire del servizio di shore power in sosta.

### **2.4.3. Ottimizzazioni di Deployment e i vincoli di alternative fuels**

Con il termine “deployment” si fa riferimento all'insieme di decisioni relative all'assegnazione delle navi alle rotte, la configurazione delle frequenze e degli orari, la gestione della capacità (passeggeri, metri lineari, cabine), la scelta dei porti e delle toccate. Con l'EU ETS abbiamo compreso come la componente emissiva si sia trasformata in un costo esplicito e potenzialmente volatile, che tende a premiare configurazioni di rete capaci di ridurre miglia nautiche non essenziali, tempi di attesa e holding, e consumi a banchina. La logica è amplificata dal fatto che l'EU ETS per lo shipping si basa su emissioni monitorate e verificate, e il costo delle allowance diventa parte integrante del costo marginale di una traversata.

Nel settore traghetti, il deployment è spesso vincolato da obblighi di servizio, stagionalità della domanda e vincoli portuali; tuttavia, la maggiore trasparenza dei costi *carbon-related* induce interventi quali: rimodulazione degli slot per minimizzare l'idle time in rada; il consolidamento delle frequenze in bassa stagione; la riallocazione di tonnellaggio più efficiente su linee a maggiore esposizione ETS (ad esempio rotte con elevata quota di tratte intra-UE) e l'impiego di unità meno performanti su rotte dove una quota di energia o di miglia può ricadere fuori perimetro o in contesti con minori obblighi. In prospettiva, inoltre, l'obbligo FuelEU sulla intensità dell'energia usata rende razionale associare navi *fuel-flexible* o predisposte a combustibili low-carbon alle rotte con maggiori opportunità di rifornimento (LNG, biofuel, e-fuel) e alle call in porti che offrono OPS. Oltre all'OPS, anche i combustibili alternativi vincolano le scelte di rotta e flotta. Le navi LNG, *methanol-ready* o *battery - electric* richiedono una supply chain in grado di accoglierle e standard di bunkering e infrastrutture coerenti nei porti serviti. Questa evidenza spiega il perché di molte strategie industriali che si spostano verso una logica di

corridoi verdi, in cui la rotta è selezionata anche in funzione della disponibilità energetica dei porti e non più solo della domanda di trasporto. Il progetto Baleària sul corridoio Tarifa - Tangeri Ville è emblematico: la compagnia ha presentato due fast ferries full elettrici e un programma congiunto di elettrificazione dei porti e installazione di sistemi di ricarica rapida, al fine di consentire operazioni a emissioni zero lungo l'intera tratta. In termini di deployment, qui la rotta non è semplicemente "servita" con navi più verdi: la rotta viene ridisegnata come sistema nave-porto, con investimenti sulle banchine e sulla ricarica che diventano condizione di fattibilità tecnica e commerciale.

Nel Nord Europa, la logica è analoga con il metanolo: DFDS ha aderito a una partnership per incrementare la produzione di e-methanol con Liquid Wind, Stena Line e Port of Gothenburg, esplicitando l'interesse a impiegarlo sulle proprie rotte; la scelta segnala che l'adozione del carburante è credibile solo se sostenuta da una filiera di disponibilità e bunkeraggio nel porto. Anche Stena Line, che aveva già convertito la Stena Germanica al metanolo, prosegue su retrofit e readiness di ulteriori unità, rafforzando implicitamente la necessità di porti e catene di fornitura compatibili.

In questo quadro, il deployment diventa quindi una scelta di matching tra le capabilities della nave (fuel-flexibility, OPS-readiness, autonomia elettrica) e le capabilities del network portuale (OPS disponibile, potenza elettrica, possibilità di rifornire LNG/metanolo, procedure e safety). La conseguenza manageriale è che le compagnie tenderanno sempre di più a concentrare le navi più avanzate in termini tecnologici su rotte dove l'infrastruttura è pronta, massimizzando quindi il ritorno dell'investimento e della compliance. Allo stesso tempo si cercherà di mantenere su altre rotte soluzioni attualmente ancora transitorie in termini di efficienza, biofuels, ottimizzazione operativa, finché la rete portuale non risulterà in grado di supportare quelle che sono le esigenze delle compagnie.

### **III. Il caso GNV: adattamento strategico alle nuove normative ambientali europee**

Questo capitolo esamina il caso di GNV come paradigma dell'adattamento strategico di un operatore Ro-Pax e Ro-Ro alle trasformazioni che stanno ridisegnando il trasporto marittimo europeo. L'obiettivo è offrire una lettura integrata che colleghi la traiettoria storica del gruppo, le decisioni di ammodernamento della flotta, i processi di apprendimento collettivo attraverso forum tecnici e tavoli di settore, le leve di finanziamento e co-finanziamento mobilitate per sostenere la transizione, e, infine, le evidenze esperienziali maturate in qualità di dipendente, come lente interpretativa sui cambiamenti organizzativi e operativi.

Il primo sotto-capitolo ripercorre la storia del gruppo, evidenziando i passaggi chiave che ne hanno definito l'identità industriale: la genesi del modello cruise-ferry, le fasi di espansione geografica nel Mediterraneo e le evoluzioni della governance societaria. Questa ricostruzione serve a evidenziare le capabilities accumulate, a livello organizzativo, tecnico e commerciale, e che hanno reso possibile la risposta alle pressioni regolatorie e di mercato degli ultimi anni.

Segue l'analisi delle strategie di adeguamento e ammodernamento della flotta, in cui si approfondiscono gli interventi tecnici e gestionali posti a fondamento della riduzione dell'impronta emissiva e del miglioramento dell'efficienza energetica. Saranno trattati sia gli investimenti su nuove unità e propulsioni alternative, sia i programmi di retrofit su sistemi di bordo (illuminazione, HVAC<sup>14</sup>, dispositivi di abbattimento dei consumi), con attenzione alle ricadute sull'affidabilità operativa, sui costi di conformità e standard di servizio.

Il terzo sotto-capitolo documenta la partecipazione a webinar tecnici, gruppi di lavoro e tavoli inter-organizzativi come meccanismo di apprendimento e di allineamento metodologico. Tali contesti favoriscono la convergenza su metriche, procedure di

---

<sup>14</sup> HVAC è l'acronimo inglese di *Heating, Ventilation and Air Conditioning*, che significa Riscaldamento, Ventilazione e Aria Condizionata. Si riferisce a sistemi tecnologici integrati che controllano la qualità, la temperatura e l'umidità dell'aria negli ambienti interni, garantendo comfort termico in edifici residenziali, commerciali e industriali.

monitoraggio e prassi di rendicontazione, riducendo l'incertezza interpretativa e accelerando la diffusione di soluzioni tecniche validate.

Il quarto sotto-capitolo indaga le modalità di copertura dei fabbisogni finanziari e le opportunità di co-finanziamento attivate a supporto della transizione: strumenti europei e nazionali, blending di fonti, criteri di ammissibilità e coerenza tra obiettivi ambientali e vincoli economico-finanziari.

Infine, il capitolo integra l'esperienza diretta dell'autore, con osservazioni sul cambiamento dei processi interni, sull'evoluzione dei KPI e sulla collaborazione tra diverse anime aziendali. Questa prospettiva micro-organizzativa consente di tradurre la dimensione normativa e finanziaria in impatti tangibili sulla gestione quotidiana, completando la comprensione del percorso di adattamento intrapreso da GNV.

### **3.1. La storia della Compagnia**

Fondata a Genova nel 1992 su iniziativa di Aldo Grimaldi, Grandi Navi Veloci (GNV) nasce con l'obiettivo esplicito di innovare il cabotaggio italiano: integrare, attraverso un'unica piattaforma di servizio, la capacità di trasporto passeggeri e merci con standard alberghieri di livello crocieristico, e al contempo accorciare i tempi di collegamento con le isole. In questa fase GNV rappresenta la compagnia più giovane nell'alveo imprenditoriale riconducibile alla tradizione del gruppo Grimaldi, attivo nel trasporto marittimo e nella logistica.

La linea Genova–Palermo costituisce l'asse fondativo dell'offerta GNV, servita dalla M/N Majestic, varata nel 1993 presso i Cantieri Apuania nell'area portuale di Marina di Carrara. Il successo commerciale del modello cruise ferry, caratterizzato da comfort di bordo e servizi di hotellerie combinati con performance operative elevate, favorisce un rapido ampliamento della flotta: nel 1994 entra la M/N Splendid, che inaugura la rotta estiva Genova–Porto Torres e avvia successivamente itinerari cosiddetti “a crociera” tra Genova, Palermo, Tunisi e Malta; nel 1996 segue la M/N Fantastic, oggi prevalentemente impiegata sulle rotte che collegano il Marocco con Italia e Francia. In questi stessi anni viene realizzato l'intervento di allungamento scafo (*jumboisation*) della Splendid, incrementandone la capacità di passeggeri e la dotazione di cabine. A fine decennio arrivano le gemelle Excellent (1998) ed Excelsior (1999), che consolidano

l'identità di prodotto: traghetti ad alto contenuto di servizio, capaci di ridefinire lo standard di viaggio nel segmento Ro-Pax.

L'espansione del network e il rafforzamento dei servizi si accompagnano all'adozione di sistemi di gestione certificati (tra cui ISO 9002 e successivamente ISO 9001), cui si affiancano riconoscimenti ambientali, come per esempio il Green Star<sup>15</sup>, e attestazioni di conformità rilasciate da organismi di classifica e autorità marittime. Il 2002 segna un ulteriore salto dimensionale con l'ingresso della M/N La Superba<sup>16</sup>, fino ad allora tra le più grandi cruise ferry al mondo per capacità e dotazioni, seguita nel 2003 dalla gemella M/N La Suprema, oggi ammiraglia sulla tratta Genova Tunisi. Nello stesso periodo inizia il percorso di internazionalizzazione mediterranea, con l'apertura delle linee che collegano l'Italia con la Tunisia, che proietterà sempre di più la compagnia nel mercato magrebino.

La chiusura della Livorno–Palermo (2004) è compensata dall'apertura della Civitavecchia–Palermo, che si dimostra performante in termini di passeggeri e merci. Segue un incremento della capacità Ro-Ro con l'ingresso di unità dedicate come le unità Coraggio e Audacia, poi sostituita da Tenacia, funzionali al potenziamento delle Autostrade del Mare. In questi anni prende forma la linea Genova–Barcellona–Tangeri, preludio al consolidamento dei rapporti con il Marocco, destinato a divenire uno dei mercati principali per la compagnia.

Nel 2009 si registra il riassetto della compagine azionaria con l'uscita della famiglia Grimaldi e l'ingresso dei primi fondi d'investimento, fino a quando nel 2011 un aumento di capitale riservato consente l'entrata di Marininvest S.r.l. (controllata da SAS Shipping Agency Services Ltd e riconducibile al perimetro della compagnia ginevrina MSC – Mediterranean Shipping Company), che progressivamente assume il controllo della società. L'integrazione industriale con l'ecosistema MSC si traduce, tra l'altro, nell'armonizzazione delle linee di lungo raggio praticate dalla compagnia SNAV, facente parte della galassia MSC, con quelle GNV, con sinergie su flotte, marchi e

---

<sup>15</sup> La notazione Green Star (spesso evoluta in "Green Star 3 Design" o "Green Plus") è un prestigioso riconoscimento volontario nel settore dello shipping, lanciato dal RINA (Registro Italiano Navale) per premiare le navi che superano gli standard ambientali minimi richiesti dalle normative internazionali.

<sup>16</sup> Il traghetto La Superba di GNV è stato dichiarato "perdita totale costruttiva" e avviato alla demolizione nel 2025, a seguito di un violento incendio scoppiato la notte del 14 gennaio 2023 nei garage mentre era ormeggiato nel porto di Palermo.

programmazione commerciale. Dal 2015 GNV avvia la Bari–Durazzo, estendendo il raggio d’azione all’Adriatico e aprendo il segmento albanese, e intensifica i collegamenti con il Marocco, inclusa la direttrice Sète–Nador–Barcellona.

Oggi GNV opera una rete multi-paese che include Sardegna (collegamenti stagionali su Porto Torres e, più recentemente, Olbia), Sicilia (Genova–Palermo quotidiana, con ulteriori connessioni via Civitavecchia, Termini Imerese e Napoli orientate anche al traffico cargo), Spagna (Genova–Barcellona con estensioni verso il Maghreb), Tunisia (Genova–Tunisi), Marocco (tra cui Genova–Tangeri, Sète–Tangeri e Sète–Nador), Francia (scali a Sète), Albania (Bari–Durazzo) e dal 2025 Algeria (con i porti di Algeri e Bejaia).

Figura 31 Rotte servite dalla compagnia GNV



Fonte: GNV

Dalle figure 26 e 27 si può evincere quella che è la distribuzione geografica relativa ai flussi di traffico e il loro peso relativo nei principali mercati di riferimento in cui GNV è presente. Nella tabella 26 viene evidenziato come il mercato Italia costituisca per GNV, in tutte le tipologie analizzate (passeggeri, auto, moto, camper e merce), il mercato predominante, con valori compresi tra il 60% e il 70%. Tale concentrazione conferma dunque una forte centralità del mercato domestico sia in termini di mobilità passeggeri sia di trasporto veicolare e merci. La Spagna si posiziona come secondo mercato per rilevanza, in quanto intercetta anche parte dei flussi che hanno come direttrice il Marocco.

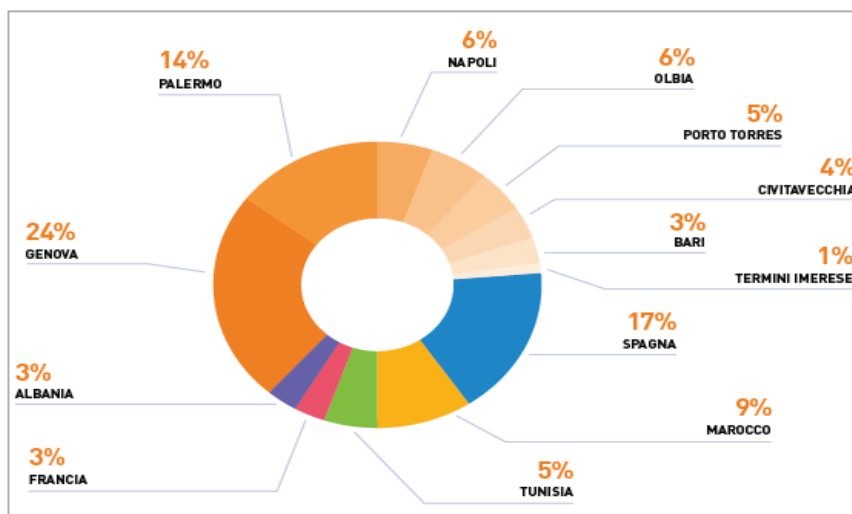
Per quanto alla Tunisia si manifesta con un'incidenza più contenuta, pur mantenendo un ruolo comunque significativo in termini fatturato passeggeri (nel 2025 il mercato tunisino è pesato per il 16% del fatturato prodotto dal comparto passeggeri).

Figura 32 Ripartizione traffico passeggeri imbarcati da GNV per porto e paese, 2023

	Passeggeri	Auto	Moto	Camper	M.L.
Italia	63%	63%	67%	70%	60%
Spagna	17%	16%	18%	22%	33%
Marocco	9%	10%	7%	4%	1%
Tunisia	5%	5%	4%	1%	2%
Albania	3%	2%	2%	1%	2%
Francia	3%	4%	3%	1%	0%
Malta	0%	0%	0%	0%	2%
	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: Rapporto di Comunità GNV 2024

Figura 33 Ripartizione traffico passeggeri imbarcati da GNV per porto e paese, 2023



Fonte: Rapporto di Comunità GNV 2024

La composizione della flotta Ro-Pax, frutto di progressive acquisizioni, retrofit e riallocazioni, riflette la duplice vocazione passeggeri e merci e la specializzazione su corridoi mediterranei ad alta intensità di scambio. Parallelamente, l'evoluzione dell'offerta ha contemplato innovazioni di servizio (ad esempio le cabine "pet friendly")

dedicate al segmento passeggeri con animali domestici al seguito) e politiche di qualità percepita mirate a rafforzare la differenziazione nel segmento cruise ferry. Ad oggi GNV può contare su un numerico di navi molto importante, che con il recente ingresso in flotta delle unità GNV Altair e GNV Pegasus è arrivata a detenere 28 navi, consolidando ulteriormente il suo primato mondiale in termini di posti letto nel comparto ferry e aumentando il numero di metri lineari a disposizione della compagnia, che ad oggi risulta la seconda compagnia nel Mar Mediterraneo come metri lineari.

Figura 34 Composizione flotta GNV in termini di capacità pax, auto, metri lineari e gross tonnage

NAVE	CAPACITA' PASSEGGERI	CAPACITA' AUTO	CAPACITA' TOTALE ML	GROSS TONNAGE
CAROLINE RUSS	-	-	1.625	10.471
ELIZABETH RUSS	-	-	1.625	10.471
EXCELLENT	2.230	740	2.300	39.777
EXCELSIOR	2.253	757	2.350	39.777
FANTASTIC	2.033	644	2.000	35.222
FORZA	950	806	2.500	25.518
GNV ALTAIR	2.700	667	2.069	35.736
GNV ATLAS	2.000	675	2.100	33.336
GNV AURIGA	2.908	1126	1.934	39.798
GNV AZZURRA	2.180	635	1.983	29.706
GNV BLU	1.320	120	1.500	31.910
GNV BRIDGE	950	754	2.564	32.581
GNV CRISTAL	2.000	675	2.100	33.336
GNV ORION	1.785	871	2.700	52.000
GNV SEALAND	830	663	2.255	26.904
GNV SIRIO	2.908	1126	1.934	39.798
GNV SPIRIT	1.595	615	1.926	14.150
GNV VIRGO	1.785	774	2.400	52.300
GNV ALLEGRA	1458	353	1220	31.914
GNV POLARIS	1.500	885	2.745	46.000
GOLDEN BRIDGE	1.500	500	1.810	10.656
LA SUPREMA	2.920	886	2.750	49.25
MAJESTIC	1.790	660	2.050	32.777
RHAPSODY	2.680	675	2.100	44.307
SPLENDID	2.200	853	2.650	39.139
TENACIA	850	806	2.500	26.500

Fonte: Elaborazione dell'autore

La traiettoria di GNV evidenzia una coerente strategia di scalabilità: dall'idea iniziale di cruise ferry orientato alla qualità, alla progressiva diversificazione geografica e specializzazione Ro-Ro/Ro-Pax, fino alla ricomposizione proprietaria che ha abilitato economie di scala, integrazione di rete e accelerazione degli investimenti. In tale prospettiva, l'identità di GNV si colloca nell'intersezione fra innovazione di prodotto, ampliamento del network mediterraneo e governance industriale integrata, elementi che hanno sostenuto la sua crescita e la resilienza dell'operatore nel lungo periodo.

### 3.2. Strategie di adeguamento e ammodernamento della flotta

L'evoluzione delle politiche ambientali e di sicurezza nel trasporto marittimo ha imposto agli armatori Ro-Pax strategie di ammodernamento strutturali, capaci di coniugare innovazione tecnologica, riduzione dei consumi, controllo delle emissioni e gestione responsabile dei rifiuti. In questo quadro, GNV ha avviato un programma integrato che combina strumenti digitali di monitoraggio delle prestazioni, retrofit mirati degli impianti di bordo, l'installazione di sistemi di abbattimento e iniziative di economia circolare per la frazione organica, il tutto supportato da un impianto di misurazione e verifica in grado di attestare i benefici ambientali su rotte e navi specifiche.

Un primo pilastro del programma è la digitalizzazione della gestione tecnica. La flotta è infatti oggetto di aggiornamento continuo tramite un software dedicato al monitoraggio e all'analisi delle performance, con revisioni periodiche a cura dell'ufficio tecnico. Lo strumento ottimizza l'impiego dei sistemi propulsivi e ausiliari: MM/EE (*Main Engines*), cioè i motori principali di propulsione, di cui traccia profili di carico, potenza e velocità in navigazione e in banchina; e DD/GG (*Diesel Generators*), i gruppi elettrogeni diesel per i servizi di bordo, modulati in funzione dei carichi hotel e dei picchi operativi. In parallelo, il sistema monitora il SFOC – *Specific Fuel Oil Consumption* che calcola il consumo specifico in g/kWh per unità di energia meccanica prodotta, ed è diventato un parametro centrale per misurare l'efficienza dei motori e orientare interventi correttivi, nonché l'assetto della nave (trim<sup>17</sup>), ossia la differenza di pescaggio prua e poppa che influenza la resistenza al moto e i consumi. L'ottimizzazione del trim rientra tra gli interventi a basso investimento con effetti misurabili in termini di fuel saving ed emissioni di gas ad effetto serra. Complessivamente, l'adozione del sistema ha consentito risparmi di carburante dell'ordine del 2/4% e la riduzione corrispondente di CO<sub>2</sub>; il sistema risulta già operativo su dieci unità, con scalabilità pianificata all'intera flotta e con uno studio in corso per estenderne le funzionalità al monitoraggio degli scrubber, così da correlare i profili operativi dei sistemi di abbattimento con consumi e condizioni d'esercizio.

---

<sup>17</sup> In ambito navale, il termine assetto della nave, comunemente indicato con trim, descrive la differenza di pescaggio tra prua e poppa. In altre parole, indica come la nave si posiziona sull'acqua: più inclinata verso prora, verso poppa o in equilibrio. Formalmente il Trim navale è dato dalla differenza tra il pescaggio a poppa e il pescaggio a prua.

Nell'ambito degli investimenti già implementati orientati all'efficienza, GNV ha avviato un programma di illuminazione LED in partnership con SITE S.p.A.: su sette navi è stata installata una illuminazione ad alta efficienza, coerente con i principi dello SEEMP – *Ship Energy Efficiency Management Plan*<sup>18</sup>, con impatti rilevanti su consumi elettrici alberghieri e comfort a bordo. La misura concorre alla riduzione di CO<sub>2</sub>, dalle stime interne indicano tagli fino a 70% sulla componente elettrica interessata, e alla modernizzazione del prodotto-servizio in linea con gli standard delle unità di nuova generazione.

A garanzia della trasparenza metodologica nella quantificazione dei benefici, nel 2018–2019 GNV ha ottenuto presso RINA la certificazione *Validation of CO<sub>2</sub> Index Calculation*, ossia una validazione terza della metodologia di calcolo dell'indice di CO<sub>2</sub> e dei risultati su rotte e navi specifiche (sono stati presi in esame le linee Genova–Palermo e Napoli–Palermo con le navi La Superba e GNV Cristal). La validazione evidenzia che, a parità di domanda, il trasferimento modale dei mezzi commerciali dalla strada alla nave determina riduzioni significative delle emissioni di CO<sub>2</sub>, con ulteriori benefici ambientali e sociali, in termini di minore congestione, incidentalità e usura della rete viaria. In particolare, i dati presentati hanno mostrato risparmi fino al 70% sulla Genova–Palermo e al 45% sulla Napoli–Palermo rispetto all'alternativa su gomma, rafforzando, in termini strategici, il ruolo del Ro-Ro/Ro-Pax come opzione a minore intensità emissiva nella catena logistica mediterranea.

Sul piano della conformità normativa, GNV ha progressivamente allineato la flotta alla Regola 14, Annesso VI MARPOL, che impone combustibili con tenore di zolfo minore o uguale al 0,5% (IMO 2020). In alternativa al *Low Sulphur Fuel*, sono stati installati gli impianti EGCS – *Exhaust Gas Cleaning Systems* (più comunemente chiamati scrubber), sistemi che abbattano le emissioni di SO<sub>x</sub> mediante torri di lavaggio dei gas di scarico. L'installazione, avviata a fine 2019, ha raggiunto 11 unità nel 2024 e consente una riduzione maggiore del 80% degli ossidi di zolfo, a fronte di un investimento complessivo di circa 100 milioni di euro. L'integrazione dei dati scrubber nel software di

---

<sup>18</sup> Il SEEMP (Ship Energy Efficiency Management Plan) è un piano obbligatorio, previsto dall'IMO (International Maritime Organization), che definisce come una nave deve monitorare, gestire e migliorare la propria efficienza energetica per ridurre consumi di carburante ed emissioni inquinanti. Risulta obbligatoria per tutte le navi > 400 GT. Inoltre, include strategie come: ottimizzazione della velocità, weather routing, manutenzione dello scafo e dell'elica, tecniche di recupero del calore.

flotta rappresenta l'evoluzione naturale verso una gestione congiunta emissioni–consumi, utile sia per la compliance sia per l'ottimizzazione dei set-point in funzione di condizioni meteo-marine e carichi hotel.

Figura 35 Navi GNV dotate di scrubber

<b>Nave</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Passeggeri</b>	<b>Veicoli</b>	<b>Carica</b>	<b>Stazza Lorda</b>
Majestic	Ro-pax	1.790	660	1.850	33.303
Splendid	Ro-pax	2.200	853	2.250	39.255
Fantastic	Ro-pax	2.033	644	1.850	35.849
Excellent	Ro-pax	2.230	740	2.250	39.777
Excelsior	Ro-pax	2.253	757	2.250	40.502
La Superma	Ro-pax	2.920	984	2.550	49.257
GNV Sealand	Ro-pax	852	663	2.255	26.904
Forza*	Ro-ro	970	806	2.500	25.530
Tenacia*	Ro-ro	870	806	2.500	26.005
GNV Spirit	Ro-pax	1.595	n.a.	2.564	32.738

\*Bare Boat

Fonte: Rapporto di Comunità GNV 2024

Accanto alla dimensione regolatoria, il programma di adeguamento alle normative in ambito ambientale include il retrofit ad alto rendimento. Esempio il caso della M/N La Suprema, su cui sono stati effettuati due interventi complementari: il primo riguarda al preriscaldamento dei motori principali e dei generatori, che sfrutta il calore di scarto per riscaldare macchine non in servizio, azzerando l'assorbimento delle resistenze elettriche durante le soste e migliorando l'affidabilità all'avviamento e alle sollecitazioni termiche; il secondo intervento è stato effettuato sulla ventilazione dell'apparato motore attraverso gli inverter, dispositivi di elettronica di potenza che regolano la frequenza e la tensione erogate al motore elettrico, consentendo un controllo continuo della velocità e della potenza ed evitando inutili funzionamenti a pieno carico, il cui upgrade ha ripristinato la regolazione di velocità e potenza, allineando l'assorbimento al fabbisogno reale e riducendo i consumi ausiliari senza impatti su sicurezza e condizioni termo-igrometriche. Questi interventi incarnano un approccio di energy management improntato a ritorni

rapidi (waste-heat recovery<sup>19</sup>, fan curve optimization<sup>20</sup>) e replicabilità su navi di classe analoga.

Figura 36 Stime di saving azioni Energy Management

	Impianto di preriscaldamento	Inverter di ventilazione
Energia elettrica	1.100.000 kWh/anno	750.000 kWh/anno
Consumi di Fuel	253 tFuel/anno	173 tFuel/anno
Emissioni di CO <sub>2</sub>	788 tCO <sub>2</sub>	537 tCO <sub>2</sub>

Fonte: Rapporto di Comunità GNV 2024

In chiave circolare, l'impegno si estende alla gestione dei rifiuti organici tramite la partnership con Ecodyger Benefit, società di benefit specializzata in soluzioni di trattamento per hospitality e ambito marittimo, coerente con le politiche *Zero Waste* che mirano alla prevenzione della produzione di rifiuti, alla massimizzazione di riuso/riciclo e alla minimizzazione dello smaltimento. I dispositivi *Ecodyger PRO235* - installati tra il 2018 e inizio 2020 su Excellent, Excelsior, Rhapsody e Majestic - conducono cicli di sterilizzazione ed essiccazione di 7/8 ore, riducendo il peso e il volume fino al 90% e generando quindi un residuo secco potenzialmente qualificabile come sottoprodotto (art. 184-bis, D.lgs. 152/2006<sup>21</sup>) a uso agronomico, ovvero una risorsa impiegabile come materia prima senza passare dal regime dei rifiuti. Durante la stagione estiva, l'esercizio commerciale (pari a circa tre cicli/giorno per nave, 2/4 macchine da 30 - 35 kg ciascuna) abilita circa 270 kg/giorno di rifiuti trattati complessivamente, con eliminazione di odori, abbattimento della carica batterica e significativa riduzione dei conferimenti in porto, generando benefici logistici, igienico-sanitari e ambientali.

<sup>19</sup> Il waste-heat recovery è un insieme di tecnologie e processi che mirano a recuperare il calore di scarto generato da motori, caldaie o altri impianti a bordo di una nave, per trasformarlo in energia utile invece di disperderlo nell'ambiente sotto forma di calore inutilizzato.

<sup>20</sup> La fan curve optimization corrisponde alla pratica di regolare il funzionamento dei ventilatori, utili al raffreddamento motori, ventilazione sala macchine, HVAC, affinché lavorino alla potenza necessaria, evitando sprechi energetici.

<sup>21</sup> L'art. 184-bis del D.Lgs. 152/2006 (Codice dell'Ambiente) definisce i sottoprodotti, ovvero residui di produzione che non sono considerati rifiuti se soddisfano rigorosi requisiti: certezza dell'utilizzo, uso diretto senza trattamenti (salvo pratiche industriali normali) e destinazione a processi specifici.

Alla luce del perimetro più ampio degli interventi, GNV ha esteso il programma *Ecodyger* oltre le prime quattro navi, coinvolgendo otto unità complessive e pianificando ulteriori installazioni, con obiettivi conservativi di riduzione volumi fino al 70% nei casi d'uso a bordo con vincoli di spazio e turnazione; il risultato atteso rimane la contrazione delle emissioni indirette, minori conferimenti e trasporti a terra, e un beneficio locale anche nelle aree retro-portuali.

Il processo di rinnovo della flotta costituisce il naturale consolidamento del percorso di adeguamento delineato. Tra fine 2024 e 2026 sono previste quattro nuove unità, tutte *shore-power ready*, predisposte dunque al cold ironing, ossia alimentazione elettrica da terra in sosta con spegnimento dei generatori di bordo e abbattimento delle emissioni a banchina. Una delle due unità che adottano la propulsione a GNL è stata consegnata nel 2025 ed è attualmente operativa, mentre la seconda è prevista in consegna nel 2026. Le altre due, a combustibile tradizionale, integreranno scrubber ibridi di ultima generazione su motori principali e gruppi elettrogeni. Tutte le navi, progettate in conformità ai requisiti IMO in tema di EEDI – *Energy Efficiency Design Index*<sup>22</sup>, ovvero l'indice progettuale che promuove soluzioni costruttive maggiormente efficienti, saranno dotate di sistemi di recupero calore per produrre energia elettrica, i cosiddetti *Waste Heat Turbine Generator*, che valorizzano il calore dei gas di scarico e dei fluidi caldi per azionare una turbina-alternatore ausiliaria, riducendo così l'uso dei generatori, e di SCR – *Selective Catalytic Reduction* su motori principali e diesel-generatori, in grado di abbattere le emissioni di NOx fino ai limiti MARPOL/IMO Tier III<sup>23</sup>. In prospettiva comparativa, le due unità a GNL assicureranno un abbattimento totale degli SOx e una riduzione di CO<sub>2</sub> del 15% rispetto alle unità a combustibile convenzionale a parità di profilo operativo. L'intero quartetto di nuove unità sarà certificato RINA con le notazioni GREEN PLUS, che garantisce l'adozione di sistemi e procedure per prevenire e controllare gli impatti ambientali su aria, acqua, rifiuti, e SHIP BIOSAFE, che mirano

---

<sup>22</sup> L'EEDI (Energy Efficiency Design Index) è un indice tecnico obbligatorio introdotto dall'IMO (International Maritime Organization) per misurare l'efficienza energetica delle nuove navi in fase di progettazione. quantifica quanta CO<sub>2</sub> emette una nave per tonnellata di carico trasportata per miglio nautico (g CO<sub>2</sub> / tonnellata-miglio). Si applica a: navi costruite dal 1° gennaio 2013 e a navi esistenti che subiscono modifiche tecniche rilevanti.

<sup>23</sup> La Convenzione MARPOL (Annex VI) disciplina le emissioni atmosferiche delle navi. Per gli ossidi di azoto (NOx) fissa tre tier (Tier I, II, III) che definiscono il limite massimo di NOx emesso dai motori diesel marini (motori principali e ausiliari) con potenza > 130 kW.

all'utilizzo di soluzioni impiantistiche e protocolli per la biosicurezza, finalizzati a prevenire la diffusione di patogeni a bordo a tutela di passeggeri ed equipaggio).

A sostegno del trasferimento modale e della competitività della rete, GNV ha presentato al MIT circa 40 iniziative nell'ambito del Marebonus, programma di incentivazione per Autostrade del Mare rivolto a operatori logistici, autotrasportatori e vettori marittimi. Il progetto, approvato dagli uffici ministeriali competenti, prevede interventi per: potenziare i collegamenti, in particolare da e per la Sicilia, migliorare i servizi di bordo, implementare tecnologie ITS<sup>24</sup> e ridurre i tempi lungo la catena intermodale, incrementando le frequenze e le capacità commerciali. Il quadro regolatorio (Legge 208/2015, art. 1, c. 647; Reg. MIT n. 176/2017; attuazione RAM S.p.A.) definisce un plafond di 173 milioni di euro e un contributo massimo pari a € 0,10 per unità imbarcata per i chilometri stradali evitati. Le imprese beneficiarie devono ribaltare alle imprese clienti dal 70% a salire dei contributi e mantenere costanti le tariffe di listino per l'intero periodo di incentivazione, assicurando così sostenibilità finanziaria e allineamento pro-competitivo della misura.

Nel loro insieme, queste azioni delineano un mix tecnologico coerente lungo l'intero ciclo porto–mare–porto: SCR per gli NOx, scrubber per gli SOx, GNL su parte della nuova flotta, shore power in sosta e recuperi termici in navigazione. La progressiva integrazione dei dati (propulsione, ausiliari, abbattimento, gestione rifiuti) con gli strumenti di monitoring crea le condizioni per una governance data-driven di consumi ed emissioni, che sostiene al contempo compliance, efficienza operativa e miglioramento continuo dei KPI ambientali. In parallelo, il ricorso a strumenti di politica industriale e la pianificazione di flotta, che distingue interventi conclusi, in corso e pianificati, consolidano la sostenibilità finanziaria del percorso.

---

<sup>24</sup> Le ITS – Intelligent Transport Systems sono sistemi tecnologici avanzati che combinano: telecomunicazioni, sensoristica, sistemi informatici, piattaforme digitali di analisi dati, automazione, strumenti di monitoraggio e controllo, con l'obiettivo di migliorare l'efficienza, la sicurezza e la sostenibilità dei trasporti.

### **3.3. Modalità di copertura dei fabbisogni finanziari e opportunità di co-finanziamento**

Dopo aver analizzato distintamente i progetti e le strategie di investimento già attivate o potenzialmente implementabili nel medio periodo, risulta fondamentale approfondire l'effettiva compatibilità di tali iniziative con le opportunità di finanziamento e incentivazione che GNV ha adottato negli anni precedenti. I bandi più promettenti ricadono nelle aree di ricerca e innovazione applicate allo shipping con focus green, in cui la rilevanza delle componenti ambientali, come la riduzione di emissioni, efficienza energetica e waste management, è centrale ai fini dell'ammissibilità. In questo contesto, la disponibilità di strumenti manageriali, capaci sia di supportare la gestione complessiva del portafoglio sia di guidare la selezione fra alternative tecnologiche e fonti di co-finanziamento, si rivela decisiva per governare i consistenti fabbisogni finanziari e la complessità documentale dei bandi, molto spesso articolati in più documenti separati.

Il percorso di transizione ambientale intrapreso da GNV si articola in un portafoglio integrato di investimenti che intercetta, per coerenza tematica e requisiti di ammissibilità, diversi strumenti di co funding europei e nazionali. Ogni intervento è ricondotto al canale più congruente in termini di priorità ambientali, ambito geografico e modalità di rendicontazione, con l'obiettivo di massimizzare gli impatti su riduzione delle emissioni, efficienza energetica e qualità ambientale a bordo e a terra. Nell'ambito della gestione dei rifiuti organici e della riduzione dei conferimenti, GNV ha perseguito il percorso relativo all'adozione dei macchinari ECODYGER, in grado di ridurre i volumi di scarto generati a bordo, con benefici diretti sulla qualità dell'aria, legata alla minore movimentazione e trasporto dei rifiuti, e sulle emissioni climalteranti complessive. Per natura e finalità, l'intervento presenta forte aderenza alla *Priority B.4.2* di ENI CBC Euromed, la quale si concentra sulla riduzione dei rifiuti urbani e sulla promozione di modelli sostenibili di gestione dei rifiuti nelle regioni del Mediterraneo. Questa priorità mira a supportare interventi che contribuiscano a diminuire la produzione complessiva di rifiuti, incentivare pratiche di raccolta differenziata più efficienti e favorire soluzioni innovative per il trattamento e la valorizzazione della frazione organica, con l'obiettivo di ridurre il ricorso alle discariche e promuovere un approccio più circolare e ambientalmente sostenibile. Dal punto di vista finanziario, la *Priority B.4.2* dispone di una dotazione dedicata di 9,1 milioni di euro, destinata a finanziare progetti strategici nell'ambito della gestione

sostenibile dei rifiuti. I singoli progetti possono ricevere un contributo compreso tra 2,5 e 3,5 milioni di euro, coprendo fino al 90% dei costi totali ammissibili. I beneficiari devono pertanto garantire un cofinanziamento pari al 10% del budget complessivo. I progetti devono essere presentati da partenariati transfrontalieri composti da almeno quattro Paesi, di cui due dell'Unione Europea e due Paesi non UE dell'area mediterranea, dato che il programma sostiene iniziative condivise e coordinate tra sponde diverse del Mediterraneo. La durata tipica dei progetti finanziati si colloca tra 24 e 30 mesi. L'obiettivo complessivo della Priorità B.4.2 è contribuire a uno sviluppo più equo e sostenibile dell'area mediterranea, affrontando sfide ambientali comuni e migliorando la qualità della vita nelle comunità coinvolte grazie a una gestione più efficiente delle risorse e dei rifiuti.

Un ulteriore ambito in cui GNV ha effettuato molteplici investimenti negli anni è quello relativo all'efficienza energetica di bordo: gli investimenti in illuminazione LED, che mirano alla riduzione dei consumi elettrici alberghieri, minori emissioni e minore manutenzione, e in retrofit HVAC, per garantire una climatizzazione più versatile e razionalizzata, con una riduzione degli sprechi, trovano giustificazione nelle priorità *Horizon 2020*, in particolare nell'azione del bando europeo MG BG 02 2019 dedicata alla riduzione delle emissioni navali tramite monitoraggio dati e contenimento delle dispersioni energetiche. Il topic centrale della call riguarda l'analisi degli scenari di riduzione delle emissioni delle navi e dei relativi impatti sull'ambiente marino. Il bando nasce dalla necessità di valutare gli effetti derivanti dall'adozione sempre più ampia di tecnologie per il controllo delle emissioni navali alla luce di normative in progressiva evoluzione, oggi incentrate in particolare sugli ossidi di zolfo (SOx) e sempre più orientate a limitare anche NOx e particolato (PM). Le sue finalità consistono nel valutare le tecnologie disponibili per la riduzione delle emissioni, nel caratterizzare i rifiuti generati dai sistemi di abbattimento (come scrubber o altri dispositivi), nel modellare la dispersione degli inquinanti nel mare utilizzando dati reali di traffico, idrologia e condizioni meteo, nel valutare l'impatto ambientale nel medio e lungo periodo – inclusa la potenziale bioaccumulazione – e nel proporre strategie di mitigazione che siano sostenibili e cost-efficienti. Il bando finanzia progetti nell'ambito delle Research and Innovation Actions (RIA), che prevedono una copertura del 100% dei costi ammissibili. Le RIA sono progettate per sostenere attività orientate alla produzione di nuova

conoscenza, allo sviluppo e integrazione di tecnologie innovative, alla sperimentazione su piccola scala e alla validazione in laboratorio o ambienti controllati. Possono includere: ricerca di base e applicata, modellazioni avanzate, simulazioni, sviluppo di prototipi in scala ridotta, esperimenti, test e attività di laboratorio. Ciò significa che il finanziamento riguarda principalmente il personale di ricerca, le attrezzature scientifiche necessarie per esperimenti e misurazioni, i costi di modellazione, la raccolta dati, le attività di caratterizzazione dei rifiuti, le campagne di test, il consumo di materiali, il supporto tecnico, le attività di disseminazione e comunicazione scientifica, e la gestione del progetto. Secondo la Commissione Europea, per rispondere adeguatamente alla sfida prevista dal topic, i progetti dovrebbero richiedere un budget fino a 8 milioni di euro, pur lasciando libertà di presentare proposte con importi diversi.

Per assicurare la conformità alle soglie SOx, all'interno di scenari operativi che prevedono l'uso di combustibili tradizionali, GNV ha previsto e implementato l'adozione sulle proprie navi di scrubber (EGCS). L'investimento, oltre che essere coerente con l'azione MG BG 02 2019, risulta allineata anche con l'iniziativa INTERREG sul monitoraggio emissivo portuale. Tale programma, inserito nell'ambito della Cooperazione Territoriale Europea finanziata dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale, si configura come uno strumento volto a sostenere la transizione ecologica dei porti attraverso progetti transfrontalieri dedicati alla riduzione delle emissioni e al miglioramento delle prestazioni ambientali delle infrastrutture marittime. Essa riguarda il monitoraggio emissivo portuale promuovendo soluzioni condivise per la decarbonizzazione del trasporto marittimo, l'elettificazione delle banchine e l'adozione di combustibili e tecnologie più pulite, come emerge da progetti approvati in Interreg Europe quali BREEZE, finalizzato a diffondere l'uso dell'Onshore Power Supply, riducendo le emissioni delle navi ormeggiate e migliorando le condizioni per la neutralità climatica nei porti europei. Le forme di finanziamento previste consistono prevalentemente in contributi e cofinanziamenti europei a fondo perduto, che coprono quote variabili dei costi di progetto, supportando la realizzazione di opere infrastrutturali, sperimentazioni tecnologiche, piattaforme digitali e interventi ambientali portuali; tali risorse derivano dai Programmi INTERREG transfrontalieri, transnazionali e interregionali, che operano per rafforzare la cooperazione istituzionale e l'adozione congiunta di pratiche sostenibili nei territori marittimi interessati.

GNV, nell'ambito delle proprie strategie di rinnovo e transizione energetica della flotta, ha dedicato crescente attenzione alla progettazione e all'acquisizione di unità a propulsione LNG o predisposte per combustibili alternativi, un orientamento che si allinea alle opportunità offerte dall'Unione Europea per sostenere lo sviluppo di tecnologie marittime a minore impatto ambientale. Tale impegno si colloca in continuità con gli strumenti messi a disposizione dalla Connecting Europe Facility (CEF), in particolare attraverso la Transport Blending Facility, concepita per favorire investimenti che combinano sovvenzioni europee e finanziamenti da parte di istituti finanziari, con l'obiettivo di accelerare la diffusione di carburanti alternativi e infrastrutture associate. La Connecting Europe Facility (CEF) costituisce infatti il principale strumento dell'Unione Europea dedicato allo sviluppo di reti di trasporto sostenibili, digitalizzate e interoperabili, sostenute mediante un modello di finanziamento che combina contributi a fondo perduto e strumenti finanziari con il coinvolgimento di partner quali la Banca Europea per gli Investimenti. All'interno di questo quadro, la Transport Blending Facility si configura come un meccanismo innovativo volto a mobilitare capitali privati e pubblici per investimenti che comportano elevati costi iniziali o rischi tecnologici, promuovendo la realizzazione di infrastrutture e l'adozione di carburanti alternativi, in linea con gli obiettivi del Green Deal e con la transizione ecologica del settore dei trasporti europei. L'ambito applicativo include due priorità principali: l'implementazione dell'ERTMS e, soprattutto, lo sviluppo di infrastrutture e tecnologie collegate ai carburanti alternativi, tra cui il gas naturale liquefatto (LNG). Gli interventi devono rientrare nei Progetti di Interesse Comune definiti dal regolamento TEN-T, garantire valore aggiunto europeo ed essere coerenti con i criteri di eleggibilità che prevedono la collocazione delle infrastrutture lungo la rete centrale TEN-T o la loro diretta connessione funzionale ad essa. Dal punto di vista del sostegno economico, la Transport Blending Facility prevede che la sovvenzione europea sia obbligatoriamente combinata con un finanziamento rimborsabile da parte di un Implementing Partner. Questo modello "blended" consente un effetto leva significativo, poiché l'erogazione del contributo europeo è subordinata alla partecipazione di istituti finanziari tramite prestiti, capitale o altri strumenti di supporto. Le quote di cofinanziamento della Commissione possono variare indicativamente dal 30% al 50%, a seconda della tipologia di investimento e dello Stato membro coinvolto, mentre la parte restante viene coperta tramite finanziamenti privati o istituzionali che

completano il fabbisogno economico del progetto, secondo procedure di candidatura che prevedono valutazioni tecniche e due diligence da parte dei partner finanziari. Per quanto riguarda specificamente le navi alimentate a LNG, la Facility può sostenere progetti che prevedono l'impiego di tali unità sulla rete TEN-T, finanziando parte dei costi di acquisizione o conversione a condizione che l'utilizzo delle navi contribuisca alla decarbonizzazione del trasporto europeo e soddisfi i requisiti infrastrutturali del programma. In tale prospettiva, la propulsione LNG e le soluzioni alternative-fuel-ready rientrano tra le tecnologie considerate idonee agli obiettivi del CEF, rappresentando un passaggio intermedio verso un sistema marittimo progressivamente orientato a combustibili a sempre minore impronta emissiva.

La promozione della via marittima rispetto alla modalità stradale, con particolare attenzione al traffico pesante sulle rotte nazionali, si inserisce coerentemente nel quadro dell'incentivo Marebonus, oggi evoluto nel programma *Sea Modal Shift*. In tale cornice, GNV si impegna ad ampliare e migliorare i collegamenti tra porti italiani, anche mediante interventi migliorativi a bordo delle unità impiegate. Il disegno incentiva il modal shift strada-mare al fine di decongestionare la rete viaria e ridurre le emissioni complessive, attraverso meccanismi che richiedono tracciabilità dei benefici e ricadute competitive per gli autotrasportatori fruitori del servizio. Il Marebonus, introdotto originariamente come misura di sostegno al trasporto combinato mare-strada, è stato approvato dalla Commissione Europea nel 2016 con l'obiettivo di ridurre il traffico pesante su gomma e promuovere l'uso di servizi marittimi Ro-Ro e Ro-Pax in partenza e arrivo da porti italiani, favorendo un miglioramento della qualità dell'aria e una più elevata sostenibilità della catena logistica. L'incentivo assegna un contributo parametrato ai chilometri di percorrenza stradale evitata, riconoscendo ai beneficiari un massimo di 0,30 euro per veicolo per ogni chilometro risparmiato, erogati previa rendicontazione finale delle tratte servite. Il nuovo schema *Sea Modal Shift* prosegue questa impostazione, stanziando 39 milioni di euro per il 2022 e 21,5 milioni di euro per ciascuno degli anni dal 2023 al 2026, con l'esplicita finalità di sostenere la domanda di servizi marittimi e migliorarne la qualità e la frequenza, estendendo inoltre il perimetro anche alle rotte intra-UE e SEE, e non più soltanto ai collegamenti domestici. Il meccanismo operativo prevede due fasi: una prima fase di accesso, durante la quale viene stimato l'importo teorico spettante agli autotrasportatori sulla base dei piani previsionali di imbarco, e una successiva fase di

rendicontazione analitica dei viaggi effettivamente svolti nelle tratte ammissibili. I beneficiari sono esclusivamente imprese di autotrasporto iscritte al REN, che presentano domanda tramite la piattaforma gestita da RAM, rispettando finestre temporali stabilite annualmente dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Il ruolo di GNV come infrastruttura strategica del sistema logistico italiano emerge con chiarezza nel medesimo rapporto: l'attività della compagnia genera annualmente impatti diretti, indiretti e indotti pari a 1,36 miliardi di euro sull'economia nazionale, con 2,4 milioni di passeggeri trasportati nel 2023 e un valore aggiunto di oltre 800 milioni di euro per l'industria turistica. Inoltre, GNV movimentata ogni anno merci per un controvalore pari a 7,4 miliardi di euro, costituendo un volano per le filiere produttive e distributive e contribuendo a un ammontare complessivo di 8,2 miliardi di euro di scambi generati internamente al Paese. Tali dati confermano la centralità delle linee marittime nel sistema dei trasporti e la capacità di GNV di agire come catalizzatore del Modal Shift incentivato dal Marebonus. L'espansione della flotta, l'attenzione agli investimenti in unità moderne e più sostenibili, e il potenziamento dei collegamenti interni al Paese rafforzano la possibilità che il trasporto marittimo diventi una scelta preferenziale per gli autotrasportatori, massimizzando gli effetti ambientali e competitivi che la misura è concepita per conseguire.

### **3.4. Partecipazione a webinar tecnici e gruppi di lavoro**

Per rimanere al passo con l'evoluzione del quadro normativo ambientale europeo e, al contempo, portare in sede tecnica evidenze sugli squilibri regolatori che possono generare effetti distorsivi sul business, GNV partecipa – in coordinamento con il Gruppo MSC – a selezionati gruppi di lavoro della Commissione europea e ai relativi sottogruppi settoriali in ambito marittimo. Questa partecipazione consente, da un lato, di anticipare e comprendere l'attuazione di atti legislativi e sotto-normativa tecnica, dall'altro, di contribuire con dati operativi e analisi di impatto alla definizione di linee guida e misure attuative, nell'alveo di piattaforme formali come l'European Sustainable Shipping Forum (ESSF) iscritto nel Registro dei gruppi di esperti, istituito proprio per strutturare il dialogo tecnico tra Commissione, Stati membri e industria su decarbonizzazione, combustibili alternativi, efficienza energetica e compliance ambientale del trasporto marittimo europeo.

I gruppi di lavoro della Commissione europea sono organi consultivi istituiti per fornire pareri e competenze specialistiche a supporto dell'elaborazione e dell'attuazione delle politiche dell'UE; il loro funzionamento è disciplinato da regole orizzontali fissate dalla Decisione C(2016)3301 e dalla relativa Comunicazione C(2016)3300, che precisano natura consultiva, compiti, criteri di composizione, pubblicità degli atti e rapporto con altri strumenti come la comitologia, garantendo un impianto procedurale uniforme e trasparente per tutte le Direzioni Generali della Commissione Europea interessate. Le disposizioni orizzontali definiscono fra l'altro categorie di membri e condizioni di nomina, l'obbligo di ricorrere di regola a bandi pubblici tramite il Registro dei gruppi per selezionare esperti e organizzazioni, l'uso del Registro per assicurare la tracciabilità dei componenti e il collegamento con il Registro per la Trasparenza, nonché l'obbligo di dichiarazioni d'interesse per gli individui nominati ad personam e la loro valutazione ai fini dell'indipendenza; tali principi sono esposti nel corpus della Decisione e nei relativi allegati, che fungono da modello standard per l'istituzione dei gruppi e per la gestione dei conflitti di interesse e delle eccezioni ammesse in casi di urgenza o priorità assoluta.

La trasparenza delle attività è assicurata mediante la pubblicazione di ordini del giorno, minute e documenti pertinenti nel Registro dei gruppi, salvo i casi tassativi di limitazione previsti dal diritto UE sull'accesso ai documenti; anche le procedure di consultazione, la classificazione dei membri e le eventuali deroghe ai bandi sono rese pubbliche attraverso tale Registro e la pertinente documentazione della Segreteria generale della Commissione. Nel dominio dello shipping, la principale piattaforma tecnico-consultiva è l'European Sustainable Shipping Forum (ESSF), organo formale iscritto nel Registro che dal 2013 offre un luogo di dialogo strutturato, scambio di conoscenze e coordinamento tra Commissione, autorità nazionali e stakeholder dell'industria marittima su tematiche di sostenibilità e competitività; il mandato, rinnovato nel 2018, copre tra l'altro alternative fuel, decarbonizzazione, efficienza lungo la catena logistica e interfacce con gli standard IMO/ISO, e si articola in sottogruppi tematici con missioni specifiche pubblicate nel Registro. L'ESSF ha storicamente contribuito a risultati operativi come le *LNG Bunkering Guidance* sviluppate da EMSA per autorità portuali e amministrazioni e ha supportato la preparazione di politiche UE quali FuelEU Maritime, a dimostrazione della funzione di cerniera tra evidenze tecniche e interventi regolatori dell'Unione.

Un esempio di Sub-group è quello relativo alla *Ship Energy Efficiency*, il fornisce un tavolo tecnico su progettazione, efficacia ed efficienza delle misure di riduzione dei consumi ed emissioni delle navi, con attenzione all'operatività della flotta esistente e alle tecnologie con miglior rapporto costo-abbattimento, come l'ottimizzazione idrodinamica e la propulsione assistita dal vento, secondo termini di riferimento che inquadrano l'efficienza come leva abilitante alla diffusione dei combustibili a zero emissioni. Un ulteriore Sub-group è quello che si occupa di *Sustainable Alternative Power for Shipping* (SAPS), il quale opera su tre assi integrati: definizione di traiettorie di lungo periodo per combustibili e tecnologie alternative secondo approcci well-to-wake, valutazione della maturità e delle barriere di mercato delle diverse opzioni (ad es. bio-LNG, metanolo, idrogeno, powerfuels), e sviluppo di raccomandazioni su meccanismi di incentivo e opzioni regolatorie a supporto dell'adozione, producendo anche rapporti tecnici sulla certificazione dei combustibili e sul raccordo pratico con i requisiti di FuelEU Maritime ed EU ETS, inclusi aspetti documentali (BDN, Proof of Sustainability) e di data management per gli operatori. Infine, il Sub-group relativo al *Waste from Ships* si concentra sull'attuazione del quadro UE per i rifiuti delle navi, in particolare sulla direttiva Port Reception Facilities<sup>25</sup> e sulle sinergie con la disciplina sulle infrazioni da inquinamento di origine navale; fra gli output normativi sostenuti dai lavori tecnici figurano regolamenti di esecuzione su selezione mirata delle ispezioni, verifica della capacità di stoccaggio a bordo, monitoraggio dei rifiuti pescati passivamente e criteri per tariffe ridotte a favore delle navi con migliori prestazioni ambientali, strumenti che rafforzano l'enforcement e l'armonizzazione nell'UE. In questo ecosistema tecnico-consulativo, GNV, in coordinamento con MSC di cui fa parte, prende parte alle attività dei sottogruppi pertinenti dell'ESSF in quanto operatore Ro-Pax esposto ai principali dossier europei su efficienza energetica, combustibili alternativi e gestione dei rifiuti; la partecipazione dell'industria è intrinseca al mandato dell'ESSF e l'appartenenza di GNV al Gruppo MSC fornisce l'inquadramento societario della collaborazione ai lavori, coerentemente con il coinvolgimento degli stakeholder industriali previsto dalla Commissione. In termini sostantivi, la competenza operativa di un vettore Ro-Pax come

---

<sup>25</sup> Secondo la definizione internazionale, le Port Reception Facilities sono strutture obbligatorie nei porti per raccogliere: residui oleosi e miscele contaminate (Annex I MARPOL), sostanze liquide nocive (Annex II), rifiuti in colli (Annex III), acque reflue (Annex IV), rifiuti solidi/garbage (Annex V), residui di sistemi di depurazione dei fumi (Annex VI).

GNV alimenta il processo deliberativo dei sottogruppi su tre fronti tra loro complementari: sul versante dell'efficienza, trasferendo dati e use case relativi a profili operativi intensivi, hotel loads e strategie di ottimizzazione in flotta che costituiscono casi prototipici per l'elaborazione di metriche e best practice in ESSF-Ship Energy Efficiency; sul versante dei combustibili, contribuendo ai lavori SAPS su percorsi well-to-wake, schemi di certificazione e tracciabilità, interoperabilità documentale tra FuelEU ed ETS e readiness infrastrutturale/operativa nei porti della rete TEN-T per soluzioni quali OPS, bio-LNG o e-fuels; e, infine, sul versante dei rifiuti, fornendo elementi empirici utili alla calibrazione delle regole attuative su targeting ispettivo, capacità di stoccaggio e tariffe ridotte, con impatti diretti sulla conformità e sui costi operativi dei servizi a corto-medio raggio.

Nel loro insieme, i gruppi di lavoro europei applicano un modello di *evidence-informed policy* che integra competenze tecniche, trasparenza e partecipazione strutturata degli stakeholder, e l'apporto congiunto di GNV e del Gruppo MSC nei sottogruppi ESSF dedicati a *Ship Energy Efficiency*, *Sustainable Alternative Power for Shipping* e *Waste from Ships* contribuisce a tradurre esigenze e conoscenze operative del segmento Ro-Pax in raccomandazioni tecniche e indicazioni attuative rilevanti per gli obiettivi di decarbonizzazione, efficienza e tutela ambientale del trasporto marittimo europeo.

Parallelamente alle attività in ambito europeo, GNV è coinvolta all'interno delle attività promosse dall'associazione di categoria Assarmatori, che opera per promuovere gli interessi armatoriali degli operatori presenti sul territorio italiano e dei soggetti di paesi terzi ma che portano avanti servizi marittimi in Italia. Tra gli obiettivi di Assarmatori vi è l'intenzione di creare condizioni per un mercato maggiormente competitivo e aperto, anche attraverso la collaborazione con le istituzioni, l'UE, il Governo e altre associazioni collegate al mondo marittimo. GNV è tra la società che ha partecipato alla fondazione di Assarmatori nel 2018 e in qualità di società fondatrice ricopre un ruolo cardine all'interno dell'associazione presidiando alcuni dei Gruppi di Lavoro promossi da Assarmatori: uno di questi, che vede come Presidente Matteo Catani, CEO di GNV, riguarda il Cabotaggio e le Austostrade del Mare e mira ad analizzare il trasporto Ro-Ro nell'ambito dei servizi di cabotaggio internazionale, di tariffe portuali, terminal passeggeri, andando a studiare

la normativa relativa agli aiuti di Stato e tutto ciò che riguarda la tematica delle Autostrade del Mare.

### **3.5. Esperienza diretta come dipendete e osservazioni sul cambiamento**

All'interno di GNV, il dipartimento di Revenue & Yield Management rappresenta un'area strategica per la gestione economico-commerciale delle linee passeggeri. La presente analisi si basa anche sull'esperienza diretta maturata all'interno di tale reparto, elemento che consente di osservare da vicino le logiche operative, i processi decisionali e le modalità con cui l'azienda struttura le proprie strategie tariffarie. Questo punto di vista interno permette di comprendere con maggiore profondità l'impatto che recenti interventi regolatori, quali l'EU ETS e il FuelEU Maritime, hanno esercitato sulle attività quotidiane del team e sulle metodologie utilizzate per ottimizzare i ricavi. Il Revenue & Yield Management svolge un ruolo centrale nella definizione del pricing delle diverse linee, ciascuna caratterizzata da specifiche dinamiche di domanda e da livelli di stagionalità eterogenei. La funzione opera attraverso un monitoraggio costante dell'andamento delle prenotazioni e dello stato di avanzamento dei viaggi, sviluppando analisi trasversali che consentono di intercettare tempestivamente situazioni di perdita di volumi o ricavi. In tali casi, il reparto interviene mediante aggiustamenti mirati delle politiche di prezzo, calibrati in base alla sensibilità della domanda, al comportamento storico dei passeggeri e agli obiettivi economici associati a ogni singola rotta. Il processo di definizione del pricing si fonda su un'analisi approfondita delle specificità delle singole linee, che presentano livelli di stagionalità differenti e rispondono in modo diverso agli stimoli tariffari. Il reparto monitora costantemente lo stato di avanzamento delle prenotazioni, con una visione trasversale che consente di valutare l'evoluzione della domanda lungo l'intero orizzonte temporale del viaggio. Ciò permette di individuare tempestivamente eventuali criticità in termini di perdita di volumi o ricavi e di intervenire mediante azioni correttive mirate, principalmente attraverso adeguamenti di pricing calibrati sul comportamento storico e prospettico dei passeggeri.

A partire dall'ultimo anno, la struttura interna del reparto è stata oggetto di una riorganizzazione finalizzata a rendere più efficiente la gestione dei mercati e a migliorare la specializzazione territoriale. L'attuale configurazione prevede la presenza di due coordinatori: uno responsabile dei mercati Maghreb e Sardegna, e uno dedicato ai mercati

Baleari, Albania e Sicilia. Questa distinzione riflette le diverse dinamiche operative e commerciali dei bacini di riferimento, permettendo un controllo più puntuale delle strategie tariffarie e una maggiore aderenza alle peculiarità di ciascun mercato. Sotto la supervisione dei coordinatori operano due figure professionali distinte. I Market Analyst sono responsabili della strategia di pricing nel medio-lungo periodo: essi definiscono gli scenari tariffari, analizzano l'andamento storico della domanda, studiano il posizionamento competitivo e contribuiscono alla costruzione del budget e delle previsioni annuali. La loro attività si concentra sulla definizione dei livelli di prezzo ottimali in relazione alla stagionalità, alla sensibilità al prezzo dei diversi segmenti di clientela e agli obiettivi di ricavo complessivi.

In parallelo, gli Optimization Analyst si occupano dell'ottimizzazione dei ricavi nel cosiddetto "sottodata", ovvero nelle fasi prossime alla partenza. Il loro lavoro è orientato alla gestione dinamica della domanda con un livello di dettaglio molto elevato, intervenendo su specifici indicatori di performance per singolo viaggio, come il ricavo per cabina (€/cab) o il ricavo per metro lineare (€/metro lineare). Attraverso un monitoraggio continuo degli indicatori e l'adozione di strumenti di dynamic pricing, gli Optimization Analyst assicurano che la capacità disponibile venga impiegata in modo efficiente, massimizzando il contributo marginale dei viaggi e garantendo un corretto equilibrio tra volumi e ricavi.

Nella struttura del Revenue & Yield Management, ogni Market Analyst è assegnato a uno specifico insieme di mercati, con l'obiettivo di presidiare in modo continuativo le dinamiche commerciali e competitive delle rotte di competenza. Nell'ambito delle mie attività svolte, la responsabilità diretta riguarda i mercati della Tunisia e dell'Algeria, per i quali viene sviluppata l'analisi dei comportamenti di domanda, della concorrenza e degli indicatori economici necessari alla definizione delle strategie tariffarie. L'esame approfondito di tali mercati consente di illustrare in maniera concreta le attività e le metodologie proprie del ruolo di Market Analyst all'interno dell'organizzazione.

Il mercato tunisino è servito principalmente attraverso due direttrici: la linea Genova-Tunisi e la linea Civitavecchia-Palermo-Tunisi, quest'ultima operata in configurazione multitratta. Tale struttura comporta la vendita simultanea di tre segmenti distinti (Civitavecchia-Palermo, Civitavecchia-Tunisi e Palermo-Tunisi) sulla medesima

nave, richiedendo un bilanciamento ottimale tra domanda locale e domanda internazionale per garantire un adeguato livello di saturazione della capacità disponibile. Sul collegamento Genova–Tunisi, GNV fronteggia una concorrenza diretta con CTN, la compagnia di bandiera tunisina, e una concorrenza indiretta legata alle rotte Marsiglia–Tunisi operate da CTN e Corsica Linea. Nel caso della linea multitratta, l’operatore concorrente principale è Grimaldi, attivo sugli stessi segmenti.

Dal punto di vista della redditività, il mercato tunisino è caratterizzato da un valore €/pax particolarmente elevato sulla direttrice Genova–Tunisi, che si posiziona storicamente tra i più alti dell’intero network aziendale. La domanda presenta una forte stagionalità: durante i mesi estivi prevale una clientela composta da nuclei familiari che rientrano nel Paese per periodi prolungati, mentre nella bassa stagione si osserva una maggiore incidenza del traffico individuale, con particolare presenza di furgonisti. Questa eterogeneità richiede modelli di pricing differenziati per periodo e segmento, oltre a un monitoraggio continuo dell’andamento della domanda per calibrare in modo tempestivo le strategie commerciali.

Il mercato algerino rappresenta invece un ambito più recente per GNV, introdotto a partire da giugno 2025 con l’avvio dei collegamenti da Sète verso i porti di Algeri e Béjaia. A differenza della Tunisia, la concorrenza in Algeria risulta più frammentata e articolata su più direttrici. Sulle rotte da Marsiglia operano Corsica Linea, Algerie Ferries (compagnia di bandiera) e Nouris El Bahr, mentre dalla Spagna risultano attivi collegamenti da Valencia verso Orano, Mostaganem e Algeri, serviti da Balearia e dalla stessa Algerie Ferries. Tale pluralità di operatori determina un contesto competitivo complesso, nel quale diventa essenziale un’accurata analisi dei posizionamenti tariffari dei concorrenti e delle tempistiche di apertura e variazione delle tariffe.

Nonostante si tratti di un mercato di recente apertura, l’Algeria registra il valore €/pax più elevato dell’intero network GNV, superando anche la già remunerativa Genova–Tunisi. Le analisi condotte internamente evidenziano inoltre una caratteristica distintiva del comportamento di acquisto: la clientela algerina tende a prenotare prevalentemente sottodata, con un advance booking estremamente ridotto. Le prenotazioni si concentrano quindi nelle settimane immediatamente precedenti la partenza, richiedendo un approccio di pricing particolarmente dinamico e una costante

revisione delle strategie tariffarie in funzione dell'evoluzione della domanda reale. Questo pattern comportamentale implica l'adozione di KPI specifici e un monitoraggio intensivo del pick-up giornaliero, al fine di garantire una corretta saturazione della capacità e la massimizzazione del contributo marginale dei viaggi.

L'introduzione dei regolamenti europei EU ETS e FuelEU Maritime ha determinato un cambiamento significativo nei processi decisionali e nelle attività operative del reparto di Revenue & Yield Management. Pur essendo normative concepite principalmente per incidere sull'efficienza energetica e ambientale della flotta, il loro impatto si riflette in maniera diretta anche sulla gestione commerciale delle linee. Dall'osservazione delle attività interne e dall'esperienza maturata nel ruolo di Market Analyst, emergono due principali aree di influenza: l'evoluzione delle strategie di pricing e la necessità di una revisione dei criteri di deployment e posizionamento delle navi.

L'inclusione nel biglietto di una quota crescente di componenti non scontabili — quali sovrapprezzi ambientali collegati all'EU ETS, oneri portuali e altri surcharge — ha comportato un restringimento sostanziale del perimetro entro cui le azioni promozionali possono incidere sul prezzo totale pagato dal cliente. Nello specifico, sulle linee Civitavecchia–Tunisi e Palermo–Tunisi in configurazione multitratta, le politiche commerciali possono agire esclusivamente sulle voci scontabili del biglietto, ossia quota base, sistemazioni e garage. Viceversa, la parte di tasse e surcharge (comprensiva, tra le altre, del sovrapprezzo ETS e delle tasse portuali) rimane inelastica rispetto agli sconti.

Questa asimmetria genera un effetto compositivo rilevante: al crescere della quota non scontabile sul totale, lo sconto applicato a base, sistemazioni o veicoli produce una riduzione assoluta del prezzo totale sempre più contenuta, a fronte di una contrazione significativa dei ricavi netti sulle componenti scontabili. In termini operativi, ciò espone il sistema a due rischi: erosione a zero delle componenti scontabili, dunque in presenza di promozioni aggressive, i prezzi effettivi di sistemazioni e quota base tendono ad avvicinarsi a valori nulli, mentre il cliente continua a versare la parte preponderante del biglietto sotto forma di tasse e surcharge. Ne deriva un deprezzamento relativo degli elementi di prodotto a maggior valore (es. tipologia cabina), con impatto sulla percezione di qualità e sul mix di ricavo per posto. Un ulteriore effetto è quello relativo alla compressione del margine unitario: poiché lo sconto grava su una base imponibile più

piccola (solo le voci scontabili), lo sforzo promozionale necessario per ottenere un effetto percepibile sul prezzo totale diventa elevato, con un rapporto costo/beneficio potenzialmente sfavorevole in termini di ricavo medio per passeggero (RPP) e contributo marginale.

L'effetto descritto risulta più accentuato su linee a valore medio inferiore, dove la componente fissa non scontabile tende a rappresentare una percentuale più ampia del totale biglietto. In tali contesti, anche piccoli sconti esauriscono rapidamente lo spazio economico residuo di quota base e sistemazioni, con il risultato paradossale di annullare il prezzo di elementi core senza generare un corrispondente incremento di domanda sufficiente a compensare la perdita di margine.

Un secondo ambito di impatto riguarda le decisioni di deployment della flotta, che hanno subito un'evoluzione a seguito dei vincoli introdotti dalle nuove normative. La conformità agli obblighi dell'EU ETS e del FuelEU Maritime ha reso necessario considerare nuovi parametri nella scelta delle navi da assegnare alle singole linee, introducendo elementi di complessità che influenzano indirettamente le attività di Revenue & Yield Management. Tra i fattori maggiormente rilevanti si evidenziano:

- caratteristiche emissive delle navi, con particolare attenzione alla presenza o meno di scrubber e alla tipologia di combustibile impiegato;
- disponibilità delle infrastrutture portuali necessarie per il bunkeraggio conforme ai requisiti normativi;
- velocità operative ottimali, spesso ridotte per contenere consumi ed emissioni, con conseguenze sugli orari commerciali e sulla competitività percepita della linea;
- pattern di impiego della flotta, che devono essere pianificati tenendo conto di cicli di consumo più efficienti e del rispetto degli obiettivi annuali di intensità emissiva.

Questi vincoli tecnici possono comportare l'assegnazione a determinate linee di navi che, dal punto di vista puramente commerciale, non rappresentano la soluzione ottimale in termini di capacità, configurazione degli spazi o resa economica. Di conseguenza, il reparto di Revenue & Yield Management è chiamato a massimizzare i risultati economici anche in condizioni operative non ideali, adattando le strategie

tariffarie, incrementando la precisione delle analisi di domanda e ricalibrando le aspettative di performance di ciascun viaggio.

In questo contesto, diventa essenziale una stretta interazione tra i reparti coinvolti nella pianificazione della flotta e il team commerciale, al fine di assicurare che le decisioni operative tengano conto dell'impatto finale sui ricavi e che le strategie tariffarie siano coerenti con i nuovi scenari emissivi e tecnici.

#### **IV. Conclusioni**

L'avvento delle normative europee EU ETS e FuelEU Maritime rappresenta uno dei passaggi più rilevanti nella storia recente del trasporto marittimo e, in particolare, per quel che riguarda il comparto Ro-Ro, Ro-Pax e Ferry, la cui struttura operativa, organizzativa e competitiva ha subito una profonda e irreversibile ridefinizione sotto molteplici aspetti. La crescente attenzione della Commissione europea verso la decarbonizzazione dei trasporti e la successiva inclusione del settore marittimo nelle politiche climatiche dell'Unione hanno determinato un mutamento sistematico che non si limita a produrre effetti sul piano ambientale, ma incide sul funzionamento stesso del mercato, sui modelli di business degli operatori e sulle loro capacità di adattamento strategico. L'elaborato svolto nei capitoli precedenti ha messo in evidenza come l'EU ETS, introducendo per la prima volta un prezzo esplicito e progressivo sulle emissioni di CO<sub>2</sub> prodotte dalle navi, e il FuelEU Maritime, imponendo un limite alla loro intensità di gas serra su base well-to-wake, definiscano un nuovo quadro competitivo che poggia in maniera dirompente rispetto al passato sulla performance ambientale, che diventa dunque una nuova parte strutturale della performance economica.

La logica tradizionale del settore, fondata su efficienza operativa, capacità di trasporto, affidabilità del servizio e gestione commerciale, si intreccia oggi con una nuova necessità: quella di conformarsi a norme stringenti e con l'abilità di integrare tecnologie, combustibili, infrastrutture e procedure che fino a pochi anni fa rappresentavano elementi accessori o sperimentali. In questo contesto, le normative non configurano un semplice vincolo, bensì un vero e proprio fattore di selezione competitiva, in grado di premiare gli operatori più reattivi, tecnologicamente avanzati, finanziariamente solidi e organizzativamente maturi, e di penalizzare viceversa coloro che non dispongono delle competenze, dei capitali o della visione necessari per affrontare la transizione energetica in modo proattivo.

Le due research question poste in apertura della tesi trovano quindi in questa cornice la propria collocazione interpretativa: la prima, che si pone l'obiettivo di comprendere se e in che modo i costi e le restrizioni imposte dalle normative europee possano tramutarsi in un vantaggio competitivo per le aziende operanti nel business Ferry; la seconda, focalizzata sulle modalità attraverso cui l'impatto differenziato delle norme sulle rotte

GNV possa orientare nuove strategie operative e commerciali e generare ulteriori spazi competitivi.

Per quanto concerne la prima research question, occorre osservare che i due regolamenti EU ETS e FuelEU Maritime introducono costi e obblighi che colpiscono l'intero settore, ma non lo colpiscono in modo uniforme. Le compagnie che dispongono di una flotta più recente, dotata di sistemi di abbattimento delle emissioni, tecnologie di efficientamento energetico, impianti di recupero calore, illuminazione LED, ottimizzazione HVAC, scrubber e sistemi di monitoraggio avanzati, risultano strutturalmente meno esposte ai costi di conformità. Questo differenziale non è irrilevante: in un settore caratterizzato da margini già compressi e da una forte competizione intermodale e intramodale, l'attenzione che le compagnie riescono ad avere sul mantenere sotto controllo i consumi e di ridurre l'impatto delle proprie emissioni si traduce immediatamente in una riduzione di quello che è il costo operativo generato dall'utilizzo delle proprie navi. Tale attenzione, e anche lungimiranza, diventa particolarmente significativa nel momento in cui la quota ETS coperta raggiunge il 100% a partire da quest'anno. La normativa, dunque, rende esplicita una differenza che era già presente, ma che prima non produceva conseguenze economiche dirette: la maggiore efficienza delle flotte recenti diviene ora un vantaggio competitivo misurabile, mentre le flotte obsolete sono penalizzate da una crescita esponenziale dei costi marginali legati alle nuove normative e al mantenimento delle unità più obsolete. In questa prospettiva, l'ETS non agisce come un costo aggiuntivo omogeneo, bensì come un moltiplicatore delle differenze strutturali tra compagnie; chi ha già investito in efficienza energetica può assorbire gli incrementi dei costi in modo meno traumatico e tradurre tale vantaggio in leve di prezzo o di servizio che concorrenti più arretrati non sono in grado di replicare.

Allo stesso modo, il FuelEU Maritime, imponendo una riduzione progressiva dell'intensità GHG dei combustibili utilizzati durante la messa in moto delle imbarcazioni, crea un incentivo ulteriore per l'adozione di combustibili alternativi, come LNG, HVO, biofuel, metanolo o idrogeno, che richiedono tuttavia infrastrutture dedicate, capacità tecniche avanzate e procedure certificate. Chi ha intrapreso in anticipo questo percorso si trova ora in una posizione di vantaggio sia sotto il profilo operativo, poiché dispone della possibilità di rispettare i limiti di intensità senza incorrere in penalizzazioni, sia sotto il profilo commerciale, in quanto può presentarsi sul mercato come un operatore

allineato agli obiettivi di sostenibilità dell'UE e delle autorità portuali. Le compagnie che, al contrario, dipendono ancora interamente da combustibili tradizionali ad alta intensità GHG sono destinate a incorrere in costi crescenti, derivanti da penalità e dalla mancanza di accesso a filiere infrastrutturali già in fase di consolidamento in diversi porti europei. Anche in questo caso, la normativa agisce come un meccanismo di incentivo differenziato: anziché uniformare il settore, lo segmenta in operatori in grado di stare nel processo di transizione ambientale e operatori che rischiano al contempo di esserne esclusi progressivamente.

Un ulteriore elemento che risponde alla prima research question riguarda la complessità gestionale e regolatoria introdotta dalle nuove norme. L'EU ETS richiede sistemi di monitoraggio, reporting e verifica estremamente accurati, in grado di tracciare consumi, rotte, miglia percorse, soste in porto e transiti extra-UE con una granularità finora inedita. Il FuelEU richiede invece la tracciabilità dei combustibili e la certificazione della loro intensità GHG attraverso procedure standardizzate, con l'obbligo di conservare documentazione, note di consegna e certificati di sostenibilità. La capacità di soddisfare tali requisiti non è distribuita in modo omogeneo tra le compagnie: quelle dotate di una struttura organizzativa complessa, di un dipartimento tecnico avanzato, di competenze ingegneristiche e legali e di strumenti digitali di monitoraggio sono in grado di conformarsi in modo efficiente, mentre operatori di dimensioni più ridotte o con strutture organizzative meno mature rischiano di incorrere in errori, ritardi, penalità o inefficienze nella gestione della documentazione. Anche la complessità contrattuale derivante dalle clausole BIMCO ETS e FuelEU rappresenta, come evidenziato all'interno del capitolo 2, un elemento di differenziazione cruciale. Le compagnie con competenze avanzate in materia contrattuale possono tutelarsi con maggiore efficacia nei rapporti con noleggiatori, anche attraverso operazioni di pooling e calcoli di compliance balance, mentre quelle prive di tali risorse rischiano di essere esposte a costi imprevisti, dispute e inefficienze negoziali. La capacità di gestire con anticipo, precisione e competenza le implicazioni contrattuali delle normative rappresenta dunque un vantaggio competitivo non trascurabile.

La dimensione infrastrutturale contribuisce a rafforzare questa dinamica. L'obbligo di utilizzo dell'OPS per le navi passeggeri nei porti TEN-T dal 2030 rende centrale la capacità delle compagnie di accedere a porti già dotati di impianti di cold ironing, di

collaborare con le autorità portuali nella realizzazione delle infrastrutture necessarie, di progettare navi OPS-ready o retrofit adeguati alla connessione alla rete elettrica terrestre. Le compagnie che operano su porti già infrastrutturati o che hanno partecipato attivamente a progetti congiunti con i porti, come nel caso dei porti di Barcellona, di Genova o di Vlaardingen, godono di un vantaggio competitivo rispetto a coloro che operano in scali privi di tali infrastrutture. In prospettiva, ciò potrebbe tradursi anche in una forma di lock-in infrastrutturale: chi contribuisce alla definizione degli standard tecnici delle reti OPS nei porti in cui opera può orientare indirettamente l'offerta infrastrutturale verso caratteristiche favorevoli alla propria flotta, con effetti indiretti sulla concorrenza.

In sintesi, la risposta alla prima research question mostra come l'insieme delle restrizioni e dei costi imposti dalle normative europee contribuisca a generare vantaggio competitivo per gli operatori capaci di anticipare gli investimenti, sviluppare competenze interne adeguate, creare sinergie con i porti e strutturare un modello industriale resiliente alla pressione regolatoria. Le normative, a differenza di quanto potrebbe apparire, non creano un campo di gioco livellato, ma al contrario amplificano le differenze già presenti nel settore, premiando la prontezza tecnologica, la solidità organizzativa e la capacità finanziaria.

Passando ora alla seconda research question, relativa all'impatto differenziato delle normative sulle rotte operate da GNV, emerge con chiarezza che EU ETS e FuelEU non producono un effetto uniforme sugli itinerari, bensì modulato in base alla composizione geografica delle tratte, alla durata del viaggio, alla presenza di porti UE o extra-UE, alla disponibilità di infrastrutture per combustibili alternativi e OPS, alla stagionalità, alla domanda, al mix di domanda tra passeggeri e merci e alla configurazione della flotta. Le rotte intra-UE, come quelle tra Italia e Spagna o tra i porti italiani e la Sardegna, sono sottoposte alla copertura ETS al 100% e richiedono quindi dei costi di conformità superiori rispetto alle rotte extra-UE, in cui il sistema ETS si applica solo per il 50% del viaggio. Ciò determina che la struttura tariffaria adottata da GNV muti significativamente tra le rotte, con surcharge ambientali più elevati sulle tratte intra-UE e maggiore flessibilità sulle tratte extra-UE come Tunisia, Marocco e Albania. Di conseguenza, la strategia di pricing del reparto Revenue & Yield Management deve adattarsi a questa segmentazione normativa, calibrando gli sconti sulle voci scontabili del biglietto e

cercando di preservare la marginalità in presenza di una componente dominante non scontabile, composta da tasse portuali e surcharge ETS e FuelEU. L'analisi svolta dimostra come questo equilibrio sia particolarmente delicato sulle linee a bassa redditività o con una domanda molto sensibile al prezzo, dove anche una minima variazione della componente non scontabile può alterare l'efficacia degli strumenti commerciali tradizionali.

L'impatto differenziato delle normative incide inevitabilmente sul deployment della flotta. Le navi con consumi più elevati o prive di scrubber, sistemi di recupero calore o soluzioni di efficientamento vengono allocate preferibilmente su rotte meno esposte alla copertura ETS, mentre le navi più efficienti vengono assegnate alle rotte intra-UE per contenere i costi. Tale strategia non è un semplice espediente operativo, ma un vero e proprio processo di ottimizzazione economica, che richiede una stretta collaborazione tra i dipartimenti tecnici, commerciali e di pianificazione della flotta. Il deployment, sotto questo profilo, non rappresenta più unicamente una scelta basata sulla domanda e sulla capacità della nave, ma una decisione strategica guidata anche dalla normativa, che incide sulla competitività delle singole rotte e sulla redditività complessiva dell'azienda.

Il tema dei combustibili alternativi amplifica ulteriormente queste differenze. I porti mediterranei dispongono di infrastrutture disomogenee: alcuni, come Barcellona, hanno già sviluppato capacità di bunkeraggio LNG, mentre altri porti del Nord Africa non dispongono ancora di soluzioni adeguate. Analogamente, l'adozione dei biofuel risulta più semplice sulle rotte brevi o medie, mentre su rotte lunghe può comportare problematiche di disponibilità, costi e sostenibilità della supply chain. Questa eterogeneità obbliga GNV a sviluppare una fuel strategy diversificata, in cui il ricorso a combustibili alternativi non può essere uniforme, ma richiede adattamenti specifici per ciascuna rotta. L'utilizzo dell'OPS, infine, rappresenta un ulteriore elemento di differenziazione: dove le infrastrutture sono disponibili, l'impatto sulla riduzione dell'intensità GHG è significativo, mentre nelle tratte verso porti che non dispongono ancora di tali impianti l'effetto è inevitabilmente nullo. La disponibilità di OPS nei porti utilizzati da GNV determina quindi un diverso grado di esposizione al FuelEU Maritime e influenza la scelta delle navi da impiegare, con preferenza verso unità shore-power ready nelle rotte maggiormente soggette agli obblighi normativi.

La seconda research question trova un'ulteriore risposta nell'analisi dei processi interni del reparto Revenue & Yield Management. La presenza crescente di voci non scontabili nel biglietto passeggeri, costituita principalmente da tasse portuali e surcharge ambientali, ha modificato la struttura del prezzo e l'efficacia degli strumenti promozionali. Gli sconti possono essere applicati solo alla componente base del biglietto, che rappresenta oggi una quota minoritaria rispetto ai costi fissi non scontabili. Ciò implica che la leva dello sconto ha un impatto assoluto meno incisivo sul prezzo finale, mentre ha un effetto maggiore sulla marginalità della compagnia, comprimendo le voci che contribuiscono al ricavo netto. Questo fenomeno richiede un rinnovamento del modello di pricing e una maggiore attenzione alla gestione dinamica dei prezzi in base ai KPI (€/cabina, €/metro lineare, advance booking, pick-up), nonché un'analisi più sofisticata dell'elasticità della domanda e dei pattern stagionali.

L'analisi dei mercati della Tunisia e dell'Algeria, descritti nel dettaglio nel capitolo dedicato, mostra come la segmentazione normativa si combini con la segmentazione commerciale e culturale dei mercati, creando effetti diversi su mercati diversi. La domanda tunisina, altamente stagionale e caratterizzata da una forte incidenza di clienti che viaggiano in famiglia durante i mesi estivi, risponde in modo diverso agli aumenti tariffari rispetto alla domanda algerina, che presenta un comportamento di acquisto più sottodata e una minore elasticità al prezzo. Questa eterogeneità comportamentale, combinata con l'impatto differenziato delle normative, determina strategie commerciali specifiche per ciascuna rotta e conferma che l'impatto delle norme non si limita alla dimensione tecnica, ma attraversa anche la dimensione economica e socio-culturale del mercato.

Nel complesso, la seconda research question trova riscontro nel fatto che la normativa europea non influenza il trasporto marittimo in modo indifferenziato, ma crea una mappa di impatti diversificati che obbliga le compagnie a ripensare in modo differenziato il pricing, la gestione della flotta, le strategie di bunkeraggio e le relazioni con i porti. GNV, come emerge dal caso di studio, risponde a questi stimoli attraverso un approccio integrato che combina investimenti tecnici e infrastrutturali, innovazione nella gestione della flotta, riorganizzazione interna e un uso evoluto degli strumenti di pricing.

Le due research question, se lette congiuntamente, delineano un quadro sistemico in cui le normative ambientali, anziché rappresentare un mero vincolo regolatorio, assumono il ruolo di leve strategiche in grado di ridefinire la competizione nel settore e di offrire vantaggi competitivi significativi alle compagnie in grado di interpretarle come opportunità e non come costi inevitabili. Le normative introducono quindi un nuovo modello competitivo, fondato su efficienza, innovazione, capacità organizzativa e integrazione con le reti infrastrutturali. Il caso GNV rappresenta, in questo senso, un esempio significativo di come un operatore possa intraprendere un percorso di adattamento articolato e coerente, capace di generare valore non solo in termini di conformità normativa, ma anche di reputazione, qualità del servizio, efficienza dei processi e competitività commerciale.

La transizione energetica europea, pur presentando sfide ingenti, costituisce quindi anche un'opportunità strategica per ridefinire il ruolo del trasporto marittimo passeggeri all'interno della logistica mediterranea e europea, favorendo soluzioni più sostenibili, tecnologie più avanzate e modelli organizzativi più robusti. In questo scenario, le compagnie capaci di integrarsi nel processo di trasformazione con anticipo, competenza e visione di lungo periodo saranno le maggiori beneficiarie del nuovo quadro regolatorio, mentre coloro che ritarderanno gli investimenti o adotteranno un approccio reattivo rischieranno progressivamente di perdere competitività o di uscire dal mercato.

In conclusione, EU ETS e FuelEU Maritime non rappresentano soltanto strumenti per ridurre le emissioni del settore marittimo, ma veri e propri catalizzatori di innovazione e selezione competitiva. La capacità di trasformare tali vincoli in opportunità sarà ciò che distinguerà gli operatori destinati a guidare la nuova fase del trasporto marittimo europeo. Le normative, lette nel complesso, non delineano un semplice regime di obblighi, ma disegnano un ecosistema competitivo in cui sostenibilità, efficienza e innovazione diventano componenti strutturali della strategia aziendale. Il lavoro svolto in questa tesi ha permesso di mostrare come questi elementi stiano già influenzando profondamente le logiche operative e commerciali delle compagnie e come tali cambiamenti rappresentino un passaggio irreversibile verso un nuovo modello di trasporto marittimo passeggeri, più efficiente, più responsabile e più integrato nelle politiche ambientali europee.

## **Bibliografia**

Ajeeb, W.; Gomes, D. M.; Costa Neto, R.; Baptista, P. (2025), Life cycle analysis of hydrotreated vegetable oils production based on green hydrogen and used cooking oils, Elsevier.

Arana, M. (2026), First results of the EU-ETS Observatory, ESPO – European Sea Ports Organisation.

Braidotti, L.; Utzeri, S.; del Piero, E.; Marino, A., 2025, “Impact of New Environmental Rules on the Fuel and Emissions Costs of a Mediterranean Cruise”, IOS Press BV.

Direttiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 13 ottobre 2003 che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra e che modifica la direttiva 96/61/CE del Consiglio.

Direttiva (UE) 2023/959 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 10 maggio 2023 recante modifica della direttiva 2003/87/CE, che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nell'Unione, e della decisione (UE) 2015/1814 relativa alla riserva stabilizzatrice del mercato.

European Commission – Directorate-General for Climate Action (DG CLIMA) (2024), The EU ETS and MRV Maritime. General guidance for shipping companies. Guidance Document No. 1 – Updated Version.

European Commission – Directorate-General for Mobility and Transport (DG MOVE) (2025), Guidance on the FuelEU Maritime Regulation.

Faber, J. et al. (2020), Fourth IMO GHG Study 2020 – Full Report and Annexes, International Maritime Organization (IMO).

Flodén, J.; Zetterberg, L.; Christodoulou, A.; Parsmo, R.; Fridell, E.; Hansson, J.; Rootzén, J.; Woxenius, J. (2024), Shipping in the EU emissions trading system: implications for mitigation, costs and modal split, Taylor & Francis Ltd.

He, Y.; Yan, X.; Fan, A.; Yin, X.; Meng, Q.; Zhang, L.; Liu, P. (2024), Assessing the influence of actual LNG emission factors within the EU emissions trading system, Elsevier Ltd.

Hwang, S.; Jeong, B.; Jung, K.; Kim, M.; Zhou, P. (2019), Life Cycle Assessment of LNG Fueled Vessel in Domestic Services, Journal of Marine Science and Engineering (MDPI).

Joki-Korpela, E.; Ojala, M-L.; Ojala, L. (2025), The Business Environment for Island Ferry Services in the Central Baltic Region – Possibilities and Preconditions to Engage in CO<sub>2</sub> Reduction, REISFER Project / Interreg Central Baltic Programme.

Lloyd's Register (2023), Fuel for Thought: Methanol, Lloyd's Register Group Limited.

Lloyd's Register (2024), Fuel for Thought: Biofuel, Lloyd's Register Group Limited.

Lloyd's Register (2025), Fuel for Thought: LNG, Lloyd's Register Group Limited.

Lloyd's Register (2025), Fuel for Thought: Hydrogen, Lloyd's Register Group Limited.

Lynce de Faria, D. (2024), The EU Emission Trading System Tax Regime and the Issue of Unfair Maritime Competition, Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI).

Morchio, G.; Carozzo, V.; Satta, G.; Vottero, B. (2022), Tecnologie e opzioni di investimento “green” nel settore Ferry, Ro-Ro e Ro-Pax, Impresa Progetto – Electronic Journal of Management.

Regolamento (UE) 2023/1805 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 13 settembre 2023 sull'uso di combustibili rinnovabili e a basse emissioni di carbonio nel trasporto marittimo.

Schroer, M.; Ilic, G. (2025), Decarb Compliance Library: FuelEU Maritime Compliance Insights, BetterSea LDA.

Sun, M.; Vortia, M.P.; Xiao, G.; Yang, J. (2025), Carbon Policies and Liner Speed Optimization: Comparisons of Carbon Trading and Carbon Tax Combined with the EU ETS, MDPI.

Vierth, I.; Ek, K.; From, E.; Lind, J. (2024), The cost impacts of Fit for 55 on shipping and their implications for Swedish freight transport, Elsevier Ltd.

Wang, J.; Zhang, B.; Zhu, Q.; Liu, J. (2025), Emission surcharge in the European Union Emissions Trading System: A competitive analysis for shipping companies, Elsevier Ltd.

Wissner, N.; Graichen, V. (2024), Maritime transport in the EU climate policy: Key issues for the EU 2040 and 2050 target, Öko-Institut e.V. / Agora Energiewende.