

**LA ROTTA VERSO
IL NET ZERO.
INSIEME PER
DECARBONIZZARE
IL SETTORE
MARITTIMO.**



Il template di questa presentazione è stato realizzato riducendo al minimo l'utilizzo di colori / immagini, al fine di ridurre l'impatto ambientale del documento in fase di stampa

Con l'auspicio di favorirne la massima diffusione, è possibile scaricarne una copia in formato pdf inquadrando il QR Code



LA ROTTA VERSO IL NET ZERO. INSIEME PER DECARBONIZZARE IL SETTORE MARITTIMO - Luglio 2023

Hanno partecipato alla stesura del documento



CONFITARMA
Confederazione Italiana Armatori

Fabio Faraone
Francesco Beltrano


FEDERCHIMICA
ASSOGASLIQUIDI
Associazione nazionale imprese gas liquefatti

Silvia Migliorini
Matteo Lentini


ASSOCOSTIERI
LA LOGISTICA DELL'ENERGIA

Dario Soria
Federico Rossi



Stefano Beduschi
Enrico Allieri



Marina Barbanti
Franco del Manso



Stefano De Marco
Carlo Contessi
Piero Zoglia
Giulio Pacini



Andrea Cigliolo
Maria Garbarini
Giovanna Carosi



MAN Energy Solutions
Andrey Stopar
Andrea Salemi
Marco Camotti



Dino Gravina
Andrea Lazzaro
Carmelo Cartalemi



Teresita Valentini
Antonella Bovi
Maria Ilde Colasuonno
Stefano Iacovetti
Natascia Falcucci
Renato De Filippo
Paola Mainetti
Giorgia Bozzini
Federico Mauri
Gabriele Stefanelli
Stefano Grimaldi
Antonio Taranto
Giuseppina Pisaniello
Elena Maria Rebesco
Roberto Cipolletta
Alessia Sacco



LA ROTTA VERSO IL NET ZERO

LA ROTTA VERSO IL NET ZERO. INSIEME PER DECARBONIZZARE IL SETTORE MARITTIMO - Luglio 2023



Il settore marittimo, che ha conosciuto negli anni una crescita notevole, è la spina dorsale dell'economia globale visto che il 90% delle merci è trasportato via acqua, generando circa il 3% del totale mondiale delle emissioni climalteranti.

Eni insieme alle associazioni degli armatori (Assarmatori e Confitarma) ha promosso il progetto “La rotta verso il net zero. Insieme per decarbonizzare il settore marittimo”, al quale hanno partecipato le tre più grandi aziende produttrici di motori navali (Man Energy Solutions, Wärtsilä e WinGD), Assocostieri, Federchimica/Assogasliquidi e Unem. La supervisione del documento è stata curata dal RINA.

Il KoM è avvenuto il 16 marzo 2023 e a distanza di 4 mesi è stata presentata la roadmap di decarbonizzazione, ottimizzando le curve di costo, con obiettivi di breve e medio termine per consentire agli armatori di rispondere ai target del Regolamento FuelEU Maritime, all'IMO, all'ETS ed agli altri ulteriori adempimenti.

LA ROTTA VERSO IL NET ZERO. INSIEME PER DECARBONIZZARE IL SETTORE MARITTIMO - Luglio 2023



Per rispettare i target della UE e dell'IMO è richiesta una forte accelerazione, ma al contempo lungimiranza nell'adozione delle scelte più idonee. Le soluzioni saranno determinate dagli investimenti in tecnologie e dalle infrastrutture, nonché dalle opportunità delle aree regionali connesse alle tipologie di trasporto e alla diversa accettabilità del rischio.

Il grande potenziale del settore marittimo trova una risposta concreta nel principio della neutralità tecnologica, evidenziando che non esiste una effettiva concorrenza fra i diversi vettori energetici, ma che tutti possono contribuire a sostituire il bunker fossile che alimenta il 99% di mezzi navali (e il 95% del tonnellaggio) della flotta mondiale, rispettando la tipologia dei traffici, le caratteristiche dei motori, il refitting, ecc..

Per rispondere a questa domanda di decarbonizzazione nel breve periodo i biofuel (in particolare liquidi) costituiranno un contributo sostanziale. Nel medio e lungo periodo sarà necessario potenziare la produzione anche degli altri fuel.

LA ROTTA VERSO IL NET ZERO. INSIEME PER DECARBONIZZARE IL SETTORE MARITTIMO - Luglio 2023

EXECUTIVE SUMMARY (3/5)



Gli interventi regolatori della Commissione Europea abilitano la competitività dei vettori energetici low carbon e l'efficacia di tali interventi sarà garantita dall'armonizzazione del mercato interno alla UE e dal creare le condizioni per essere competitivi nelle aree extra UE.

La maturità delle tecnologie dei motori navali ha evidenziato una capacità di risposta immediata verso le esigenze degli armatori, in particolare lo ship on order è orientato verso la soluzione dei motori dual fuel, che rendono più flessibile il rifornimento e l'adeguamento alle dinamiche di mercato.

I motori Mono Fuel assistiti da CCS potrebbero giocare un ruolo importante anche nel medio/lungo termine. La soluzione incrementale è la Dual Fuel ad LNG che progressivamente sarà affiancata da metanolo e ammoniaca, soluzioni preferite queste due ultime in aree geografiche diverse dall'Europa dove alcuni aspetti operativi e ambientali sono considerati meno problematici (accettabilità tecnologica).

Gli scenari più plausibili prevedono poi una crescita sostanziale delle flotte equipaggiate con motori sia a metanolo sia ad ammoniaca, una volta risolti gli ostacoli relativi alla disponibilità di tali carburanti in forma «verde» ed alla realizzazione delle necessarie infrastrutture.

LA ROTTA VERSO IL NET ZERO. INSIEME PER DECARBONIZZARE IL SETTORE MARITTIMO - Luglio 2023



Nei processi di decarbonizzazione occorre tener conto delle caratteristiche della flotta ed è necessario prevedere un processo a doppio binario:

- garantire il rifornimento della **fлота esistente** con carburanti low carbon (drop in) man mano che questa sarà progressivamente sostituita (attualmente il tasso di sostituzione delle flotte è stimabile nell'ordine del 2% annuo)
- sostenere i **nuovi mezzi navali** con motori dual fuel o dual fuel ready con una logistica in grado di soddisfarne le esigenze di rifornimento lungo le tratte.

■ E' indispensabile disporre di una strategia energetica nazionale, che renda i porti hub energetici in grado di rifornire le navi con le diverse tipologie di fuel disponibili in futuro.

■ Il sistema logistico nazionale, adeguatamente potenziato, potrebbe diventare attrattivo e strategico per l'Italia attraverso una sinergia tra i porti nazionali e i siti di produzione dei biocarburanti idrogenati, che possono fornire un effettivo vantaggio competitivo.

■ È importante ricordare, inoltre che i biofuel possono offrire una possibilità di ridurre le emissioni di CO₂ non solo in fase di navigazione ma anche in fase di stazionamento in porto, almeno fino a quando non saranno realizzate le infrastrutture di cold ironing alimentate da fonti rinnovabili.



La domanda in forte crescita di nuovi vettori, come conseguenza degli interventi di policy e regolamentazione, e al contempo il livello di maturità del settore motoristico (elemento di forza emerso anche da questo studio) determineranno la rapidità con la quale questi si diffonderanno.

Questa dinamica, come abbiamo visto, sarà condizionata da una serie di fattori, quali:

- il costo atteso per la riduzione di gas serra (€/tCO₂_saved);
- il livello di sostenibilità delle filiere di produzione;
- la disponibilità di materie prime (feedstock);
- la maturità tecnologica e commerciale delle alternative;
- la necessità di adeguare/costruire nuovi mezzi navali in un comparto molto diversificato dove le disponibilità economiche sono anche diversamente distribuite;
- lo sviluppo di tecnologie capaci di incrementare l'efficienza energetica;
- la formazione degli operatori del settore specialmente per ciò che riguarda la sicurezza;
- la competitività con altri settori (e.g. aviazione);
- lo sviluppo della sinergia intermodale, una delle principali vie per la transizione ecologica dei trasporti.

STRUTTURA DEL PROGETTO

INGAGGIO PARTNER



16 marzo '23

KOM

WORKSTREAM (coordinatori)



SUPERVISIONE

DELIVERABLE

Contesto normativo e regolatorio internazionale

Contesto normativo e regolatorio europeo
Framework normativo nazionale

Flotta globale, italiana e italiana classificata RINA

Impatto della transizione energetica sul naviglio
Prospettive breve-medio periodo (5 anni)

Stato dell'arte tecnologico
Supply Chain
Roadmap della R&S
Fattori sicurezza
Disponibilità di personale altamente specializzato

Opzioni di alimentazione per il trasporto marittimo del futuro

Schede di approfondimento per singola fonte energetica

Il sistema infrastrutturale
Carburanti tradizionali e loro sviluppi bio GNL/BIOGNL, METANOLO, AMMONIACA, IDROGENO

CONVEGNO
11 LUGLIO 2023



CONDIVISIONE
RISULTATI



Pacchetto Fit for 55%

Regolamento FuelEU Maritime

Riduzione Indice di intensità
emissione gas serra vs
benchmark

- ❖ -2% dal 2025
- ❖ -80% al 2050

Penalty per noncompliance

Rev. Regolamento Emission Trading System

Settore marittimo inserito
nell'ETS in modo graduale

- ❖ 40% emissioni GHG (2024)
- ❖ 70% emissioni GHG (2025)
- ❖ 100% emissioni GHG (2026)

Quote CO2 comprate a
mercato e
Penalty per noncompliance



Strategy on reduction of GHG emissions from ships (IMO)

Riduzione emissioni GHG (vs 2008)

- ❖ 20% (con ambizione verso il 30%) al 2030
- ❖ 70% (con ambizione verso l'80%) al 2040
- ❖ 100 % al 2050
- ❖ Combustibili a emissioni zero o quasi zero
almeno il 5% dell'energia utilizzata al 2030

Riduzione intensità carbonica (vs 2008)

- ❖ 40% al 2030
- ❖ 70% al 2050

❖ Emissioni misurate «Well-to-Wake»

❖ Soggetto regolato: Shipping Company

LA ROTTA VERSO IL NET ZERO. INSIEME PER DECARBONIZZARE IL SETTORE MARITTIMO - Luglio 2023

NORMATIVA



La strategia IMO 2023, di recente aggiornata, ha fissato un target di riduzione dell'intensità carbonica del 40% al 2030, del 70% al 2040 e una riduzione delle emissioni GHG del 20% al 2030 e del 100% al 2050, rispetto al 2008 al 2050.

L'Unione Europea ha adottato una serie di misure legislative che avranno un impatto sul trasporto marittimo, quali la revisione della Direttiva ETS e il nuovo Regolamento FuelEU Maritime, in fase di finalizzazione. Entrambi i requisiti si applicheranno a navi di 5.000GT ed oltre, indipendentemente dalla loro bandiera, per i viaggi tra i porti EU/SEE, nei porti EU/SEE e per i viaggi da e per porti EU/SEE, per e da porti non-EU/SEE – quest'ultimi contati al 50%. Il Regolamento FuelEU Maritime richiede che a partire dal 2025 per ciascuna nave sia calcolato un indice di intensità dei gas serra (GHG) medio annuo che non dovrà superare un valore di target che si ridurrà significativamente nel corso degli anni (dal 2% nel 2025 all'80% nel 2050).

Ulteriori disposizioni in ambito energy dettata dal cd Pacchetto Fit for 55 quali quelle in capo ai *fuel supplier* confermano un maggior favore per l'immissione in consumo di carburanti cd. «sostenibili» nel settore marittimo attraverso l'uso di moltiplicatori all'energia fornita in fase di quantificazione degli obiettivi.

La revisione della Direttiva europea 96/2003 sulla tassazione dei prodotti energetici (Energy Taxation Directive' - ETD) prevede che ai carburanti tradizionali usati nel trasporto navale sia applicato lo stesso trattamento fiscale previsto per il trasporto su strada, incrementando progressivamente il livello dell'aliquota minima – attualmente nullo – nel corso di periodo di transizione di 10 anni.

L'attuale assetto normativo UE-RED, recepito in Italia ad aprile scorso, consente già dal 2023 di traghettare degli obiettivi nazionali anche attraverso il consumo di biocarburanti, ad uso nel settore marittimo costituendo un'opportunità di decarbonizzazione del settore.

LA ROTTA VERSO IL NET ZERO. INSIEME PER DECARBONIZZARE IL SETTORE MARITTIMO - Luglio 2023

Flotta mondiale

In crescita sia in termini di unità che – con un tasso più che doppio – in termini di tonnellaggio

Anni operatività flotta mondiale

Età media di poco sotto ai 22 anni

**Settore navi
ro-ro passeggeri**

Esigenza, più che in altri segmenti, di disporre di produzione e di logistica per combustibili alternativi

**Quantità di tonnellaggio
demolito – sostituito**

Tasso di sostituzione della flotta stimabile nell'ordine del 2% annuo

**Industria cantieristica europea di
costruzione e di demolizione navale**

- ❖ In Asia è costruito il 96% del nuovo tonnellaggio globale e demolito oltre il 98% del tonnellaggio
- ❖ Europa leader nel settore crocieristico ma marginale nelle altre tipologie

Richieste Armatori

Orientamento verso unità dual-fuel (fuel tradizionali ed alternativi), ed unità dual-fuel-ready

Focus Italia

- ❖ Tonnellaggio stazza lorda da 6.298 del 2011 a 14.185 nel 2022.
- ❖ Numero di navi da 1.467 unità del 2021 a 1.266 del 2022
- ❖ Età media 28,9 anni del 2022
- ❖ Il 37% del naviglio non in grado di rispettare i requisiti del CII senza ulteriori misure



La flotta mondiale sta crescendo in termini di unità ed in una misura più che doppia anche in termini di tonnellaggio. Solo le navi *General Cargo* sono in diminuzione in numero e pressocché costanti in termini di tonnellaggio globale, confermando l'evoluzione ormai in atto da decenni del traffico "non-bulk" e "non-specializzato" verso il container.

I dati sull'età della flotta mondiale mostrano un'età media di poco inferiore ai 22 anni; si segnala che l'età media della flotta portacontainer negli ultimi anni sta salendo, in quanto le nuove costruzioni si stanno concentrando nella fascia alta del tonnellaggio, a fronte di una quantità relativamente modesta di demolizioni.

Ogni anno la quantità di tonnellaggio demolito – e quindi sostituito con nuovo naviglio - è una quota minima di quello esistente: si va dal 2,0% del 2014 all'1,1% del 2021; ciò indica che i tempi di sostituzione delle flotte sono attualmente piuttosto lunghi e che necessitano di un'accelerazione.

L'incidenza dell'industria cantieristica europea di costruzione e di demolizione navale è marginale rispetto all'industria cantieristica mondiale: in Asia è costruito il 96% del nuovo tonnellaggio globale e demolito oltre il 98% del tonnellaggio.

In Italia il tonnellaggio è passato da 16.298 tonnellate di stazza lorda del 2011 a 14.185 tonnellate di stazza lorda del 2022 e il numero di navi è in diminuzione passando da 1.467 unità del 2021 a 1.266 unità del 2022.



L'età media della flotta italiana è piuttosto elevata, passando dai 22,0 anni del 2011 ai 28,9 anni del 2022; l'età media del settore Oil tankers è sostanzialmente raddoppiata seguita dal settore trasporto passeggeri (trasferimento locale passeggeri), mentre si evidenzia una flotta in linea con il dato medio mondiale nel mondo dei traghetti Ro/Ro pax e molto giovane in quello delle crociere.

L'impatto delle strategie per la riduzione dei gas serra sul naviglio nazionale, in particolar modo prendendo come indice di riferimento il Carbon Intensity Indicator CII, evidenzia che solo il 37% del naviglio sarebbe in grado di rispettare i requisiti del CII senza ulteriori misure. Essendo poi il CII una norma sempre più stringente per ogni anno a partire dal 2023, le analisi mettono in evidenza come, a parità di profilo di emissioni, la situazione si delinei chiaramente sempre più critica fino ad arrivare, dopo il 2025, ad avere ipoteticamente più del 73% delle unità non autorizzabili a navigare.

Per il settore delle navi ro-ro passeggeri, come per le altre tipologie di navi, è evidente l'esigenza di avere a disposizione fin da subito tecnologie e combustibili alternativi, per poter ottemperare alle norme e per poter raggiungere una reale e assoluta diminuzione delle emissioni di gas serra.

Dalle informazioni disponibili emerge l'inizio di un cambiamento di orientamento in merito alle richieste degli armatori, ossia: unità dual-fuel, in grado di operare fin da subito sia con i fuel tradizionali che con fuel alternativi (gas naturale liquefatto e metanolo), ed unità dual-fuel-ready (ad esempio ammonia ready) dotate di tutti gli accorgimenti progettuali per poter essere trasformate ed alimentate con il secondo fuel.

Adozione soluzioni multiple e complementari

Entro il 2050 gli investimenti degli operatori del settore marittimo saranno circa 4 triliardi di dollari

Crescita sostanziale flotte con motori sia ad ammoniaca che a metanolo

In uno scenario plausibile, dopo risolti gli ostacoli relativi alla disponibilità di carburanti più sostenibili, e alla realizzazione delle necessarie infrastrutture

Aumento ordini Motori Dual Fuel (Diesel - LNG)

Motori Dual Fuel (Diesel - LNG) con capacità di essere convertiti a metanolo (la maggior parte) o ammoniaca (in minor parte)

CCS a Bordo

In sperimentazione CCS post-combustione o con tecnologie che possano catturare il carbonio in forma solida prima della combustione

LA ROTTA VERSO IL NET ZERO. INSIEME PER DECARBONIZZARE IL SETTORE MARITTIMO - Luglio 2023



Gli obiettivi di decarbonizzazione del settore marino entro il 2050 saranno dell'ordine dei 4 Triliardi di dollari.

Nel portfolio ordini è in aumento la richiesta per motori Dual Fuel (Diesel - LNG) con capacità di essere convertiti a metanolo (la maggior parte) o ammoniaca (in minor parte) durante la vita operativa della nave.

In qualche segmento (e.g. Navi Porta Container in allegato sotto) si intravede già dal 2023 una forte spinta al metanolo come nuovo combustibile per il trasporto marittimo.

Il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione entro il 2050 è basato sull'adozione di soluzioni multiple e complementari tra loro, dove nessuna soluzione singola supererebbe 1/3 della domanda globale.

Questo scenario tiene in considerazione la realtà della disponibilità futura di nuovi carburanti più sostenibili (ammoniaca, metanolo, idrogeno), che non potrà soddisfare il 100% della domanda e anche dei tempi di rinnovo fisiologici della flotta globale.

Uno scenario plausibile prevede una crescita sostanziale delle flotte equipaggiate con motori sia ad ammoniaca che a metanolo, una volta risolti gli ostacoli relativi alla disponibilità di tali carburanti in forma più sostenibile (costruzione e attivazione di siti produttivi alimentati a elettricità da fonti rinnovabili), e alla realizzazione delle necessarie infrastrutture, soprattutto per quanto riguarda l'ammoniaca che ad oggi non è ancora normata a livello internazionale per l'utilizzo come carburante.

Entro il 2025, saranno disponibili da parte di tutti i produttori motori alimentati a metanolo e ammoniaca, ma anche soluzioni per la conversione che consentano ai motori diesel e ai motori a doppia alimentazione di utilizzare questi carburanti.

Secondo le previsioni dell'IMO, la flotta di navi a LNG continuerà a crescere diventando dominante entro il 2050 e supererà per tonnellaggio quella a nafta pesante.

LA ROTTA VERSO IL NET ZERO. INSIEME PER DECARBONIZZARE IL SETTORE MARITTIMO - Luglio 2023

Fuels in grado di ridurre le emissioni di CO₂

Presenti sul mercato con utilizzo delle infrastrutture esistenti, con impiego sia in miscela sia in purezza

Ammoniaca, Metanolo ed Idrogeno

Opzioni di lungo periodo con potenzialità di sviluppo a fronte di un adeguamento delle infrastrutture e della logistica

Bio-GPL ed e-Fuels

Opzioni complementari e di lungo periodo che non necessiterebbero adeguamenti infrastrutturali

HVO – FAME

Biofuel immediatamente disponibili con prestazioni diverse (HVO migliori nei motori e per la logistica)

GNL – Bio GNL

Infrastrutture in fase di sviluppo.
Riduzione emissioni:

- ❖ Fossile – circa 25%
- ❖ Bio emissioni prossime allo zero

Costo Carburante

Decisamente più elevato per fuels alternativi rispetto ai combustibili convenzionali (da due a 5-6 volte maggiori) che subiranno gli effetti dell'ETS

LA ROTTA VERSO IL NET ZERO. INSIEME PER DECARBONIZZARE IL SETTORE MARITTIMO - Luglio 2023



La normativa internazionale in campo ambientale sul trasporto marittimo si sta sviluppando sia in ambito IMO che in ambito UE per regolamentare le emissioni di CO₂ e per agevolare la produzione e la diffusione di cd. «carburanti alternativi sostenibili» per le navi.

I fuel in grado di ridurre le emissioni di CO₂ e più facilmente utilizzabili sono riconducibili ai biofuels prodotti

ampiamente diffusi sul mercato che non richiedono infrastrutture logistiche diverse da quelle del bunker fossile tradizionale e che possono essere impiegati negli attuali motori marini, in miscela nei prodotti petroliferi e in purezza.

L'HVO - Olio Vegetale Idrotrattato e il biodiesel – FAME sono quelli più immediatamente disponibili.

Parallelamente anche il GNL, le cui infrastrutture si stanno sviluppando, può dare da subito significativi contributi.

Il GNL nella sua versione fossile abbatte la CO₂ di circa il 25% mentre nella sua versione Bio può raggiungere emissioni prossime allo zero. In un orizzonte temporale di medio lungo termine ci si attende una maggiore diversificazione delle opzioni di alimentazione delle navi.

LA ROTTA VERSO IL NET ZERO. INSIEME PER DECARBONIZZARE IL SETTORE MARITTIMO - Luglio 2023



Bio-GPL, rDME, Ammoniaca, Metanolo, e-Fuels ed Idrogeno sono le opzioni di medio e lungo periodo con potenzialità di sviluppo a fronte di un adeguamento delle infrastrutture e della logistica (vedi Potential bunkering, fonte Clarksons 2023). Insieme ai biofuels e al BioGNL, che continueranno ad essere presenti anche nel lungo termine, sono soluzioni i cui vantaggi e svantaggi sono stati oggetto di un attento approfondimento per poter fornire all'armamento navale i molteplici elementi di cui occorrerà tenere conto per poter esercitare le scelte operative più corrette.

Nell'ambito di queste valutazioni, un ruolo fondamentale è giocato dal costo del carburante, come evidenziato dalla figura Annex Alternative fuel Pricing, redatta da Clarksons con i dati del 2022, da cui si evince che i fuels alternativi ancora presentano costi decisamente elevati rispetto ai combustibili convenzionali (da due a 5-6 volte maggiori) e che, in presenza di un sistema ETS anche nel trasporto marittimo, il vantaggio derivante dalle minori emissioni di CO₂ riduce tale gap, ma ci vorrà ancora diverso tempo prima che si raggiunga la parità di prezzo.

Focus Italia

Rete capillare di infrastrutture dedicate al servizio di bunkeraggio, comprese dei mezzi (c.d. bettoline) che effettuano servizio di rifornimento

Infrastrutture di carburanti tradizionali

Pronti e disponibili per accogliere i prodotti di origine bio liquidi

Volumi di bunker movimentati in Italia

Non commisurati ai traffici marittimi dei porti italiani

Metanolo e ammoniaca da processi bio e rinnovabile

Mancanza di disponibilità di infrastrutture pronte a garantirne il bunkeraggio

GNL e bio GNL

Negli ultimi 10 anni sviluppata una rete infrastrutturale di depositi oltre a progetti di adeguamento

LA ROTTA VERSO IL NET ZERO. INSIEME PER DECARBONIZZARE IL SETTORE MARITTIMO - Luglio 2023

INFRASTRUTTURE (1/2)



L'Italia è dotata di una rete capillare di infrastrutture dedicate anche al servizio di bunkeraggio, comprese anche i mezzi (c.d. bettoline) che effettuano servizio di rifornimento.

Le infrastrutture (raffinerie e depositi) e la flotta di navi oggi disponibili sul territorio nazionale a servizio del bunkeraggio marittimo di carburanti e prodotti tradizionali sono già pronti e disponibili per accogliere i prodotti di origine bio (biocarburanti liquidi), consentendo così una piena valorizzazione degli assets esistenti razionalizzando i costi del processo di decarbonizzazione.

Il nostro Paese ha sviluppato negli ultimi 10 anni una rete infrastrutturale di depositi che offrono la possibilità di disporre di GNL (e a tendere anche crescenti quantità di bioGNL), quale carburante alternativo a servizio della propulsione delle navi e, contemporaneamente, come energia per l'alimentazione dei servizi di bordo della nave.

Sono in essere anche progetti di adeguamento di infrastrutture esistenti (in particolar modo i rigassificatori già installati e funzionanti) per poter offrire servizi di bunkeraggio di GNL da nave a nave (ship to ship) o da deposito a nave (shore to ship), così come progetti di nuove infrastrutture per incrementare la disponibilità di GNL e di bioGNL.

LA ROTTA VERSO IL NET ZERO. INSIEME PER DECARBONIZZARE IL SETTORE MARITTIMO - Luglio 2023

INFRASTRUTTURE (2/2)



I volumi di bunker movimentati in Italia non sono commisurati ai traffici marittimi dei nostri porti che avrebbero pertanto grandi potenzialità per sviluppare ulteriormente questo settore recuperando quote di mercato vista anche della centralità geografica del nostro paese nel bacino mediterraneo.

I vettori metanolo ed ammoniaca prodotti da processi bio e/o rinnovabili scontano la sostanziale mancanza sul nostro territorio di disponibilità di infrastrutture pronte a garantire la possibilità di bunkeraggio dei due prodotti. Il quadro internazionale fa emergere una situazione nel medio termine, in cui la disponibilità di questi fuel sarà circoscritta a specifiche aree, pertanto l'utilizzo limitato a quegli operatori che viaggiano su tratte fisse con contratti a lungo termine. È quindi possibile ritenere che gli operatori "spot" avranno grandi difficoltà ad approvvigionare tali carburanti, ancora per parecchi anni.

LA ROTTA VERSO IL NET ZERO. INSIEME PER DECARBONIZZARE IL SETTORE MARITTIMO - Luglio 2023

SOLUZIONI A BREVE E A MEDIO TERMINE (≥ 10 ANNI)

Breve nota metodologica

La metodologia adottata è finalizzata a «valorizzare» i vettori energetici secondo nove parametri, con un peso complessivo di 100 per ogni singolo vettore. Lo scoring di ciascun parametro va da 0 a 10, ad eccezione delle emissioni di CO₂ con un valore da 0 a 20.

L'attribuzione del valore a ciascun parametro è basata su:

- acquisizione delle informazioni da fonti aperte (ad esempio DNV, Clarksons, RINA, andamento prezzi di mercato dei fuels, progetti finanziati dal PNRR)
- contenuti emersi nei lavori dei workstream
- confronto fra esperti (metodo Delphi – Focus group).

È stato, quindi determinato per ogni parametro un valore associato ad una scala cromatica su base percentile per rappresentare il livello di soddisfacimento delle condizioni ottimali dello stesso.

Scenario AS IS

La somma di tutti parametri associati ad un singolo vettore energetico ha permesso di costruire un posizionamento tendenziale rispetto al potenziale espresso da ogni vettore energetico in merito al raggiungimento dei target di decarbonizzazione. I vettori sono stati ordinati secondo il potenziale espresso rispetto all'attuale assetto motoristico della flotta mondiale in uso (99% delle navi utilizzano bunker liquido) e agli ordinativi delle navi.

Scenario TO BE

Lo scenario to be (10 ANNI), costruito tenendo conto della realizzazione di alcune condizioni abilitanti, esprime delle linee di tendenza fortemente influenzabili dall'innovazione tecnologica, dall'adeguamento delle infrastrutture e dai relativi investimenti.

LA ROTTA VERSO IL NET ZERO. INSIEME PER DECARBONIZZARE IL SETTORE MARITTIMO - Luglio 2023

PARAMETRI CONSIDERATI

- Emissioni CO₂** Valore attribuito in funzione della produzione di anidride carbonica emessa in atmosfera dai fuel, non solo durante la loro combustione, ma lungo l'intera filiera "Well to Wake" ossia dall'intero processo di produzione di carburante, alla consegna, all'utilizzo a bordo delle navi e a tutte le emissioni prodotte in esse.
- Prestazioni** Valore attribuito in funzione dell'incidenza del combustibile sulle prestazioni delle navi e sul buon funzionamento dei loro motori
- Sicurezza** Valore attribuito in funzione del punto di infiammabilità del combustibile (PI>60° = verde)
- Disponibilità** Valore attribuito in funzione della capacità produttiva del sistema industriale a disposizione e previsionale
- Prezzo** Valore attribuito in funzione dell'andamento del prezzo di mercato attuale e previsionale
- Costo delle emissioni (ETS e FUELEU MARITIME)** Valore attribuito in funzione del costo delle quote di CO₂ in ambito all'European Union Emissions Trading System e delle sanzioni individuate nel Regolamento marina per la non conformità
- Infrastrutture** Valore attribuito in funzione della disponibilità attuale e potenziale della rete di asset logistici
- Navi in operation** Numero/tonnellaggio navi in uso
- Ship on order** Numero/tonnellaggio navi nel portfolio ordini

LA ROTTA VERSO IL NET ZERO. INSIEME PER DECARBONIZZARE IL SETTORE MARITTIMO - Luglio 2023

EVOLUZIONE DELLA FLOTTA

ARCO TEMPORALE	ASPETTATIVA TASSO DI CRESCITA NAVI ¹	PORTFOLIO ORDINI MOTORI GLOBALE ² (NUOVE COSTRUZIONI E RIMOTORIZZAZIONI)				
		Mono Fuel (origine fossile, biogenica o sintetica)	LNG ³	Dual Fuel	Metanolo ³	Ammoniaca
Entro 5 anni						
Entro 10 anni						
Oltre 10 anni						

¹ Al 2021 è stato pari al 2,1 in termini di tonnellaggio.

² Cfr. Clarksons. Le previsioni sono condizionate dagli sviluppi della CCS a bordo nave e dallo sviluppo di lungo termine degli e-fuels.

³ Di origine fossile, biogenica o sintetica.

LEGENDE

ASPETTATIVA DI CRESCITA



INCIDENZA % NUOVI ORDINI



LA ROTTA VERSO IL NET ZERO. INSIEME PER DECARBONIZZARE IL SETTORE MARITTIMO - Luglio 2023

DISPONIBILITÀ E PRESTAZIONI – AS IS

FUEL¹

(unità di prodotto immesso al commercio)

Bio

PARAMETRI	Pesi	HVO	FAME	Bio GNL	BIO GPL	Metanolo	GNL ²	GPL ²	Metanolo ³	Ammoniaca ³	Idrogeno ³
	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Emissioni CO ₂	20										
Prestazioni	10										
Sicurezza	10										
Disponibilità	10										
Prezzo	10										
Costo delle emissioni (ETS e REFUEL EU)	10										
Infrastrutture	10										
Navi in operation ⁴	10										
Ship on order ⁴	10										
Valutazione complessiva	100	92,5	75	70	65	56	53,5	51	39,5	37,5	37,5

¹ In relazione alla maturità tecnologiche nella tabella non stati presi in considerazione gli e-fuel e rDME.

² GNL, GPL e Metanolo hanno un contenuto emissivo inferiore rispetto al bunker fossile tradizionale.

³ La valutazione è stata applicata esclusivamente all'ammoniaca e idrogeno «green».

⁴ Fonte: Maritime Forecast to 2050 del DNV (edizione 2022)

Soddisfacimento condizioni singolo parametro



LA ROTTA VERSO IL NET ZERO. INSIEME PER DECARBONIZZARE IL SETTORE MARITTIMO - Luglio 2023

CONDIZIONI ABILITANTI - 10 ANNI

DISPONIBILITÀ	Entrata in vigore del disposto regolatorio Investimenti dei produttori di vettori energetici bio, «green» e sintetici
PREZZO	Costo dell'ETS e valore delle penali Reg. Marina Implementazione della tecnologia CCS a bordo navi Dinamica di mercato domanda / offerta a favore di fuel bio, «green» e sintetici
INFRASTRUTTURE	Realizzazione delle infrastrutture e potenziamento della logistica a supporto
EVOLUZIONE DELLA FLOTTA	Sostituzione contenuta della flotta, con necessari interventi di adeguamento per rispondere ai target UE e IMO Incremento progressivo motori Dual Fuel

LA ROTTA VERSO IL NET ZERO. INSIEME PER DECARBONIZZARE IL SETTORE MARITTIMO - Luglio 2023

DISPONIBILITÀ E PRESTAZIONI – TO BE (10 ANNI)

FUEL¹

(unità di prodotto immesso al commercio)

PARAMETRI	Pesi	HVO	Bio GNL	FAME	BIO GPL	Bio Metanolo	GNL ²	GPL ²	Metanolo ³	Ammoniaca ³	Idrogeno ³
	Emissioni CO ₂	Prestazioni	Sicurezza	Disponibilità	Prezzo	Costo delle emissioni (ETS e REFUEL EU)	Infrastrutture	Navi in operation ⁴	Ship on order ⁴	Valutazione complessiva	
Emissioni CO ₂	20										
Prestazioni	10										
Sicurezza	10										
Disponibilità	10										
Prezzo	10										
Costo delle emissioni (ETS e REFUEL EU)	10										
Infrastrutture	10										
Navi in operation ⁴	10										
Ship on order ⁴	10										
Valutazione complessiva	100	95	80	77,5	75	65	58,5	56	56	56	51

¹ In relazione alla maturità tecnologiche nella tabella non stati presi in considerazione gli e-fuel e rDME.

² GNL, GPL e Metanolo hanno un contenuto emissivo inferiore rispetto al bunker fossile tradizionale.

³ La valutazione è stata applicata esclusivamente all'ammoniaca e idrogeno «green».

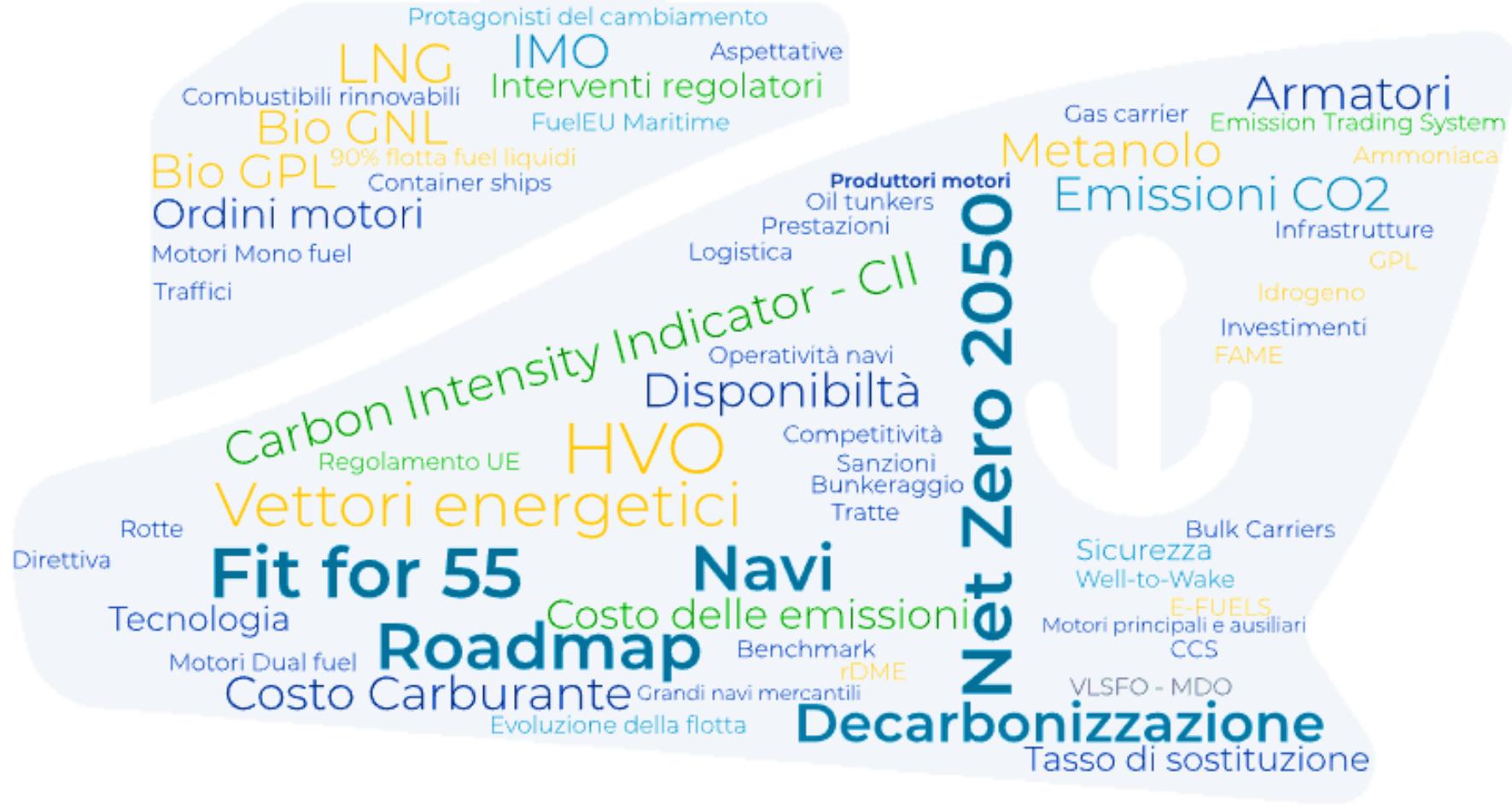
⁴ Fonte: Maritime Forecast to 2050 del DNV (edizione 2022)

Soddisfacimento condizioni singolo parametro



LA ROTTA VERSO IL NET ZERO. INSIEME PER DECARBONIZZARE IL SETTORE MARITTIMO - Luglio 2023

KEY CONCEPTS



LA ROTTA VERSO IL NET ZERO. INSIEME PER DECARBONIZZARE IL SETTORE MARITTIMO - Luglio 2023



Circa il **99%** del numero di navi ed il 95% del tonnellaggio della flotta mondiale è alimentata con i **fuel fossili**

Gli **interventi regolatori** della Commissione Europea abilitano la competitività dei vettori energetici low carbon; l'efficacia di tali interventi è garantita da una armonizzazione interna alla UE, dal creare le competitività extra UE accompagnata da un'accelerazione in sede internazionale (IMO) sulla valutazione dei fuels nell'intero ciclo di vita

I **bio-fuel** rappresentano una delle soluzioni di decarbonizzazione di immediato impiego (in purezza - blending - drop in), il loro dimensionamento produttivo rappresenta un fattore strategico

Lo sviluppo del sistema **infrastrutturale** al servizio delle tipologie di **traffici** favorirà la penetrazione dei vettori di nuova generazione

Nel breve periodo lo sviluppo delle infrastrutture per il **GNL** ne favorirebbe la penetrazione; la mancanza di infrastrutture dedicate penalizza la competitività di **metanolo, idrogeno e ammoniaca**

I motori **Mono Fuel**, assistite da **CCS**, mantengono un ruolo importante anche nel medio/lungo termine. La soluzione incrementale è la **Dual Fuel** ad LNG che progressivamente sarà affiancata da metanolo e ammoniaca.

LA ROTTA VERSO IL NET ZERO. INSIEME PER DECARBONIZZARE IL SETTORE MARITTIMO - Luglio 2023

**LA ROTTA VERSO
IL NET ZERO.
INSIEME PER
DECARBONIZZARE
IL SETTORE
MARITTIMO.**

