

# **Opzioni e prospettive per il trasporto marittimo al 2030 e al 2050**

**Civitavecchia 7 luglio 2021**

**Franco Del Manso - unem**

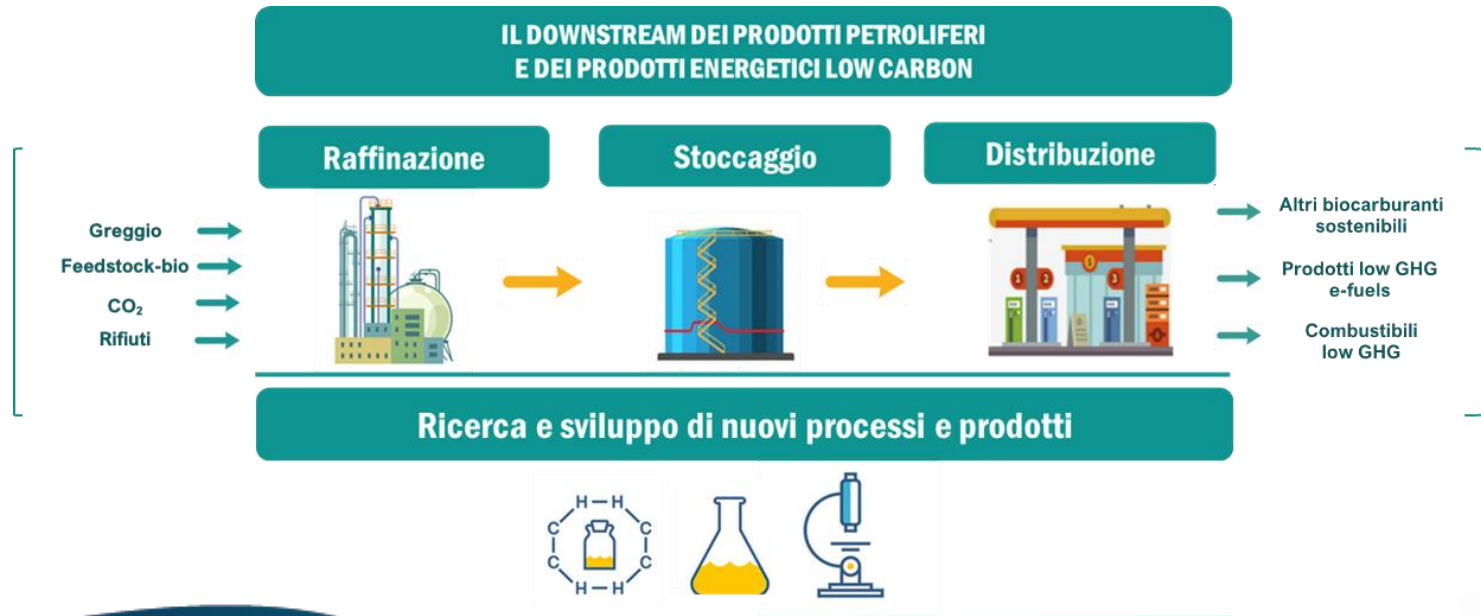
# Chi siamo

Il cambio di nome da  unione petrolifera a  UNEM nasce dall'esigenza di rappresentare al meglio il progressivo mutamento della nostra realtà industriale e distributiva avviato da tempo per garantire il processo di decarbonizzazione

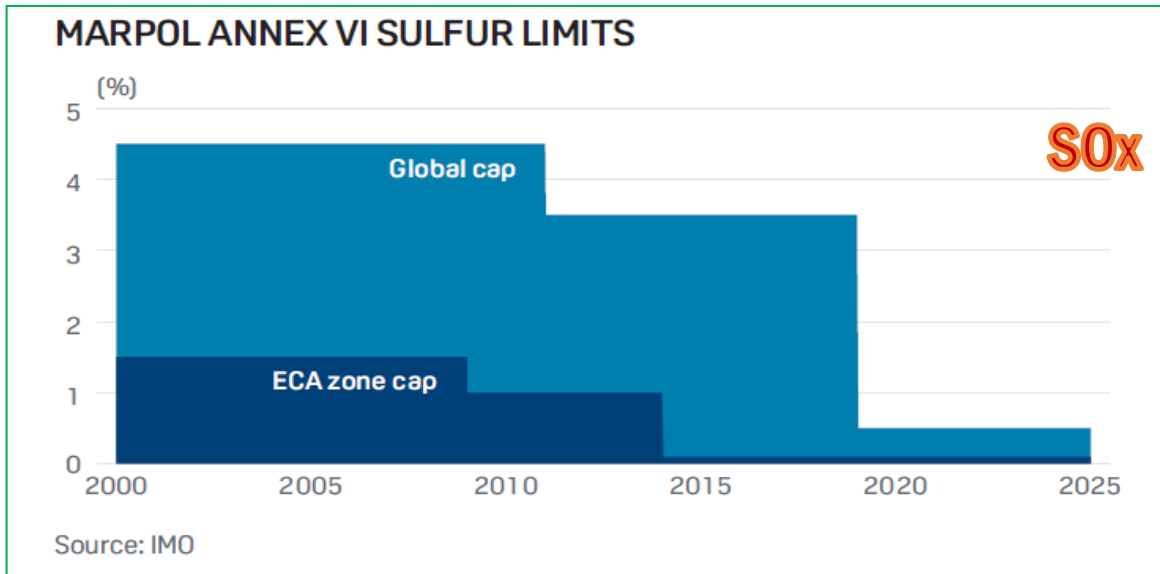
Unione Energie per la Mobilità  UNEM riunisce infatti le principali imprese che operano nei settori della raffinazione, dello stoccaggio e della distribuzione di prodotti petroliferi e di prodotti energetici low carbon e nella ricerca e sviluppo

In prospettiva le raffinerie lavoreranno nuove materie prime (biomasse, rifiuti, CO<sub>2</sub>) che affiancheranno il petrolio in un'ottica di progressiva decarbonizzazione dei prodotti

L'adeguamento della struttura logistica e della rete carburanti in punti vendita di energie per la mobilità completeranno il percorso evolutivo



# Le norme ambientali IMO per lo shipping



## IMO Strategy sulla riduzione dei GHG nello shipping

- Una riduzione delle emissioni totali di GHG dal trasporto marittimo internazionale che dovrebbero raggiungere il picco il prima possibile e ridurre le emissioni totali annue di GHG di almeno il 50% entro il 2050 rispetto al 2008, mentre, allo stesso tempo, proseguire gli sforzi per eliminarle completamente

CO<sub>2</sub>

Outside an ECA established to limit SOx and particulate matter emissions	Inside an ECA established to limit SOx and particulate matter emissions
4.50% m/m prior to 1 January 2012	1.50% m/m prior to 1 July 2010
3.50% m/m on and after 1 January 2012	1.00% m/m on and after 1 July 2010
0.50% m/m on and after 1 January 2020	0.10% m/m on and after 1 January 2015

Tier	Ship construction date on or after	Total weighted cycle emission limit (g/kWh) n = engine's rated speed (rpm)		
		n < 130	n = 130 - 1999	n ≥ 2000
I	1 January 2000	17.0	45·n <sup>(-0.2)</sup> e.g., 720 rpm – 12.1	9.8
II	1 January 2011	14.4	44·n <sup>(-0.23)</sup> e.g., 720 rpm – 9.7	7.7
III	1 January 2016	3.4	9·n <sup>(-0.2)</sup> e.g., 720 rpm – 2.4	2.0

The Tier III controls apply only to the specified ships while operating in **Emission Control Areas (ECA)** established to limit NOx emissions, outside such areas the Tier II controls apply. In accordance with regulation 13.5.2, certain small ships would not be required to install Tier III engines.

NOx



- Le nuove misure richiederanno a tutte le navi esistenti di calcolare il loro indice di efficienza energetica (EEXI) e stabilire il loro indicatore di intensità carbonica operativo annuale (CII) e il rating CII. L'intensità carbonica operativa collega le emissioni di gas serra alla quantità di merci trasportate e alla distanza percorsa.
- Le navi riceveranno una classificazione della loro efficienza energetica (A, B, C, D, E - dove A è la migliore). Le amministrazioni, le autorità portuali e le altre parti interessate a seconda dei casi, sono incoraggiate a fornire incentivi alle navi classificate come A o B inviando anche un segnale forte al mercato e al settore finanziario.
- Una nave classificata D per tre anni consecutivi, o E, è tenuta a presentare un piano di azioni correttive per migliorare la propria classificazione energetica fino a raggiungere l'indice richiesto (C o superiore).

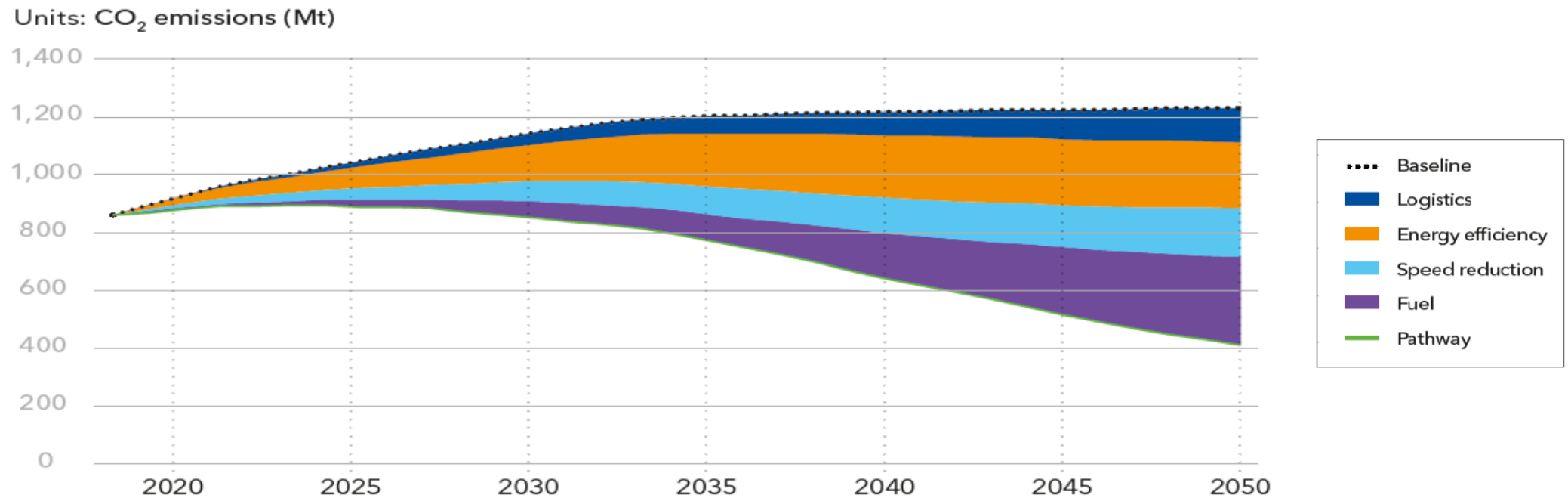
**All'indicatore di intensità carbonica verrà applicato un fattore di riduzione graduale come da tabella**

Year	Reduction from 2019 reference
2023	5%
2024	7%
2025	9%
2026	11%
2027-2030	To be decided



- Le misure al 2050 per rispettare l'IMO Strategy sui GHG

## Carbon-neutral fuels need to supply 30%–40% of the total energy in 2050



# Alternative fuels per lo shipping

Alternative fuel	Source	Storage	Use
<b>Biofuels/Bio LNG</b>	Non edible crops, waste, residue, algae	Liquid or gas form in tank	Internal combustion engine
<b>Methanol</b>	Mainly natural gas and coal. However also from renewable sources or synthesised from waste CO2 and renewable electricity	Liquid form in tank	Internal combustion engine
<b>Ammonia</b>	Mainly from energy derived from fossil fuel. However also from Air and Water using renewable electricity	Liquid form in tank at low pressure	Internal combustion engine and as Hydrogen carrier in fuel cell/electric motor
<b>Hydrogen</b>	Mainly from natural gas and energy derived from fossil fuel. However also from biomethane or water using renewable electricity	High pressure gas in tank or in liquid form at very low temperature	Internal combustion engine and fuel cell/electric motor
<b>Electricity</b>	From fossil fuel, nuclear and renewable sources	Batteries	Electric motor and Hybrid system with ICE
<b>E-fuels</b>	From waste CO2 and hydrogen produced using renewable electricity	Liquid form in tank	Internal combustion engine



- Lo studio è ha raccolto e rielaborato i contenuti discussi durante i Workshop del Gruppo Strategico “Carburanti Alternativi ed Energie per la Mobilità” organizzati da unem nel corso del 2019, arrivando a delineare i possibili scenari 2030 e 2050 relativamente ai seguenti segmenti:
  - ✓ Trasporto marittimo; Trasporto aereo;
  - ✓ Trasporto stradale leggero; Trasporto stradale pesante merci; Trasporto stradale TPL
- Lo studio ha preso in considerazione le possibili alternative energetiche (fuel/vettori ma anche powertrain) che potranno avere un ruolo nel trentennio 2020-2050 valutandone in modo comparato potenzialità e limiti attraverso un approccio multi-criteri (ACM).
- I criteri sono stati individuati tenendo conto delle particolarità del settore considerando i possibili fattori che possano influenzare la scelta nei seguenti ambiti:
  - ✓ Sociale-lavorativa; Economica; Energetica; Ambientale; Sicurezza e disponibilità energetica
- Ai singoli criteri vengono assegnati dei pesi desunti dalla principale letteratura internazionale e da contatti diretti con i principali stakeholder



# Lo Studio RIE – criteri e alternative per il trasporto marittimo

Dimensione socio-economico-lavorativa		Dimensione economica						Dimensione energetica		Dimensione ambientale			Sicurezza e disponibilità energetica	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Economia di scala	Decarbonizzazione filiera	Quantità motori attuale	Tasso di sostituzione navi	CAPEX armatori	OPEX armatori	CAPEX produttori	OPEX produttori	Rendimento del motore (tank to propeller)	Rendimento del processo well to tank	CO2 locale (tank to propeller)	CO2 well to tank	Potenzialità di rispetto delle norme su inquinamento locale	Disponibilità in natura	Disponibilità nel processo produttivo (incluso approvvigionamento navi)

- 1) Combustibili petroliferi con tenore di zolfo  $\leq 0,5\%$  – motori a combustione interna (MCI) tradizionali
- 2) Olio combustibile pesante (HFO) con tenore di zolfo 3,5% e scrubber – MCI tradizionali [solo nell’analisi al 2030]
- 3) GNL – MCI con alimentazione per GNL
- 4) Metanolo – MCI con alimentazione per metanolo
- 5) Powertrain ibridi – combustibili petroliferi con tenore di zolfo  $\leq 0,5\%$  con motore elettrico e batteria accoppiati a un MCI (ambiti specifici)
- 6) Nuovi combustibili (e-fuels) o vettori energetici (H2, ammoniaca tradizionale ed e-ammoniaca) – MCI con ibridizzazione elettrica dove utile





2030 Batteria di pesi base	
1	Combustibili petroliferi con tenore di zolfo $\leq 0,5\%$ - Motori a combustione interna (MCI) tradizionali
2	Olio combustibile pesante (HFO) con tenore di zolfo 3,5% e <i>scrubber</i> – MCI tradizionali
3	GNL – MCI con alimentazione per GNL
4	<i>Powertrain</i> ibridi - Combustibili petroliferi con tenore di zolfo $\leq 0,5\%$ con motore elettrico e batteria accoppiati ad un MCI (ambiti specifici)
5	Metanolo – MCI con alimentazione per metanolo
6	Nuovi combustibili (e-fuels) o vettori energetici (prevalentemente ammoniaca <b>tradizionale ed e-ammoniaca</b> ) – MCI o <i>fuel cell</i> con ibridizzazione elettrica dove utile



**L'esito base** restituisce un quadro in cui il fuel mix risulta predeterminato dall'attuale consistenza del naviglio e dalla possibilità di sfruttare impianti, dotazioni tecnologiche e competenze consolidate. L'alternativa "GNL" poggia su una tecnologia ormai consolidata, tuttavia, la sua diffusione è ad oggi molto limitata (circa 500 navi)

2030 Batteria con importanza di effetto scala e numero di motori ridotte	
1	GNL – MCI con alimentazione per GNL
2	Combustibili petroliferi con tenore di zolfo $\leq 0,5\%$ - Motori a combustione interna (MCI) tradizionali
3	Olio combustibile pesante (HFO) con tenore di zolfo 3,5% e <i>scrubber</i> – MCI tradizionali
4	<i>Powertrain</i> ibridi - Combustibili petroliferi con tenore di zolfo $\leq 0,5\%$ con motore elettrico e batteria accoppiati ad un MCI (ambiti specifici)
5	Metanolo – MCI con alimentazione per metanolo
6	Nuovi combustibili (e-fuels) o vettori energetici (prevalentemente ammoniaca <b>tradizionale ed e-ammoniaca</b> ) – MCI o <i>fuel cell</i> con ibridizzazione elettrica dove utile



**Sensitività GNL:** Diminuendo l'importanza dell'effetto dell'economia di scala e della composizione attuale del naviglio il GNL sale al primo posto. Un simile esito sta ad indicare come l'attuale consistenza della flotta e i lunghi tempi di sostituzione delle navi siano criteri in grado di incidere sullo scenario delineabile per il 2030 in ragione della forte inerzia del settore.



2050 Pesì base	
1	Combustibili petroliferi con tenore di zolfo $\leq 0,5\%$ - Motori a combustione interna (MCI) tradizionali eventualmente con scrubber e Nuovi combustibili o vettori energetici (prevalentemente ammoniacca <b>tradizionale ed e-ammoniaca</b> ) – MCI o <i>fuel cell</i> con ibridizzazione elettrica dove utile
2	<i>Powertrain</i> ibridi - Combustibili petroliferi con tenore di zolfo $\leq 0,5\%$ - <i>Powertrain</i> ibridi con motore elettrico e batteria accoppiati ad un MCI (ambiti specifici)
3	GNL – MCI con alimentazione per GNL
4	Metanolo – MCI con alimentazione per metanolo



**Nell'esito base** le due opzioni indicate come preferibili lo sono per ragioni molto diverse. I nuovi combustibili/vettori energetici sono vantaggiosi per CO2 TTP, CO2 WTT, rendimento del motore e del processo di produzione. Invece, l'alternativa fuel a basso zolfo (+ scrubber) è vantaggiosa in termini di economie di scala, CAPEX di armatori e produttori di combustibili e disponibilità nel processo produttivo. Questo risultato suggerisce che le azioni che verranno intraprese nei prossimi anni potranno orientare le scelte nell'una o nell'altra direzione

2050 Pesì dei criteri ambientali aumentati del 50%	
1	Nuovi combustibili o vettori energetici (prevalentemente ammoniacca <b>tradizionale ed e-ammoniaca</b> ) – MCI o <i>fuel cell</i> con ibridizzazione elettrica dove utile
2	Combustibili petroliferi con tenore di zolfo $\leq 0,5\%$ - Motori a combustione interna (MCI) tradizionali eventualmente con scrubber
3	GNL – MCI con alimentazione per GNL
4	<i>Powertrain</i> ibridi - Combustibili petroliferi con tenore di zolfo $\leq 0,5\%$ - con motore elettrico e batteria accoppiati ad un MCI (ambiti specifici)
5	Metanolo – MCI con alimentazione per metanolo



**Sensibilità nuovi vettori:** l'opzione nuovi vettori energetici surclassa i combustibili a basso tenore di zolfo (+scrubber) aumentando il peso dei criteri ambientali : variando al rialzo del 50% il peso dei criteri relativi alla CO2 locale e globale. Allo stesso esito si perviene intervenendo sui criteri "economia di scala" e "disponibilità nel processo produttivo".



- I principali driver per i combustibili futuri sono gli obiettivi di decarbonizzazione adottati dall'IMO
- Nel breve termine continuerà ad essere dominante il motore diesel alimentato principalmente da prodotti petroliferi (0,1%S; 0,5%S; 3,5%S con scrubber) ma anche da GNL (0,2% del mercato bunker)
- A medio termine si prevede che il GNL raggiungerà l'8 - 10 % della domanda di bunker e anche Advanced Biofuels e HVO aumenteranno le loro quote. Sul mercato appariranno anche i propulsori ibridi.
- A lungo termine gli e-fuel e l'e-ammoniaca prodotti da elettricità rinnovabile sono i combustibili più promettenti per le rotte transoceaniche, a causa della loro elevata densità energetica.
- L'idrogeno per celle a combustibile e batterie sarà introdotto solo in piccoli segmenti di spedizione specifici
- Il ruolo che le diverse opzioni di alimentazione avranno nel trasporto marittimo dei prossimi trent'anni sarà influenzato da un numero molto elevato di criteri e di parametri, che sono quelli presi in considerazione da tutti gli operatori. Con tale studio abbiamo confrontato ed ordinato le diverse opzioni sulla base di questi elementi.
- L'ordine di preferibilità scaturito dal modello potrà essere stravolto, anche notevolmente, da decisioni normative e regolamentari adottate prescindendo dalla valutazione complessiva delle molteplici variabili ambientali, economiche, energetiche e sociali considerate.





**Grazie per l'attenzione**

**vi invitiamo a seguirci sui  
nostri canali social**

**w** [www.unem.it](http://www.unem.it) **t** [@unem\\_it](https://twitter.com/unem_it) **in** [/company/muoversi](https://www.linkedin.com/company/muoversi)