



FIT FOR 55

Studio sull’impatto delle misure previste dal pacchetto europeo sulla flotta di cabotaggio italiana

Giugno 2022

INDICE

1. Executive Summary.....	3
2. Introduzione.....	5
3. La proposta della Unione europea per il trasporto sostenibile.....	6
3.1 Il sistema EU-ETS (Emissions Trading System) per lo scambio delle quote di emissioni dell'UE	
3.2 L'iniziativa FuelEu Maritime per l'imposizione di requisiti di intensità dei gas serra sui carburanti di uso marittimo	
3.3 Revisione della Energy Taxation Directive (ETD), con la rimozione delle esenzioni fiscali previste per i combustibili fossili impiegati nel trasporto marittimo	
3.4 Nuovo regolamento per la realizzazione di un'infrastruttura per i fuel alternativi (AFID - Alternative Fuels Infrastructure Deployment)	
3.5 Schema riassuntivo delle misure previste dal pacchetto "Fit for 55" direttamente mirate al settore del trasporto marittimo	
4. Metodologia.....	11
5. Dati del campione statistico.....	12
6. Dati della flotta italiana di cabotaggio.....	13
7. Impatto dell'ETS sui costi energetici delle navi.....	15
8. Impatto dell'ETD con l'eliminazione delle esenzioni sulle accise	19
9. Impatto dell'iniziativa FuelEU Maritime e della revisione del regolamento per la AFID... 27	
10. Impatto dell'applicazione del Cold Ironing.....	42

1. Executive Summary.

L'applicazione del pacchetto "Fit for 55" al settore marittimo rischia di trasformarsi in una "tempesta perfetta" per la flotta dei traghetti italiani, adibita ai collegamenti di lungo raggio con le Isole Maggiori e di corto raggio con le Isole Minori, quindi a servizio, in sostanza, della "continuità territoriale" degli italiani che vivono sulle isole.

Questo pacchetto prevede una serie di proposte, quattro delle quali direttamente legate al settore marittimo che avranno immediate ed ampie ripercussioni sul settore:

- l'inclusione del trasporto marittimo nell'EU-ETS (*Emissions Trading System*), il sistema per lo scambio delle quote di emissione dell'UE;
- l'imposizione di requisiti di intensità dei gas serra sui carburanti di uso marittimo, attraverso l'iniziativa *FuelEu Maritime*;
- la revisione della *Energy Taxation Directive* (ETD), che propone la rimozione delle esenzioni fiscali previste per i combustibili fossili impiegati nel trasporto marittimo;
- l'adozione di un nuovo regolamento per la realizzazione di un'infrastruttura per i fuel alternativi (AFID - *Alternative Fuels Infrastructure Deployment*).

La flotta italiana di unità minori ed unità veloci destinate ai collegamenti di corto raggio, così come quella di *RoRo-Pax* e *RoRo-Cargo* in linea per i collegamenti con le Isole Maggiori e per le Autostrade del Mare, è numerosa, ma allo stesso tempo con un'età media elevata, seppure con delle aspettative di vita utile residua tutt'altro che trascurabili.

Questi fattori rendono le nostre navi estremamente penalizzate dall'applicazione delle misure previste dal "Fit for 55".

Dalle simulazioni fatte si vede che la sola applicazione dell'ETS potrà avere un costo totale per la nostra flotta di traghetti superiore ai 275 milioni di euro, di cui quasi 230 milioni relativi alle navi *RoRo-Pax* impegnate sulle rotte a lungo raggio. Il maggior costo che ogni singola nave di questo tipo deve sostenere è pari a quasi 3,5 milioni all'anno: questo si traduce, per una unità in servizio sui collegamenti con le Isole Maggiori, in una spesa aggiuntiva di 23 mila euro a tratta.

La revisione della *Energy Taxation Directive* riguarda tutti i combustibili venduti nell'area economica europea ed è convergente con la proposta che vorrebbe l'abolizione dei Sussidi Ambientalmente Dannosi (SAD), tra i quali è inserita anche l'esenzione dei combustibili per uso navale dalle accise sui prodotti energetici. Il pacchetto europeo prevede per i combustibili navali dei livelli di tassazione minimi, al di sotto dei quali gli Stati membri non possono scendere, che lasciano – almeno teoricamente - aperta la strada all'applicazione di accise analogamente a quanto succede per i fuel destinati al riscaldamento ed all'industria.

Le aliquote delle accise dipendono dal combustibile adoperato e dal tipo di utilizzo che di tale combustibile viene fatto. I combustibili navali non sono immediatamente inquadrabili con le attuali definizioni, né è dato sapere quali saranno i livelli delle accise. Se, per analogia, si assume che i fuel per uso navale possano essere considerati come i fuel per usi industriali e classificati come gasolio ed olio combustibile a seconda che siano fuel distillati o residuali, considerando dei livelli di accisa congruenti con queste ipotesi, si è calcolato che il costo totale per la flotta italiana per effetto della revisione dell'ETD o per l'introduzione delle accise,

sommato a quello dell'ETS, sarebbe tra i 320 ed i 380 milioni di euro. Di questi, sarebbero tra i 260 ed i 290 i milioni relativi alle navi *RoRo-Pax* impegnate nei collegamenti con le Isole Maggiori, mentre una cifra tra i 12 ed i 40 milioni graverebbe sui collegamenti con le Isole Minori. Stiamo quindi parlando di una cifra compresa tra i 270 ed i 330 milioni che andrebbe a gravare sui servizi di "continuità territoriale".

Ma le accise vanno a colpire anche le unità inferiori alle 5.000 tonnellate: con l'introduzione delle accise un'unità impegnata nei collegamenti con le Isole Minori, che consumi tipicamente 3.000 tonnellate all'anno di gasolio, vedrebbe i suoi costi annuali per l'energia crescere di circa 1,2 milioni di euro all'anno a causa dell'introduzione delle accise.

Per quanto riguarda la *FuelEU Maritime*, al nostro settore vengono richiesti miglioramenti progressivi in termini di diminuzione di emissioni di GHG: 2% dal 2025, 6% dal 2030, 13% dal 2035, 26% dal 2040, 59% dal 2045 e 75% dal 2050.

Dato lo stato dell'arte delle tecnologie disponibili e le previsioni circa il loro sviluppo, nonché la situazione in termini di produzione e distribuzione di carburanti alternativi, risulta oltremodo difficile fare una valutazione a così lungo termine dell'impatto economico della norma sulla flotta.

Tuttavia, tenendo conto delle tendenze attuali nel ritmo di rinnovo della flotta e delle tecnologie emergenti e supponendo – ipotesi la cui verifica è niente affatto scontata – che grazie alla AFID lo sviluppo di nuovi carburanti sia parallelo a quello delle necessarie infrastrutture produttive e distributive, si è fatta una simulazione che ha messo in evidenza come i risultati previsti come "effettivamente realizzabili" per la nostra flotta siano significativamente al di sotto dei target previsti dalla *FuelEU Maritime*.

Difficilmente la flotta nel suo complesso mostrerà di conseguenza diminuzioni significative di GHG prima del 2035. Quindi numerosissime navi non rispetteranno i limiti annuali imposti dalla norma e saranno colpite da pesanti sanzioni, calcolate sulla base della quantità e del costo del carburante rinnovabile a basse emissioni di GHG che la nave stessa avrebbe dovuto utilizzare per soddisfare i requisiti. Il certificato di conformità *FuelEU* non verrà rilasciato fino a quando le sanzioni non saranno state pagate e le navi potranno essere fermate fino a quando la società interessata non adempirà ai propri obblighi.

Anche l'obbligo per le navi passeggeri di connettersi alle reti di terra durante la sosta nei porti (*Cold Ironing*), che dovrebbe diventare effettivo a partire dal 2030, si trasformerà in un ulteriore aggravio di costi, sia per l'installazione degli impianti, il cui costo in retrofit è stimabile in 200.000 €/MW, che per il costo dell'energia elettrica prelevata dalla rete di terra che, allo stato attuale, risulta praticamente doppio rispetto a quello dell'energia elettrica autoprodotta dalle navi con i propri generatori di bordo. L'aggravio di costo per la flotta dei *RoRoPax* è particolarmente significativo con gli attuali profili tariffari vale circa 90 milioni di euro all'anno. La media per nave vedrebbe mediamente un aggravio di costi di oltre 1.300.000 €, con valori ben più elevati per i traghetti più grandi. Il divario tra il costo dell'energia autoprodotta è tale che se non si interviene in modo significativo sulla struttura del costo dell'energia elettrica di terra, agendo sugli oneri di sistema, tasse, e accise centrali e locali che gravano sul prezzo finale, questo ulteriore onere sulla nave rischia di aggravare ulteriormente l'impatto del "Fit for 55" sul settore.

2. Introduzione.

L'11 Dicembre 2019 la Commissione Europea ha adottato il "Patto Verde" europeo (*European Green Deal*), ossia una serie di iniziative e proposte che hanno l'obiettivo di conseguire la neutralità climatica in Europa entro il 2050, con l'ambizione di rendere l'Europa il primo continente ad aver raggiunto tale traguardo.

Nell'ambito del *Green Deal*, il 14 luglio la Commissione europea ha adottato una serie di proposte, identificate con il progetto "*Fit for 55*", che indirizzano le politiche dell'UE in materia di clima, energia, trasporti e fiscalità in modo tale da ridurre le emissioni nette di gas a effetto serra di almeno il 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990. Si tratta di un pacchetto di proposte che interessano praticamente tutti i settori e che mirano a modificare, accelerandola, la traiettoria della decarbonizzazione in Europa, agendo essenzialmente sulla leva economica e fiscale. Alcune di queste proposte riguardano direttamente l'industria dello *shipping*, sia quella internazionale che quella intra-europea.

Nel presente rapporto sono analizzate le ricadute di natura economica che l'introduzione delle misure previste dal pacchetto "*Fit for 55*" si può prevedere avrà sulla flotta italiana adibita ai traffici di cabotaggio, operati dai traghetti di corto e lungo raggio che collegano le isole maggiori e minori italiane con l'Italia continentale, con rotte e linee che, oltre ad avere una intrinseca valenza per l'economia, hanno spesso una funzione sociale di continuità territoriale rispetto ai territori serviti.

Si tratta di stime basate sui dati tecnici ed operativi della flotta e sulle informazioni attualmente disponibili circa i contenuti delle norme - in relazione alle quali sono ancora in corso delle discussioni che potrebbero modificare le metriche e le tempistiche di applicazione - ma che mettono comunque in evidenza la forte incidenza che tali provvedimenti avranno sui costi operativi delle unità navali impegnate in questi collegamenti.

3. La proposta della Unione europea per il trasporto sostenibile.

In relazione alle proposte oggi sul tappeto e derivanti dal *Green Deal*, secondo le linee contenute nel pacchetto "*Fit for 55*" la Commissione Europea dovrebbe tassare le emissioni dei trasporti marittimi internazionali ed intraeuropei, richiedere alle navi di bruciare una quantità inferiore di combustibili ad alta intensità di GHG (*Green House Gas*) incrementando il consumo di combustibili più puliti, spingere i porti ad aumentare la fornitura di energia elettrica da terra e di gas naturale liquefatto come combustibile per le navi.

Il pacchetto "*Fit for 55*" prevede una serie di proposte di vario tipo e di diversa portata, quattro delle quali direttamente legate al settore marittimo e che avranno ampie ripercussioni sia sulle emissioni che sui costi dello *shipping*.

Tra le proposte che incidono più direttamente nel settore dei trasporti via mare vi sono:

1. l'inclusione del trasporto marittimo nell'EU-ETS (*Emissions Trading System*), il sistema per lo scambio delle quote di emissione dell'UE;
2. l'imposizione di requisiti di intensità dei gas serra sui carburanti di uso marittimo, attraverso l'iniziativa *FuelEU Maritime*;
3. la revisione della *Energy Taxation Directive* (ETD), che propone la rimozione delle esenzioni fiscali previste per i combustibili fossili impiegati nel trasporto marittimo;
4. l'adozione di un nuovo regolamento per la realizzazione di un'infrastruttura per i fuel alternativi (AFID - *Alternative Fuels Infrastructure Deployment*).

Si stima che sia la proposta relativa all'*Emissions Trading System* che l'iniziativa *FuelEU Maritime* copriranno poco meno del 70% delle emissioni annue di anidride carbonica dovute ai trasporti marittimi legati allo spazio economico europeo (EEA – *European Economic Area*), comprese le parti dei viaggi internazionali da e verso i porti dell'EEA.

Sia l'estensione dell'ETS che la *FuelEU Maritime* riguardano le navi di almeno 5.000 tonnellate di stazza lorda, indipendentemente dalla loro bandiera di appartenenza, mentre sia la revisione della ETD come l'adozione del nuovo regolamento AFID interesseranno tutte le unità navali.

Si tratta di proposte che prima di poter essere adottate dovranno essere negoziate con il Parlamento Europeo e con gli Stati membri e che segnano l'avvio di politiche più aggressive sulle emissioni e sulla decarbonizzazione del settore dei trasporti marittimi, con l'imposizione di misure sulla navigazione che vanno a sommarsi a quelle già stabilite in sede l'IMO.

3.1. Il sistema EU-ETS (*Emissions Trading System*) per lo scambio delle quote di emissioni dell'UE.

L'*Emissions Trading System* funziona secondo lo schema *cap and trade*, in cui le aziende acquistano quote di emissione da un paniere limitato, in cui una quota equivale ad una tonnellata di CO₂ emessa. Alla fine dell'anno, le aziende devono restituire un numero di quote sufficienti per coprire

le emissioni delle loro navi per quell'anno. Se hanno più quote del necessario, possono venderle ad altre società che le richiedono, oppure possono tenerle per l'anno successivo.

La proposta della Commissione prevede che gli armatori inizino a conformarsi all'ETS dal 2023, con una graduale introduzione della misura. L'armatore, infatti, dovrebbe pagare solo il 20% delle emissioni di ciascuna nave nel 2023, con tale quota che aumenterebbe ogni anno per raggiungere la copertura del 100% nel 2026. Contrariamente a quanto accaduto per le varie industrie quando l'ETS venne originariamente introdotto, le compagnie di navigazione non riceveranno quote gratuite dall'Unione europea.

L'Autorità di bandiera controllerà la conformità di ciascuna compagnia della quale è responsabile ed in caso di non conformità l'azienda riceverà un'ammenda, da aggiungere al costo delle quote acquistate, per ogni tonnellata di CO₂ equivalente emessa per cui non ha quote di copertura.

3.2. L'iniziativa *FuelEU Maritime* per l'imposizione di requisiti di intensità dei gas serra sui carburanti di uso marittimo.

La proposta *FuelEU Maritime* della divisione trasporti della Commissione (*DG Move*) mira a regolamentare l'intensità dei gas serra per i combustibili navali, spingendo le navi ad utilizzare dei combustibili via via meno impattanti nei viaggi che scalano i porti dello spazio economico europeo. I miglioramenti richiesti iniziano con un primo *step* del 2% nel 2025 e crescono ogni cinque anni per raggiungere il 75% nel 2050.

I requisiti imposti ai combustibili dovranno tenere conto delle emissioni di gas a effetto serra che un combustibile genera non solo nel suo utilizzo da parte della nave, ma durante tutto il suo intero ciclo di vita, ossia dalla sua produzione al suo consumo finale.

La proposta *FuelEU Maritime* ha suscitato qualche perplessità sia in relazione ai bio-combustibili che in relazione all'utilizzo del GNL. Per i bio-combustibili si ha il timore che la sostanziale promozione del consumo di biocarburanti possa comportare problemi – anche di natura etica - in relazione all'utilizzo del suolo, particolarmente nei paesi più poveri; mentre vi sono delle critiche anche verso la spinta allo sviluppo ed all'uso del GNL, che ha emissioni di CO₂ inferiori rispetto agli altri combustibili fossili, ma la cui produzione ed utilizzo presenta il problema delle fughe di metano incombusto (*methane slip*) che ha un potere clima alterante superiore alla CO₂. Infatti, l'azione di un gas sull'effetto serra dipende dalla sua concentrazione e dal suo tempo di permanenza in atmosfera e viene rappresentata attraverso l'indice GWP (*Global Warming Potential*), che misura quanto un dato gas contribuisce al riscaldamento globale rispetto alla CO₂, assunta come parametro di riferimento ed il cui GWP ha, per definizione, il valore unitario. Si stima che il metano (CH₄) abbia un GWP di 28-36 su un arco di temporale di 100 anni. L'allegato IV del Regolamento (UE) N.517/2014 riporta per il metano il valore 25, questo significa che una tonnellata di metano emessa in atmosfera produce lo stesso effetto serra di 25 tonnellate di CO₂.

3.3. Revisione della *Energy Taxation Directive* (ETD), con la rimozione delle esenzioni fiscali previste per i combustibili fossili impiegati nel trasporto marittimo.

La prassi internazionale di consentire alle navi di rifornirsi nei porti in regime *duty-free*, invalsa da sempre ed ovunque, riflette la volontà e l'esigenza di favorire il più possibile la libera circolazione delle merci tra le nazioni, in ambito globale, senza gravarla di oneri non necessari. Questa norma internazionale è riflessa nella *Convenzione di Kyoto* del 1999 sulla semplificazione e armonizzazione delle dogane, che stabilisce che le navi che effettuano viaggi internazionali hanno diritto ad imbarcare carburante e lubrificanti, esentati da imposte. L'attuale direttiva europea sulla tassazione dell'energia riflette questa impostazione nell'esenzione per lo *shipping*.

La proposta della Commissione nell'ambito del pacchetto "*Fit for 55*" prevede la rimozione di questa esenzione ed apre quindi la strada all'applicazione da parte degli Stati membri di accise ai *fuel* per uso navale - motori di propulsione, generatori di bordo - venduti nello spazio economico europeo, indipendentemente dal fatto che siano utilizzati in viaggi intraeuropei o in viaggi internazionali.

3.4. Nuovo regolamento per la realizzazione di un'infrastruttura per i fuel alternativi (AFID - *Alternative Fuels Infrastructure Deployment*).

La Direttiva sulle infrastrutture per i combustibili alternativi del 2014 ha richiesto ai paesi dell'Unione europea di sviluppare quadri politici nazionali per lo sviluppo di punti di rifornimento e ricarica per veicoli e navi a combustibili alternativi; la Commissione riconosce la necessità di un'accelerazione di questo processo, con l'obiettivo di migliorare il coordinamento dello sviluppo dell'infrastruttura per i combustibili alternativi, per fornire la sicurezza a lungo termine necessaria per gli investimenti nella tecnologia dei combustibili alternativi e dei mezzi di trasporto, terrestri e navali, che utilizzino combustibili alternativi ai combustibili attuali.

L'infrastruttura per la distribuzione del GNL nei porti è compresa in questo quadro, così come quella per la fornitura dell'energia elettrica con la rete di terra alle navi in sosta nei porti, entrambe allo stato attuale largamente insufficienti al raggiungimento degli obiettivi previsti nel *Green Deal*.

3.5. Schema riassuntivo delle misure previste dal pacchetto “Fit for 55” direttamente mirate al settore del trasporto marittimo.

Nella tabella che segue è riportato uno schema che riassume, per ciascuna delle quattro misure elencate in precedenza, l’ambito e le modalità di applicazione, con la relativa cadenza temporale.

	<i>Emissions Trading System</i>	<i>FuelEU Maritime</i>	<i>Energy Taxation Directive</i>	<i>Alternative Fuels Infrastructure</i>
a chi si applica	navi con stazza lorda uguale o superiore alle 5.000 tonnellate	navi con stazza lorda uguale o superiore alle 5.000 tonnellate	tutti i combustibili venduti nell’EEA	specifici porti nell’EEA
cosa considera	il 100% delle emissioni relative ai viaggi tra porti dell’EEA e delle soste nei porti dell’EEA ed il 50% delle emissioni dei viaggi internazionali per le tratte in partenza o in arrivo da e nei porti dell’EEA	il 100% dell’intensità delle emissioni di GHG dell’energia usata a bordo durante i viaggi tra i porti dell’EEA ed il 50% dell’intensità delle emissioni di GHG dei viaggi internazionali per le tratte in partenza o in arrivo da e nei porti dell’EEA	i fuel usati per i viaggi all’interno dell’EEA e l’elettricità fornita alle navi in porto	i porti nell’EEA inclusi nella lista della rete TEN-T europea
come funziona	gli armatori devono acquistare quote di emissione dall’UE e possono utilizzare queste quote per coprire le proprie emissioni per l’anno o venderle ad altri, oppure tenerle per l’anno successivo	i combustibili utilizzati dalle navi devono diminuire la loro intensità di gas serra di una certa percentuale rispetto al 2020, assunto come linea di base riferimento	saranno tassati il fuel pesante, il gasolio marino, il gas naturale liquefatto (GNL) ed il gas di petrolio liquefatto (GPL), GNL e GPL godranno di aliquote ridotte fino al 2033 gli Stati membri avranno la possibilità di estendere le tasse ai bunker venduti per viaggi internazionali	i porti dovranno provvedere alla fornitura alle navi porta container ed alle navi passeggeri di elettricità dalla rete elettrica di terra i porti “core” dovranno dotarsi di adeguati punti di rifornimento di GNL per le navi
cadenza temporale	le navi devono acquistare quote per il 20% delle proprie emissioni nel 2023, aumentando questa percentuale annualmente fino alla piena copertura nel 2026: 20% delle emissioni nel 2023, 45% delle emissioni nel 2024, 70% delle emissioni nel 2025 e 100% delle emissioni dal 2026 in poi	È richiesto un miglioramento progressivo dell’intensità dei gas serra: <ul style="list-style-type: none"> - 2% dal 2025; - 6% dal 2030; - 13% dal 2035; - 26% dal 2040; - 59% dal 2045; - 75% dal 2050 	la tassazione inizia il 1° gennaio 2023, con un periodo di transizione di 10 anni	dal 1° gennaio 2025 devono essere disponibili un numero sufficiente di punti di rifornimento di GNL ed un minimo stabilito di fornitura di elettricità dalla rete di terra a partire dal 1° gennaio 2030

Fonte: da un’analisi Lloyds’List su documenti della Commissione Europea

Da questo quadro si vede come le navi siano interessate direttamente dalle misure previste da ETS, FuelEU Maritime ed ETD; mentre la AFID, sebbene interessi solo di riflesso le unità navali, ha

comunque un impatto decisivo sul traffico di linea. Infatti, navigando su rotte fisse, se nessuno dei porti sulla linea è dotato di infrastrutture per il bunkeraggio di fuel alternativi e per il *cold ironing*, per le navi diventa impossibile fare a meno dei combustibili fossili e quindi vengono comunque penalizzate per quanto riguarda ETS, FuelEU e ETD.

Quindi le iniziative previste dal pacchetto “*Fit for 55*” incidono in modo significativo su tutte le imprese che effettuano servizi regolari di trasporto marittimo di collegamento con le Isole minori e verso le Isole maggiori, quindi le navi RoRo e RoPax, i mezzi veloci e le unità minori per il trasporto di passeggeri sono direttamente colpite da queste normative.

4. Metodologia.

L'impatto delle norme può essere valutato conoscendo la quantità di combustibile fossile oggi adoperato dalle varie tipologie di navi ed ipotizzando la sua progressiva sostituzione con combustibili alternativi.

Infatti, conoscendo la quantità di combustibile utilizzato si può calcolare la quantità di quote di emissione da acquistare ai fini dell'ETS, nonché la base imponibile per il calcolo delle possibili accise derivanti dalla modifica dell'ETD. D'altra parte, il disegno di diversi scenari di progressiva disponibilità di fuel alternativi e di progressivo rinnovo della flotta, sotto la spinta di FuelEU e AFID, può rendere l'idea di come si potrà diminuire nel tempo la dipendenza dalle fonti fossili.

Al fine di rendere omogenei i ragionamenti sui numeri, la flotta di cabotaggio è stata classificata secondo il seguente schema, dove sono distinte le varie tipologie di navi ed il loro impiego:

Pax e RoRo-Pax			RoRo Cargo
inferiori a 5.000 tsl	maggiori o uguali a 5.000 tsl		
Corto Raggio	Corto Raggio	Lungo Raggio	Lungo Raggio

L'intera flotta italiana è stata quindi divisa secondo queste quattro tipologie e per ognuna di queste tipologie è stato ricavato un campione statistico, sulla base dei dati forniti da alcune compagnie rappresentative intervistate ed alle quali è stato chiesto di fornire i seguenti elementi:

Numero di navi nella flotta	
Tonnellaggio totale	<i>tsl</i>
Potenza totale installata dei motori di propulsione	<i>kW</i>
Potenza totale installata dei motori ausiliari	<i>kW</i>
Numero di ore/anno di navigazione tratte intraeuropee	<i>ore/anno</i>
Numero di ore/anno di navigazione tratte tra porti EU e porti Extra-EU	<i>ore/anno</i>
Numero delle ore di sosta in porto nei porti EU (soste maggiori di 2 ore)	<i>ore/anno</i>
Consumo annuo di combustibile per le tratte intraeuropee	<i>tonnellate/anno</i>
Consumo annuo di combustibile per le tratte tra porti EU e porti Extra-EU	<i>tonnellate/anno</i>
Consumo annuo di combustibile per le soste nei porti EU	<i>tonnellate/anno</i>
Incidenza percentuale del costo del fuel sui costi operativi	<i>%</i>

5. Dati del campione statistico.

La tabella seguente riporta i dati rilevati dal campione statistico per ciascuna tipologia di nave:

			Pax & RoRoPax		RoRo Cargo	
			< 5000 tsl	>= 5000 tsl	>= 5000 tsl	>= 5000 tsl
			Corto Raggio	Corto Raggio	Lungo Raggio	Lungo Raggio
Numero di navi nel campione			41	5	41	5
Tonnellaggio totale	tsl		83.094	67.671	1.230.193	135.625
Potenza totale installata dei motori di propulsione	kW		176.918	55.994	1.180.326	80.444
Potenza totale installata dei motori ausiliari	kW		35.828	12.391	266.757	10.526
Numero di ore/anno di navigazione tratte intraeuropee	ore/anno		65.153	20.549	115.981	22.842
Numero di ore/anno di navigazione tratte tra porti EU e porti Extra-EU	ore/anno				25.779	1.319
Numero delle ore di sosta in porto nei porti EU (soste maggiori di 2 ore)	ore/anno		133.067	17.467	52.959	8.054
Consumo annuo di combustibile per le tratte intraeuropee	tonnellate/anno		45.004	28.341	430.750	46.970
Consumo annuo di combustibile per le tratte tra porti EU e porti Extra-EU	tonnellate/anno				53.103	3.497
Consumo annuo di combustibile per le soste nei porti EU	tonnellate/anno		3.456	2.813	53.337	2.341
Incidenza percentuale del costo del fuel sui costi operativi	%		22%	10%	47%	50%

Tabella 1: dati del campione statistico considerato

Per proiettare sull'intera flotta i parametri derivati dal campione statistico, necessari a valutare l'impatto delle varie misure previste dal pacchetto "Fit for 55", dai numeri precedenti sono stati calcolati, per ciascuna tipologia di nave considerata, alcuni coefficienti caratteristici (K1, K2, K3, K4, K5, K6 e K7) che consentono di estrapolare i dati di consumo dal campione statistico all'intera flotta. E' evidente che la valutazione dei consumi legati ai profili operativi è uno degli elementi fondamentali per la valutazione dell'impatto economico di misure. La tabella seguente riporta i coefficienti caratteristici di cui sopra.

			Pax & RoRoPax		RoRo Cargo	
			< 5000 tsl	>= 5000 tsl	>= 5000 tsl	>= 5000 tsl
			Corto Raggio	Corto Raggio	Lungo Raggio	Lungo Raggio
Tonnellaggio medio	tsl		2.027	13.534	30.005	27.125
Potenza media dei motori di propulsione	kW		4.315	11.199	28.788	16.089
Potenza media dei motori di propulsione per unità di tsl	kW/tsl		2,129	0,827	0,959	0,593
Potenza media dei motori ausiliari	kW		874	2.478	6.506	2.105
Potenza media dei motori ausiliari per unità di tsl	kW/tsl		0,431	0,183	0,217	0,078
Rapporto potenza motori ausiliari e motori di propulsione	K1		0,203	0,221	0,226	0,131
Tratte Intra-EU						
Numero medio di ore/anno di navigazione	K2	ore/anno	1.589	4.110	2.829	4.568
Consumo annuo medio di combustibile		tonnellate/anno	1.098	5.668	10.506	9.394
Consumo orario medio		t/h	0,69	1,38	3,71	2,06
Consumo specifico medio (*)	K5	gr/kWh	160	123	129	128
Tratte Extra-EU						
Numero medio di ore/anno di navigazione	K3	ore/anno			629	264
Consumo annuo medio di combustibile		tonnellate/anno			1.295	699
Consumo orario medio		t/h			2,06	2,65
Consumo specifico medio (*)	K6	gr/kWh			72	165
Soste Porti EU						
Numero medio di ore/anno di sosta	K4	ore/anno	3.246	3.493	1.292	1.611
Consumo annuo medio di combustibile		tonnellate/anno	84	563	1.301	468
Consumo orario medio		t/h	0,03	0,16	1,01	0,29
Consumo specifico medio (*)	K7	gr/kWh	30	65	155	138

(*) il valore riportato non si riferisce al consumo specifico dei motori ma al consumo specifico della nave, mediato sul suo profilo operativo ed influenzato da questo

Tabella 2: coefficienti caratteristici ricavati dal campione statistico

6. Dati della flotta italiana di cabotaggio.

La flotta italiana di cabotaggio, includendo tra questi i traghetti per auto e passeggeri, i traghetti tutto-merci, le unità veloci (HSC, DSC, Aliscafi) e le unità minori per soli passeggeri, attualmente ha una consistenza di circa 250 unità. E' da osservare che, come è noto, i dati della flotta sono soggetti a frequenti modifiche in conseguenza di nuove acquisizioni, dismissioni e contratti di noleggio da parte delle varie compagnie di navigazione; i valori riportati sono relativi alla flotta così come composta alla metà del 2021, che sono sostanzialmente in linea con i valori attuali, seppure con qualche modesta variazione.

	Unità Veloci e Unità Passeggeri Minori	RoPax < 5000 tsl	RoPax ≥ 5000 tsl	RoRo Cargo ≥ 5000 tsl
Numero	96	65	73	16
Sazza media	284	1838	28542	27630
Vita utile (anni)	39	49	43	32
Età media (anni)	25	36	26	16
Vita residua (anni)	14	13	17	16

Tabella 3: consistenza della flotta italiana di cabotaggio

Nella tabella precedente è indicata la consistenza della flotta suddivisa nelle varie tipologie. Occorre osservare che le unità minori, le unità veloci e le RoPax al di sotto delle 5.000 tsl sono tutte impiegate nei collegamenti a corto raggio, così come tutte le navi RoRo cargo oltre le 5.000 tsl sono impiegate nel lungo raggio; invece tra le unità RoPax al di sopra delle 5.000 tsl la maggior parte è impiegata nel lungo raggio ma alcune sono impiegate nel corto raggio.

Nella tabella precedente sono indicate anche la vita utile, l'età media e la vita residua delle varie tipologie di navi.

E' importante analizzare la situazione della flotta italiana dal punto di vista della vita utile in raffronto all'età media, in modo da poter fare qualche considerazione sui tempi di ricambio della flotta, che è un parametro indispensabile soprattutto per i ragionamenti connessi con le iniziative FuelEU e AFID, che proiettano nel tempo sia l'adeguamento tecnologico della flotta come la realizzazione della rete infrastrutturale di bunkeraggio e di *cold ironing*.

Per ogni tipologia di nave la vita utile è stata considerata uguale all'età media del 25% delle navi più vecchie. In altri termini: fatto 100 il numero delle navi di un dato tipo si sono considerate le 25 navi più anziane e di queste è stata calcolata l'età media, tale valore è stata assunto come vita utile. L'età media di ogni singola tipologia è stata calcolata considerando l'età media di tutte le navi, la vita residua è stata assunta la differenza tra la vita utile e l'età media. Si tratta di un criterio soggettivo su cui è lecito ragionare, ma che tuttavia fornisce un'idea sufficientemente realistica dello stato della flotta.

Nella tabella seguente sono elencati i valori principali globali della flotta, in termini di numero di navi, di tonnellaggio totale e di potenza totale installata, confrontati con i valori corrispondenti del campione statistico.

		Pax & RoRoPax			RoRo Cargo
		< 5000 tsl	>= 5000 tsl	>= 5000 tsl	>= 5000 tsl
		Corto Raggio	Corto Raggio	Lungo Raggio	Lungo Raggio
Numero di navi nella flotta		160	8	66	16
Tonnellaggio totale	tsl	143.223	68.724	2.018.321	442.076
Potenza totale installata dei motori di propulsione	kW	275.542	62.118	2.132.860	259.144
Numero di navi nel campione		41	5	41	5
Copertura di campione		26%	63%	62%	31%
Tonnellaggio medio della flotta	tsl	895	8.591	30.581	27.630
Tonnellaggio medio del campione	tsl	2.027	13.534	30.005	27.125
Potenza media dei motori di propulsione per unità di tsl della flotta	kW/tsl	1,92	0,90	1,06	0,59
Potenza media dei motori di propulsione per unità di tsl del campione	kW/tsl	2,13	0,83	0,96	0,59

Tabella 4: elementi caratteristici globali della flotta italiana di cabotaggio

Per valutare i consumi ed i vari profili operativi è necessario applicare alla flotta nella sua globalità i coefficienti K1, K2, K3, K4, K5, K6 e K7 ricavati dal campione statistico (si veda la Tabella 2).

Per ricavare i valori delle ore di navigazione e dei consumi relativi alla flotta nella sua globalità sono state adoperate le seguenti funzioni di calcolo:

$$[\text{potenza degli ausiliari}] = K1 \times [\text{potenza dei motori di propulsione}]$$

$$[\text{ore di navigazione all'anno in tratte intraeuropee}] = K2 \times [\text{numero di navi}]$$

$$[\text{ore di navigazione all'anno in tratte tra porti EU e porti extra EU}] = K3 \times [\text{numero di navi}]$$

$$[\text{ore di sosta nei porti EU (soste maggiori di 2 ore)}] = K4 \times [\text{numero di navi}]$$

$$[\text{consumo annuo per tratte intraeuropee}] = K2 \times K5 \times [\text{potenza dei motori di propulsione}] / 1.000.000$$

$$[\text{consumo annuo per tratte tra porti EU e porti extra EU}] = K3 \times K6 \times [\text{potenza dei motori di propulsione}] / 1.000.000$$

$$[\text{consumo annuo per soste nei porti EU (soste maggiori di 2 ore)}] = K4 \times K7 \times [\text{potenza dei motori di propulsione}] / 1.000.000$$

Nella tabella seguente sono riportati i dati di base ed in rosso i valori calcolati con le formule illustrate in precedenza.

		Pax & RoRoPax			RoRo Cargo
		< 5000 tsl	>= 5000 tsl	>= 5000 tsl	>= 5000 tsl
		Corto Raggio	Corto Raggio	Lungo Raggio	Lungo Raggio
Numero di navi nella flotta		160	8	66	16
Tonnellaggio totale	tsl	143.223	68.724	2.018.321	442.076
Potenza totale installata dei motori di propulsione	kW	275.542	62.118	2.132.860	259.144
Potenza totale installata dei motori ausiliari	kW	55.800	13.746	482.032	33.909
Numero di ore/anno di navigazione tratte intraeuropee	ore/anno	254.257	32.878	186.714	73.094
Numero di ore/anno di navigazione tratte tra porti EU e porti Extra-EU	ore/anno	0	0	41.498	4.221
Numero delle ore di sosta in porto nei porti EU (soste maggiori di 2 ore)	ore/anno	519.284	27.948	85.250	25.772
Consumo annuo di combustibile per le tratte intraeuropee	tonnellate/anno	70.109	31.440	778.372	151.313
Consumo annuo di combustibile per le tratte tra porti EU e porti Extra-EU	tonnellate/anno	0	0	95.959	11.274
Consumo annuo di combustibile per le soste nei porti EU	tonnellate/anno	5.386	3.120	96.391	7.541

Tabella 5: stima dei profili operativi e dei consumi globali della flotta italiana di cabotaggio

7. Impatto dell'ETS sui costi energetici delle navi.

Come detto l'estensione al trasporto marittimo dell'ETS, nella sua proposta attuale, riguarda le navi con stazza lorda uguale o superiore alle 5.000 tonnellate. Verrebbero colpite il 100% delle emissioni relative ai viaggi tra porti dell'EEA e delle soste nei porti dell'EEA ed il 50% delle emissioni dei viaggi internazionali per le tratte in partenza o in arrivo da e nei porti dell'EEA.

Le navi devono acquistare quote di emissione per il 20% delle proprie emissioni nel 2023, aumentando questa percentuale annualmente fino alla piena copertura nel 2026:

- 20% delle emissioni nel 2023,
- 45% delle emissioni nel 2024,
- 70% delle emissioni nel 2025
- 100% delle emissioni dal 2026 in poi

La valutazione dell'impatto economico deve tenere conto dei consumi di combustibile e delle relative emissioni di CO₂, con i relativi costi in termini di prezzo dei combustibili e di costo delle quote di emissione. Si tratta di valori soggetti ad una forte volatilità, soprattutto in un contesto, come quello attuale, in cui sono presenti forti turbolenze internazionali; pertanto i valori assoluti vanno assunti con una certa cautela sebbene i calcoli che ne scaturiscono diano degli ordini di grandezza attendibili e realistici.

Fuel	Prezzo €/tonnellata	Fattore di Carbonio t_{CO_2}/t_{fuel}	Tenore di Zolfo %m/m
IFO380 (Heavy Fuel Oil 380 cst)	534	3,1144	3,5
LNG (Liquefied Natural Gas)	1.000	2,75	0,004
LSMGO (Low Sulphur Marine Gas Oil)	902	3,206	0,1
MGO (Marine Gas Oil)	876	3,206	0,1
ULSD (Ultra Low Sulfur Diesel)	928	3,206	0,001
VLSFO (Very Low Sulfur Fuel Oil)	741	3,1144	0,5

Tabella 6: costo, emissioni di CO₂ e contenuto di zolfo nel fuel per uso navale

Come prezzi unitari degli oli combustibili IFO380, MGO e VLSFO sono stati assunti i dati medi della zona EMEA (North and Western Europe, Mediterranean and Black Sea; Middle East-East; South & West Africa) pubblicati dal sito Ship & Bunker in data 3 marzo 2022 (<https://shipandbunker.com/prices/av/region/av-eme-emea-average>), per il gasolio LSMGO si è assunto il prezzo del gasolio MGO incrementato del 3% e per il gasolio ULSD quello dell'MGO incrementato del 6%; mentre per il gas naturale liquefatto, il dato ricavabile da Ship & Bunker per il 28 febbraio (<https://shipandbunker.com/prices/emea/nwe/nl-rtm-rotterdam#LNG>) riporta 1.968

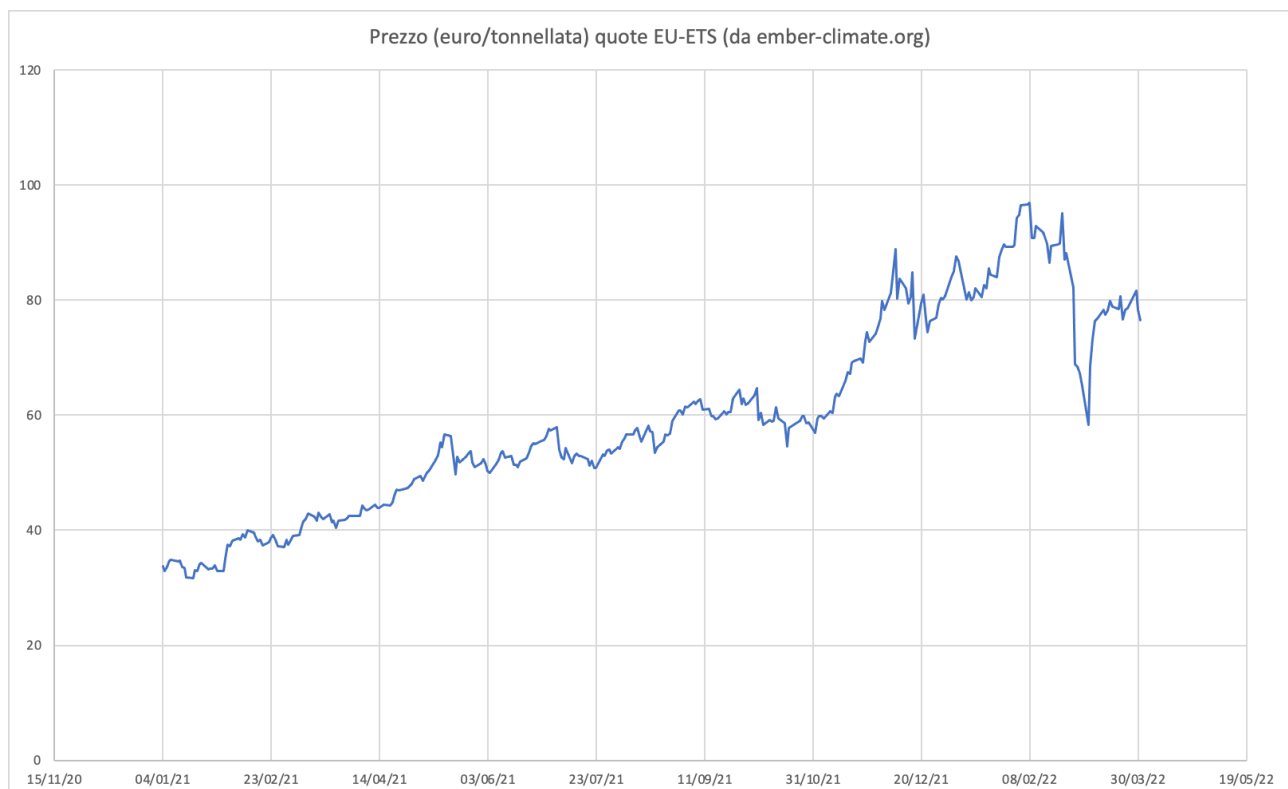
USD/t, tuttavia questo valore così elevato si spera sia dovuto alla situazione contingente, pertanto è stato assunto un valore di 1.000 €/t, piuttosto elevato ma maggiormente in linea con quello che ci si aspetta potrà essere il livello normale dei costi.

E' stata usata la conversione 1 EUR=1,11 USD registrata il 2 aprile 20221. Vista la volatilità sia dei prezzi del bunker che del cambio euro/dollaro, dovuti sia alla perdurante pandemia Covid-19 sia alla crisi in Ucraina, i valori sono da prendersi con le dovute cautele.

Per il calcolo delle emissioni di CO₂ valori di conversione (*fuel mass to CO₂ mass conversion factors*) indicati dall'IMO (MEPC.1/Circ.684, 17 agosto 2009) per il calcolo dell'EEOI (*Energy Efficiency Operational Indicator*).

Per quanto riguarda i valori del prezzo delle quote di CO₂, come si vede dal grafico seguente il livello dei prezzi è in costante ascesa ed ultimamente ha mostrato qualche segno di instabilità, anche in questo caso in conseguenza della situazione internazionale.

Dopo aver sfiorato, nella prima metà del mese di febbraio, la quota di 100 €/tonnellata, da qualche settimana il prezzo delle quote si è assestato e, seppure con qualche oscillazione, la media nel corso dello scorso mese di marzo si è stabilita attorno ai 75 €/t. Per i conteggi è stato assunto questo valore.



Tenendo conto del costo dovuto all'acquisto delle quote di emissione e del fattore di emissione di ogni tipologia di fuel (di veda la Tabella 6), può essere calcolato il costo dell'energia secondo la progressione temporale delineata dalla proposta relativa all'ETS.

Fuel	Costo Energia = Prezzo Fuel + Quota di Emissione €/tonnellata				Incremento della spesa per l'energia %			
	2023 25%	2024 45%	2025 70%	2026 100%	2023	2024	2025	2026
IFO380 (Heavy Fuel Oil 380 cst)	592	639	698	768	11%	20%	31%	44%
LNG (Liquefied Natural Gas)	1052	1093	1144	1206	5%	9%	14%	21%
LSMGO (Low Sulphur Marine Gas Oil)	962	1010	1070	1142	7%	12%	19%	27%
MGO (Marine Gas Oil)	936	984	1044	1116	7%	12%	19%	27%
ULSD (Ultra Low Sulfur Diesel)	988	1036	1096	1168	6%	12%	18%	26%
VLSFO (Very Low Sulfur Fuel Oil)	799	846	905	975	8%	14%	22%	32%

Tabella 7: costo dell'energia in seguito all'applicazione dell'ETS

Come si vede per il fuel pesante si ha un incremento che a regime arriverà a superare il 30% per le navi senza *scrubber* che usano VLSFO e che arriverà vicino al 45% per le navi dotate di *scrubber* che possono usare l'IFO380. L'uso del gasolio (LSMGO, MGO, ULSD) vedrà crescere il costo dell'energia del 27% circa ed anche l'uso del gas naturale LNG comporterà una spesa aggiuntiva di oltre il 20%.

Dai consumi riportati nella Tabella 5 e dai fattori di emissione riportati nella Tabella 6, supponendo che durante le soste in porto venga adoperato MGO da tutte le tipologie di navi e che per la navigazione tutte le navi usino VLSFO, ricordando che solo le navi con stazza superiore alle 5.000 tsl sono colpite dall'applicazione dell'ETS, si possono valutare le emissioni annue di CO₂ ed il costo delle relative quote di emissione, a regime dall'anno 2026 in avanti.

I risultati di questi calcoli sono riportati nella tabella seguente dove, su sfondo grigio, sono riportati i valori relativi anche alle navi inferiori alle 5.000 tsl, nell'ipotesi che queste unità usino gasolio sia in navigazione che in porto.

		Pax & RoRoPax		RoRo Cargo	
		< 5000 tsl Corto Raggio	>= 5000 tsl Corto Raggio	>= 5000 tsl Lungo Raggio	>= 5000 tsl Lungo Raggio
Numero di navi nella flotta		160	8	66	16
Emissioni annue di CO ₂ per le tratte intraeuropee	tonnellate/anno	224.770	97.917	2.424.163	471.249
Emissioni annue di CO ₂ per le tratte tra porti EU e porti Extra-EU	tonnellate/anno	0	0	298.854	35.112
Emissioni annue di CO ₂ per le soste nei porti EU	tonnellate/anno	17.266	10.004	309.029	24.177
Totale delle emissioni annue	tonnellate/anno	242.036	107.920	3.032.046	530.537
Costo delle emissioni annue	€/anno	18.152.715	8.094.020	227.403.464	39.790.310
Costo medio annuo delle emissioni per singola unità navale	€/anno	113.454	1.011.752	3.445.507	2.486.894

Tabella 8: costo annuo delle quote dell'ETS per la flotta italiana di cabotaggio

Come si vede il costo totale per la flotta italiana è superiore ai 275 milioni di euro di cui quasi 230 milioni sono relativi alle navi RoRoPax impegnate sulle rotte a lungo raggio, ovvero nei collegamenti con le isole maggiori e particolarmente sulla Sardegna. Il maggior costo che ogni singola nave di questo tipo deve sostenere è pari a quasi 3,5 milioni all'anno, ma questo valor medio nasconde in realtà dei valori che sono distribuiti su una forbice piuttosto ampia, in ragione delle specifiche caratteristiche operative di ogni singola unità e delle linee sulle quali viene impiegata.

Se si esamina una tipica unità che viene operata su una delle linee per la Sardegna o per le

Autostrade del Mare verso la Sicilia, si vede che il consumo annuale di combustibile è pari a circa 30.000 t/anno, che corrispondono a circa 93.400 t/anno di CO₂. Il costo delle relative quote è superiore ai 7 milioni di euro all'anno. Supponendo che la nave riesca ad effettuare 150 *round-trip* (300 traversate) all'anno, il maggior costo di ogni traversata dovuto all'ETS supera abbondantemente i 23.000 €.

8. Impatto dell'ETD con l'eliminazione delle esenzioni sulle accise.

La revisione della *Energy Taxation Directive* riguarda tutti i combustibili venduti nell'*European Economic Area*, i fuel usati per i viaggi all'interno dell'EEA e l'elettricità fornita alle navi in porto. Saranno tassati il fuel pesante, il gasolio marino, il gas naturale liquefatto (GNL) ed il gas di petrolio liquefatto (GPL), questi ultimi (GNL e GPL) godranno di aliquote ridotte fino al 2033. Gli Stati membri avranno la possibilità di estendere le tasse anche ai bunker venduti per viaggi internazionali.

Secondo l'attuale proposta gli Stati membri applicheranno ai combustibili navali un livello di tassazione non inferiore alle aliquote indicate nella norma, che per gasoli e oli combustibili pesanti sono pari a 0,9 EUR/Gigajoule e per il GNL parte da 0,6 EUR/Gigajoule il 1/1/2023 per arrivare a 0,9 EUR/Gigajoule alla fine del periodo previsto di transizione di dieci anni (1/1/2033).

In termini di incremento del costo a tonnellata dei vari combustibili, considerando il contenuto energetico medio di ciascuno di essi (si possono assumere dei valori medi pari a 9.800 kCal/kg per gli oli pesanti, 10.200 kCal/kg per i gasoli marini e 13.000 kCal/kg per il GNL, tenendo conto che però che quest'ultimo, essendo una miscela di gas il cui maggiore componente è il metano, ha un valore del contenuto di energia che dipende dalla composizione della miscela), si avranno quindi dei valori minimi di tassazione di 37 EUR/tonnellata per gli oli pesanti e di 38 EUR/tonnellata per i gasoli, mentre per il GNL si partirà da 33 EUR/tonnellata per arrivare a 49 EUR/tonnellata a regime.

Tuttavia si tratta di "livelli minimi" e quindi viene lasciata agli Stati membri la facoltà di usare delle aliquote di tassazione superiore e qui si può nascondere un ulteriore rischio, non direttamente legato al pacchetto "*Fit for 55*" ma comunque connesso alla "politica di tassazione dei combustibili per uso navale". Infatti la proposta di revisione dell'ETD è convergente con quella che vorrebbe l'abolizione dei *Sussidi Ambientalmente Dannosi* (SAD) tra i quali è inserita anche l'esenzione dei combustibili per uso navale dalle accise sui prodotti energetici.

Se si applicasse anche all'uso navale un regime di aliquote simile a quello adottato per i combustibili di origine fossile adibiti agli altri gli usi (carburazione, riscaldamento, energia elettrica, industriale), potrebbero derivare significativi incrementi, soprattutto per i fuel marini distillati.

La tabella che segue è tratta dall'aggiornamento al 1° gennaio 2022 delle "Aliquote di imposta vigenti nel settore delle accise" pubblicato dalla Direzione Accise-Energie e Alcoli, Ufficio accise sui prodotti energetici e alcolici dell'Agenzia delle Dogane e Monopoli.

Prodotto	UdM	Uso carburazione	Uso riscaldamento	Produzione energia elettrica	Usi industriali
Benzina	€ / 1000 litri	728,400000			
Petrolio lampante o cherosene	€ / 1000 litri	337,490640	337,490640		
Oli da gas o gasolio	€ / 1000 litri	617,400000	403,213910	12,800000	
Oli vegetali non modificati chimicamente				esenzione	
Oli combustibili ATZ	Denso ATZ	€ / 1000 kg	128,267750	15,400000	63,753510
	Semifluido ATZ	€ / 1000 kg	216,923780	15,382340	168,537960
	Fluido ATZ	€ / 1000 kg	234,654770	15,378800	189,494750
	Fluidissimo ATZ	€ / 1000 kg	465,159820	15,332870	461,934030
Oli combustibili BTZ	Denso BTZ	€ / 1000 kg	64,242100	15,400000	31,388700
	Semifluido BTZ	€ / 1000 kg	168,904130	15,382340	144,264490
	Fluido BTZ	€ / 1000 kg	189,836640	15,378800	166,839340
	Fluidissimo BTZ	€ / 1000 kg	461,958300	15,332870	460,315970
Oli minerali, greggi e naturali	€ / 1000 litri			15,400000	
Gas di petrolio liquefatti (GPL)	€ / 1000 kg	267,770000	189,944580	0,700000	
Carbone, Lignite, Coke	soggetti diversi da imprese	€ / 1000 kg	15,000000		
	imprese	€ / 1000 kg	12,000000		
		€ / 1000 kg		11,800000	
Gas naturale	consumi ≤ 120 mc/ anno	€ / mc	0,003310	0,000450	0,012498
	consumi > 120 mc/ anno e ≤ 480 mc/ anno	€ / mc		0,044000	
	consumi > 480 mc/ anno e ≤ 1.560 mc/ anno	€ / mc		0,175000	
	consumi > 1.560 mc/ anno	€ / mc		0,170000	
	Territori di cui all'art. 1 del DPR 06.03.1978, n. 218 (*)			0,186000	
	consumi ≤ 120 mc/ anno	€ / mc		0,038000	
	consumi > 120 mc/ anno e ≤ 480 mc/ anno	€ / mc		0,135000	
	consumi > 480 mc/ anno e ≤ 1.560 mc/ anno	€ / mc		0,120000	
consumi > 1.560 mc/ anno	€ / mc		0,150000		

(*) Regioni Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia e Sardegna, province di Latina e di Frosinone, comuni della provincia di Rieti già compresi nell'ex circondario di Cittaducale, comuni compresi nella zona del comprensorio di bonifica del fiume Tronto, comuni della provincia di Roma compresi nella zona della bonifica di Latina, Isola d'Elba, interi territori dei comuni di Isola del Giglio e di Capraia Isola.

Tabella 9: Aliquote di imposta vigenti nel settore delle accise

Dal punto di vista delle accise la classificazione degli oli combustibili è basata sulla viscosità (oli fluidissimi, fluidi, semifluidi e densi) e sul contenuto di zolfo. I combustibili si considerano densi se hanno una viscosità (a 50°C) superiore a 91 cSt, semifluidi se hanno una viscosità superiore a 37,4 cSt ma inferiore o uguale a 91 cSt, fluidi se hanno una viscosità da 21,2 a 37,4 cSt e fluidissimi se hanno una viscosità inferiore a 21,2 cSt.

Riguardo al contenuto di zolfo, la normativa italiana prevede che per l'olio fluido il contenuto di zolfo non sia superiore al 3%, mentre per l'olio denso ad Alto Tenore di Zolfo (ATZ) il contenuto di zolfo non deve superare il 4%, per l'olio denso a Basso Tenore di Zolfo (BTZ) il limite è fissato all'1%.

Per definire le varie categorie di combustibili che vengono utilizzati in campo navale l'IMO, l'ISO e l'industria usano una terminologia simile ma il cui significato può differire. L'IMO usa nomi ed acronimi (alcuni dei quali riportati anche nella Tabella 6) basati principalmente sul contenuto di zolfo, diversi da quelli adoperati in ambito ISO, dall'industria e dall'IACS (*International Association of Classification Societies*), che tengono a classificare i fuel anche in ragione di altre caratteristiche tecniche.

L'IMO distingue i fuel in due gruppi, quello dei fuel distillati (*DM - Distillate Marine*) e quello dei fuel residuali (*RM - Residual Marine*), che in ambito ISO (ISO 8217:2017) corrispondono rispettivamente

ai fuel DMX, DMA, DMZ, DMB, DFA, DFZ, DFB ed ai fuel RMA, RMB, RMD, RME, RMG, RMK; ciascuno dei quali ha delle specifiche tecniche differenti, nella tabella seguente sono riportate le corrispondenze tra le diverse denominazioni.

IMO (MEPC320 (74))	Contenuto di Zolfo	IACS (UI-SC123)	ISO (8217:2017)	Industria
DM			DMX, DMA, DMZ, DMB, DFA, DFZ, DFB	fuel distillati
RM			RMA, RMB, RMD, RME, RMG, RMK	fuel residuali
ULSFO-DM	$S \leq 0,10\%$	LSDMF	DMX, DMA, DMZ, DMB	MGO per le aree ECA
VLSFO-DM	$0,1\% < S \leq 0,50\%$	DMF	DMX, DMA, DMZ, DMB, DFA, DFZ, DFB	MGO per uso globale
ULSFO-RM	$S \leq 0,10\%$	LSRMF	RMA, RMB, RMD, RME, RMG, RMK	FO per le aree ECA
VLSFO-RM	$0,1\% < S \leq 0,50\%$	RMF	RMA, RMB, RMD, RME, RMG, RMK	FO per uso globale
HSHFO	$S > 0,50\%$		RMA, RMB, RMD, RME, RMG, RMK	HFO

Tabella 10: Diverse denominazione dei combustibili per uso navale

La definizione delle aliquote di accisa per i diversi tipi di oli combustibili prevede, come detto in precedenza, la classificazione dei fuel a seconda della loro viscosità. In ambito marino i fuel distillati ed i fuel residuali sono classificati secondo la specifica ISO 8217:2017, che per ciascun combustibile riporta anche i limiti inferiori e superiori della loro viscosità. Tra i combustibili classificati secondo la ISO e quelli classificati secondo le definizioni adottata per le accise non esiste né una corrispondenza diretta né una coincidenza degli intervalli di viscosità a cui corrispondono le varie definizioni.

Nella tabella seguente sono elencati i fuel secondo la classificazione ISO, con in evidenza i parametri relativi al contenuto di zolfo ed alla viscosità e, nelle ultime due colonne, la corrispondenza con la classificazione ai fini delle aliquote di accisa.

ISO (8217:2017)					CLASSIFICAZIONE AI FINI ACCISA	
Fuel	Viscosità (cSt)		Zolfo (%)	Combustibile	Viscosità cSt	
	min	max				
DM	DMX	1,4	5,5	oli da gas o gasoli		
	DMA	2,0	6,0			
	DMZ	3,0	6,0			
	DMB	2,0	11,0			
	DFA	2,0	6,0			
	DFZ	3,0	6,0			
	DFB	2,0	11,0			
RM	RMA		10	oli combustibili fluidissimi	$V \leq 21,2$	
	RMB		30	oli combustibili fluidi	$21,2 < V \leq 37,4$	
	RMD		80	oli combustibili semifluidi	$37,4 < V \leq 91$	
	RME		180	oli combustibili densi	$V > 91$	
	RMG - 180		180			
	RMG - 380		380			
	RMG - 500		500			
	RMG - 700		700			
	RMK - 380		380			
	RMK - 500		500			
	RMK - 700		700			
			(*)			

(*) in accordo alle norme statutarie

Tabella 11: Corrispondenza tra classificazione ISO e classificazione ai fini accisa

Come si vede è possibile classificare tutti i distillati (DM) come gasoli, mentre per quanto riguarda la suddivisione dei combustibili residuali (RM) la loro classificazione in oli combustibili in densi, semifluidi, fluidi e fluidissimi, è più articolata; per quanto riguarda il contenuto di zolfo, l'ISO rimanda a quanto stabilito dalle norme statutarie in relazione ai veri regimi di utilizzo.

Il 29 gennaio 2021 il *Marine Environment Protection* dell'IMO, a conclusione della sua 76a sessione (MEPC 76/5), ha pubblicato il report "Review of 2020 marine fuels quality" dal quale si può vedere che la viscosità media dei fuel VLSFO sul mercato è inferiore a quella media dei fuel HSFO usati prima dell'introduzione del limite dello zolfo allo 0,5% (*Sulphur Cap 2020*).

Dalla tabella seguente, tratta dal report citato, risulta che l'80% dei campioni di VLSFO analizzati nel 2020, dopo l'entrata in vigore dell'IMO *Sulphur Cap 2020*, ha presentato una viscosità compresa tra i 20 cSt ed i 180 cSt.

Viscosity, V 50°C, cSt	2020 RM VLSFO					
	V ≤ 10	10 < V ≤ 20	20 < V ≤ 80	80 < V ≤ 180	180 < V ≤ 380	V > 380
% of samples	1.6	4.9	44	36	13	< 0,5

Viscosity, V 50°C, cSt	2018 RM HSFO					
	V ≤ 10	10 < V ≤ 20	20 < V ≤ 80	80 < V ≤ 180	180 < V ≤ 380	V > 380
% of samples	< 0.1	< 0.1	0.6	4.8	73	22

Tabella 12: Viscosità dei fuel oil campionati nel 2020 e nel 2018 (IMO MEPC 76/5)

Questo colloca i fuel VLSFO su tutta la gamma della classificazione degli oli combustibili ai fini delle aliquote di accisa, da quelli fluidissimi a quelli densi, risulta pertanto impossibile applicare direttamente la classificazione ai fini accisa ai fuel navali residuali a basso tenore di zolfo (RM VLSFO), il che induce a pensare che l'eventuale introduzione delle accise nei fuel navali dovrebbe essere basata su una diversa classificazione.

Tuttavia, volendo valutare il possibile impatto economico di questa misura e tenendo conto che, come citato dal report dell'IMO, la viscosità media dei fuel residuali VLSFO si è attestata attorno ai 105 cSt, con riferimento ai fuel elencati nella Tabella 6 si può ipotizzare una classificazione come quella riportata nella tabella seguente.

Fuel	Zolfo (%) <i>max</i>	ISO (8217:2017)	Possibile classificazione ai fini dell'aliquota per l'accisa
IFO380 (Heavy Fuel Oil 380 cst)	3,5	RMG(380) - RMK(380)	olio combustibile denso ATZ
LNG (Liquefied Natural Gas)	0,004		gas naturale
LSMGO (Low Sulphur Marine Gas Oil)	0,1	DMX,DMA,DMZ,DMB	olio da gas e gasolio
MGO (Marine Gas Oil)	0,1	DMX, DMA, DMZ, DMB, DFA, DFZ, DFB	olio da gas e gasolio
ULSD (Ultra Low Sulfur Diesel)	0,001	DMX,DMA,DMZ,DMB	olio da gas e gasolio
VLSFO (Very Low Sulfur Fuel Oil)	0,5	RMA, RMB, RMD,RME, RMG, RMK	olio combustibile denso BTZ (*)

() basato sulla viscosità media dei fuel VLSFO residuali riportati dalla MEPC 76/5*

Tabella 13: Ipotesi di classificazione dei fuel navali ai fini delle aliquote di accisa

Come riportato dalla Tabella 9, le aliquote di imposta vigenti nel settore delle accise dipendono dal combustibile adoperato e dal tipo di utilizzo che di tale combustibile viene fatto. Se si esclude l'uso del combustibile per la produzione dell'energia elettrica, che presenta dei livelli di aliquota significativamente più bassi, i livelli di accisa per usi industriali e per riscaldamento sono relativamente equiparabili, infatti il rapporto delle aliquote tra usi industriali ed uso riscaldamento per gli oli combustibili passa dal 1:2 nel caso degli oli fluidissimi a 1:1 per gli oli densi.

Limitandoci agli oli combustibili densi ATZ e BTZ - che sono quelli che dovrebbero maggiormente interessare il settore dello *shipping* - le aliquote per il riscaldamento e per gli usi industriali dell'ATZ sono rispettivamente di 128,26775 €/t e di 63,75351 €/t, mentre per il caso del BTZ si hanno rispettivamente 64,2421 €/t e 31,388700 €/t. Per analogia si può ritenere che i fuel per uso navale

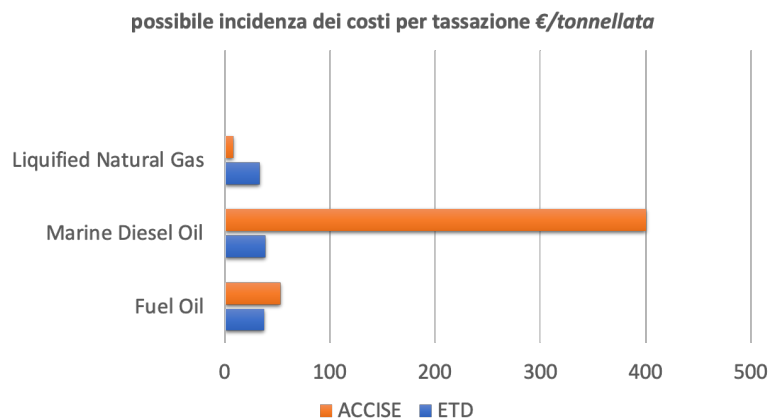
possano essere considerati come i fuel per usi industriali e quindi supporre che le accise possano attestarsi attorno ai 65 €/t per l'IFO380 ed attorno ai 30 €/t per il VLSFO.

Le aliquote di accisa per i gasoli, a cui sono assimilabili i fuel distillati LSMGO, MGO ed ULSD, sono pari a 617,4 €/t per uso carburazione e a 403,21391 €/t per uso riscaldamento. Si tratta di livelli vicini a quelli degli oli combustibili fluidissimi BTZ che valgono 461,9583 €/t per uso riscaldamento e 460,31597 €/t per usi industriali.

Seguendo le ipotesi ed i ragionamenti fatti, si potrebbe arrivare a dei valori di accisa per LSMGO, MGO ed ULSD attorno ai 400 €/t.

Per il gas naturale l'accisa per usi industriali è pari a 0,012498 €/mc. Un metro cubo di metano corrisponde a circa 0,671 kg e poiché il gas naturale è nella massima percentuale gas metano possiamo convertire l'accisa da euro per metro cubo ad euro per tonnellata ottenendo un valore di circa 8,4 €/t. Possiamo ipotizzare che il valore dell'accisa per il GNL possa essere di 8 €/t.

Nella figura che segue sono messi a confronto i livelli di tassazione minimi previsti dall'ETD con quelli derivanti dall'applicazione delle accise secondo i criteri esposti in precedenza



La figura mostra dei livelli di tassazione sostanzialmente equiparabili per i fuel oil, un livello di tassazione per GNL richiesto dall'ETD decisamente superiore rispetto a quello derivante dalle accise, ma ciò che salta alla vista è la differenza di un ordine di grandezza (1 a 10) tra il livello di tassazione richiesto dall'ETD e quello che deriverebbe dall'applicazione delle accise.

Con le ipotesi fatte sopra e tenendo conto sia dei costi aggiuntivi dovuti all'acquisto delle quote di CO₂ che dei costi aggiuntivi dovuti alla tassazione dei combustibili o in seguito alla modifica della ETD a all'eventuale introduzione delle accise, si ottengono, per i vari fuel, i costi totali dell'energia riportati nella tabella seguente.

Fuel	Prezzo unitario combustibile €/tonnellata	ETS (quote CO ₂) costo aggiuntivo €/tonnellata	ETD			ACCISE		
			costo aggiuntivo €/tonnellata	costo totale energia €/tonnellata	Incremento %	costo aggiuntivo €/tonnellata	costo totale energia €/tonnellata	Incremento %
IFO380 (Heavy Fuel Oil 380 cst)	534	234	37	805	51%	65	833	56%
LNG (Liquefied Natural Gas)	1.000	206	33	1.239	24%	8	1.214	21%
LSMGO (Low Sulphur Marine Gas Oil)	902	241	38	1181	31%	400	1543	71%
MGO (Marine Gas Oil)	876	241	38	1155	32%	400	1517	73%
ULSD (Ultra Low Sulfur Diesel)	928	241	38	1207	30%	400	1569	69%
VLSFO (Very Low Sulfur Fuel Oil)	741	234	37	1012	37%	30	1005	36%

Tabella 14: Costo totale dell'energia tenendo conto delle quote di CO₂ e della tassazione dovuta alla revisione della ETD a all'introduzione delle accise.

Come si vede, rispetto al costo attuale dell'energia, l'introduzione dell'ETS e della tassazione dei combustibili comporterà un significativo aumento del costo dell'energia, stimabile in oltre il 50% per gli heavy fuel oil ad alto contenuto di zolfo ed in oltre il 35% per gli heavy fuel oil a basso contenuto di zolfo, anche l'utilizzo del gas naturale liquefatto vedrebbe un incremento significativo di oltre il 20%, ma la categoria di fuel che potrebbe essere maggiormente colpita è quella dei distillati, che potrebbe veder crescere i costi energetici con valori compresi da oltre il 30% a più del 70%.

A questo punto si possono riprendere aggiornare i risultati riportati nella Tabella 8 e calcolare l'impatto sulla flotta dei traghetti di entrambe le misure, tenendo conto che l'ETS, stando all'attuale formulazione della proposta, dovrebbe riguardare solo le unità di stazza lorda superiore o uguale alle 5.000 tsl.

		Pax & RoRoPax		RoRo Cargo	
		< 5000 tsl	>= 5000 tsl	>= 5000 tsl	>= 5000 tsl
		Corto Raggio	Corto Raggio	Lungo Raggio	Lungo Raggio
Numero di navi nella flotta		160	8	66	16
Costo annuo per le emissioni di CO ₂	€/anno	0	8.094.020	227.403.464	39.790.310
Costo annuo per la revisione dell'ETD	€/anno	2.868.801	1.281.850	36.013.107	6.302.278
Totale (ETS + ETD) annuo	€/anno	2.868.801	9.375.870	263.416.571	46.092.588
Costo medio (ETS + ETD annuo per singola unità navale)	€/anno	17.930	1.171.984	3.991.160	2.880.787
Costo annuo per accise sul combustibile	€/anno	30.197.903	2.191.314	64.786.240	7.894.019
Totale (ETS + accise) annuo	€/anno	30.197.903	10.285.334	292.189.705	47.684.329
Costo medio (ETS + accise) annuo per singola unità navale	€/anno	188.737	1.285.667	4.427.117	2.980.271

Tabella 15: costo annuo delle quote dell'ETS e della tassazione dei combustibili nel caso della revisione della ETD o dell'introduzione delle accise per la flotta italiana di cabotaggio

Il costo totale per la flotta italiana è a questo punto superiore per una cifra tra i 320 ed i 380 milioni di euro, di cui quasi 260÷290 milioni relativi alle navi RoRoPax impegnate nei collegamenti con le isole maggiori e 12÷40 milioni per i collegamenti con le isole minori, sostanzialmente quindi si può

ipotizzare di una cifra compresa tra i 270 ed i 330 milioni di euro all'anno che graverebbe sui servizi di "continuità territoriale".

Analizzando ancora una volta il maggior costo di una tipica unità operata sulla Sardegna o per le Autostrade del Mare verso la Sicilia, con un consumo annuale di circa 30.000 t/anno di combustibile, al maggior costo di 7 milioni/anno per le quote di CO₂ vanno ad aggiungersi oltre 1÷2 milioni/anno per le tasse sui combustibili, per un totale superiore agli 8÷9 milioni di euro all'anno. Su un numero di 150 *round-trip* (300 traversate) all'anno il maggior costo di ogni traversata supera i 27÷30.000 €.

Un'unità impegnata nei collegamenti con le isole minori, che consumi tipicamente 3.000 t/anno di gasolio per effettuare circa 2.100 corse all'anno, verrebbe colpita marginalmente dall'introduzione dell'ETD, con un incremento a corsa valutabile in poco più di 50 €/corsa, ma se fossero introdotte le accise con i valori per i gasoli ipotizzati nei punti precedenti, la stessa unità vedrebbe i suoi costi annuali per l'energia crescere di circa 1.200.000 €/anno, in altri termini il maggior costo per ogni singola corsa sarebbe di oltre 570 €.

9. Impatto dell'iniziativa *FuelEU Maritime* e della revisione del regolamento per la AFID.

Dal punto di vista dell'impatto, la proposta *FuelEU Maritime* e quella per la revisione del regolamento sulle infrastrutture per i combustibili alternativi (AFID) possono essere considerate nel loro complesso perché guardano alla decarbonizzazione del trasporto marittimo da due punti di vista diversi ma assolutamente complementari: il primo si focalizza sulla nave, il secondo guarda alle infrastrutture di terra che devono consentire alla nave di potersi rifornire.

La *FuelEU Maritime* ha l'obiettivo di imporre per legge l'intensità dei gas serra per i combustibili navali, spingendo le navi ad usare quote crescenti di combustibili alternativi meno impattanti quanto a emissioni di gas serra, la revisione del regolamento AFID sulle infrastrutture per i combustibili alternativi mira ad accelerare il processo di realizzazione di un'adeguata rete di distribuzione di tali combustibili, in mancanza della quale le navi non sarebbero in grado di rifornirsi.

Occorre quindi partire dall'ipotesi che la realizzazione della rete di distribuzione segua una tempistica congruente con quella disegnata dalla *FuelEU Maritime*; ipotesi che sembra essere abbastanza ottimistica, almeno per quanto riguarda l'Italia, se si guarda a quanto fatto per la distribuzione del gas naturale liquefatto. Partendo da questa ipotesi si deve assumere che le navi che si renderanno capaci di usare fuel alternativi o si doteranno di impianti di *cold ironing* non avranno difficoltà né a rifornirsi di fuel alternativi né allacciarsi alla rete elettrica di terra quando faranno sosta nei porti.

Per avere un'idea di come sta evolvendo la flotta dei traghetti, sia in termini di numero di unità che in termini di soluzioni tecniche adottate, è utile analizzare i numeri degli ordinativi nei cantieri navali e delle navi consegnate negli ultimi anni.

Europa - Nord America - Australia	Pax & RoRoPax			RoRo Cargo
	< 5000 tsl	>= 5000 tsl	>= 5000 tsl	>= 5000 tsl
	Corto Raggio	Corto Raggio	Lungo Raggio	Lungo Raggio
<i>In ordine</i>	38	8	21	20
<i>Opzioni</i>	2	2	8	1
Order book totale	40	10	29	21
<i>Consegnate nel 2022 (fino a metà marzo)</i>	2	1	3	2
<i>Consegnate nel 2021</i>	27	5	6	7
<i>Consegnate nel 2020</i>	30	2	4	4
<i>Consegnate nel 2019</i>	34	5	8	10
<i>Consegnate nel 2018</i>	24	4	3	3
Consegne totali ultimo triennio e inizio 2022	117	17	24	26
Consegne mensili ultimo triennio e inizio 2022	2,29	0,33	0,47	0,51

Tabella 16: ordini e consegne dal 2018 di traghetti pax, ropax e cargo in Europa, Nord America e Australia

Nella tabella precedente sono riportati i numeri delle navi in ordine ed in opzione, delle navi del tipo che interessa il presente studio consegnate dal 2018 fino a circa il primo trimestre del corrente anno,

destinate principalmente ad operatori europei, nord americani o australiani, oppure costruite in Europa.

I dati, tratti da database disponibili sul web e da articoli di stampa, si riferiscono a navi ro-ro, ro-pax, unità passeggeri minori ed unità ad alta velocità. Si tratta quindi di volumi complessivi, che includono anche il contesto italiano e che possono fornire un quadro sufficientemente esatto della capacità del segmento in termini di consegne e nuovi ordini. Se si restringe il campo ai dati che riguardano il solo panorama italiano si ottengono i valori riportati nella tabella seguente.

Italia	Pax & RoRoPax			RoRo Cargo
	< 5000 tsl	>= 5000 tsl	>= 5000 tsl	>= 5000 tsl
	Corto Raggio	Corto Raggio	Lungo Raggio	Lungo Raggio
<i>In ordine</i>	2	0	3	7
<i>Opzioni</i>	1	0	2	0
Order book totale	3	0	5	7
<i>Consegnate nel 2022 (fino a metà marzo)</i>	0	0	0	1
<i>Consegnate nel 2021</i>	1	1	1	4
<i>Consegnate nel 2020</i>	1	0	0	1
<i>Consegnate nel 2019</i>	0	0	2	0
<i>Consegnate nel 2018</i>	1	1	0	0
Consegne totali ultimo triennio e inizio 2022	3	2	3	6
Consegne mensili ultimo triennio e inizio 2022	0,06	0,04	0,06	0,12

Tabella 17: ordini e consegne dal 2018 di traghetti pax, ropax e cargo in Italia

Le due tabelle precedenti forniscono un quadro dal quale si può vedere che il tempo di *turnover* della flotta di questo segmento è abbastanza lungo, il che rende conto dell'età media delle navi che risulta, infatti, significativamente più alta rispetto ad altri settori. Se si riconsiderano i dati riportati nella Tabella 3 (*Consistenza della flotta italiana di cabotaggio*) alla luce dei valori della Tabella 17, si vede che solo la flotta cargo ha dei ritmi di crescita e sostituzione adeguati, infatti 6 delle 16 navi che costituiscono questa flotta sono state consegnate negli ultimi 3 anni; questo porta ad un'età media significativamente inferiore – 16 anni contro 26 – rispetto ad esempio alle unità RoPax superiori alle 5.000 tonnellate di stazza lorda.

Ipotizzando la sostituzione delle unità - senza incremento del loro numero - e proiettando i ritmi di sostituzione mensili della Tabella 17 al numero di unità di ogni segmento, si vede facilmente che si hanno dei tempi di rinnovo della flotta accettabili solo per le unità ro-ro cargo. Se si includono nelle consegne per il 2022 anche gli ordini e le opzioni in corso, si vede che nell'ultimo quinquennio sono presenti 6 unità veloci o unità passeggeri minori, 2 unità ro-pax inferiori alle 5.000 tsl, 8 unità ro-pax e 13 unità ro-ro cargo superiori o uguali alle 5.000. Da questo risulta evidente che i ritmi di rinnovo della flotta per tutti i segmenti dei traghetti adibiti al trasporto di passeggeri deve essere significativamente incrementato.

Delle 284 unità in ambito "Europa + Nord America + Australia" della Tabella 16 solo 29 si riferiscono

all'Italia (Tabella 17), ovvero poco più del 10%; la maggior parte riguarda unità nel segmento superiore alle 5.000 tonnellate, mentre avrebbe bisogno di un significativo svecchiamento anche la flotta delle navi minori al di sotto di questo tonnellaggio. Quindi, se si vuole una sostituzione delle navi con unità meno inquinanti in linea con il *timeline* disegnato dall'Unione europea, il ritmo di ricambio della flotta deve crescere in modo significativo.

Parallelamente deve crescere anche il contenuto di innovazione delle navi, per consentire di sfruttare tutte tecnologie a disposizione per ridurre le emissioni inquinanti e di gas serra.

Nella tabella seguente sono riportate le innovazioni tecnologiche relative alle unità negli *order book* e consegnate dal 2018 di cui alla Tabelle 16 e 17.

Europa Nord America Australia 2018 - 2022	Pax & RoRoPax												RoRo Cargo																			
	< 5000 tsl						≥ 5000 tsl						≥ 5000 tsl																			
	Corto Raggio						Corto Raggio						Lungo Raggio																			
	UNITA	Battery	Shore Power	Battery Hybrid	LNG	LNG-ready	Scrubber	Hydrogen (*)	UNITA	Battery	Shore Power	Battery Hybrid	LNG	LNG-ready	Scrubber	Hydrogen (*)	UNITA	Battery	Shore Power	Battery Hybrid	LNG	LNG-ready	Scrubber	Hydrogen (*)								
<i>In ordine</i>	38	15	12	22	5	0	0	1	8	0	0	2	2	0	0	0	21	3	4	10	10	2	2	0	20	2	0	8	7	0	10	0
<i>Opzioni</i>	2	1	1	1	0	0	0	0	2	0	2	2	0	0	0	0	8	0	1	1	2	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0
Order book	40	16	13	23	5	0	0	1	10	0	2	4	2	0	0	0	29	3	5	11	12	4	2	2	21	2	0	8	7	0	10	0
<i>Consegne 2022 (15/3)</i>	2	2	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3	0	1	0	2	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0
<i>Consegne 2021</i>	27	11	9	11	0	0	4	3	5	1	0	1	1	0	0	0	6	0	1	1	2	0	2	0	7	0	1	4	2	0	5	0
<i>Consegne 2020</i>	30	13	15	14	0	0	2	0	2	1	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	4	0	2	1	0	0	3	0
<i>Consegne 2019</i>	34	7	7	11	2	0	0	0	5	0	0	3	3	0	0	0	8	0	1	3	3	0	0	0	10	0	0	0	0	4	3	0
<i>Consegne 2018</i>	24	2	2	9	0	0	0	0	4	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	1	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Totale consegne	117	35	35	46	2	0	6	3	17	2	1	4	8	0	0	0	24	0	3	4	8	3	4	0	26	0	3	5	3	4	11	0
Order book+Consegne	157	51	48	69	7	0	6	4	27	2	3	8	10	0	0	0	53	3	8	15	20	7	6	2	47	2	3	13	10	4	21	0
Navi con innovazioni		32%	31%	44%	4%	0%	4%	3%		7%	11%	30%	37%	0%	0%	0%		6%	15%	28%	38%	13%	11%	4%		4%	6%	28%	21%	9%	45%	0%
Italia																																
<i>In ordine</i>	2	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	2	0	0	7	0	0	3	0	0	7	0
<i>Opzioni</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Order book	3	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	1	4	0	0	7	0	0	3	0	0	7	0
<i>Consegne 2022 (15/3)</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Consegne 2021</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0
<i>Consegne 2020</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
<i>Consegne 2019</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Consegne 2018</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale consegne	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	2	0	0	1	0	6	0	0	5	0	0	5	0
Order book+Consegne	6	1	1	1	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	8	0	0	2	1	4	1	0	13	0	0	8	0	0	12	0
Navi con innovazioni		17%	17%	17%	33%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%		0%	0%	25%	13%	50%	13%	0%		0%	0%	62%	0%	0%	92%	0%

(*) A parte l'unità <5000 tsl in ordine le altre unità indicate sono "Hydrogen Ready", ovvero in grado di usare eventualmente l'idrogeno come secondo combustibile

Tabella 18: innovazioni tecnologiche in ordini e consegne dal 2018 di traghetti pax, ropax e cargo

Nella tabella precedente le cifre relative all'Europa nella parte superiore includono quelle riferite all'Italia della parte inferiore.

Come si vede nelle unità inferiori alle 5.000 tsl la soluzione con le batterie si sta affermando in modo significativo, infatti in ambito globale il 44% delle unità è dotato di impianti ibridi ed il 32% di batterie. Molte di queste unità sono *full-electric* o comunque in grado di garantire la propulsione elettrica almeno durante le fasi di manovra in arrivo e partenza. Questo sviluppo è meno sensibile in Italia, dove la flotta è sensibilmente più datata ed i collegamenti a corto raggio sono spesso effettuati da unità veloci dove la densità energetica garantita dalle batterie spesso non è sufficiente a soddisfare le potenze in gioco; un altro fattore che frena la "soluzione elettrica" è la scarsa

diffusione degli impianti di ricarica disponibili in banchina, dato che questa infrastruttura al momento in Italia è totalmente assente.

Nelle unità superiori alle 5.000 tsl la soluzione LNG (o *LNG-Ready*) è l'unica "soluzione alternativa" che al momento sta avendo un'effettiva diffusione, mentre le unità ibride, che pure stanno incontrando crescente favore, utilizzano le batterie ricaricate in navigazione durante le soste nei porti. La penetrazione della soluzione LNG nelle unità di dimensioni minori è invece ostacolata dalla problematica legata agli spazi disponibili su questi mezzi navali e dagli ingombri dei serbatoi e degli impianti criogenici per lo stoccaggio del gas naturale liquefatto.

L'idrogeno, al momento (ed a parte un'unità minore in ordine), è presente in due opzioni ropax "*hydrogen-ready*", ossia navi dual-fuel potenzialmente di usare idrogeno come secondo combustibile.

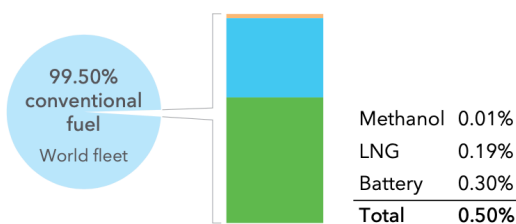
In sintesi, il panorama della flotta di traghetti superiori alle 5.000 tsl, che sono quelli interessati dal *FuelEU Maritime*, mostra una situazione "di attesa", in cui la mancanza di effettive soluzioni alternative – sia tecnologiche che di approvvigionamento - indirizza giocoforza gli armatori verso ciò che è effettivamente disponibile, ovvero i fuel tradizionali derivati dal petrolio ed il gas naturale liquefatto.

Questo andamento nel comparto dei traghetti è del resto confermato dalla situazione delle navi in esercizio ed in ordine nella flotta globale, la figura seguente, tratta da uno studio del DNV del giugno 2021 (*Maritime Forecast to 2050*), mostra LNG e batterie come le soluzioni alternative verso cui si sta indirizzando la scelta degli operatori.

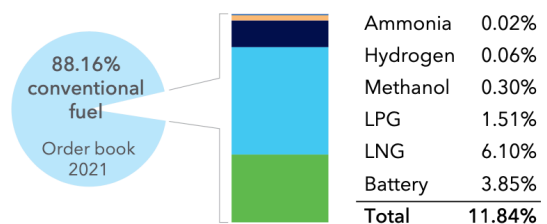
Uptake of alternative fuels for the world fleet as of June 2021 including ships in operation and on order ^a

Alternative fuel uptake (percentage of ships)

Ships in operation



Ships on order



Key: Liquefied natural gas (LNG); liquefied petroleum gas (LPG)

a) Sources: IHSMarkit (ihsmarkit.com) and DNV's Alternative Fuels Insights for the shipping industry - AFI platform (afi.dnv.com)

©DNV 2021

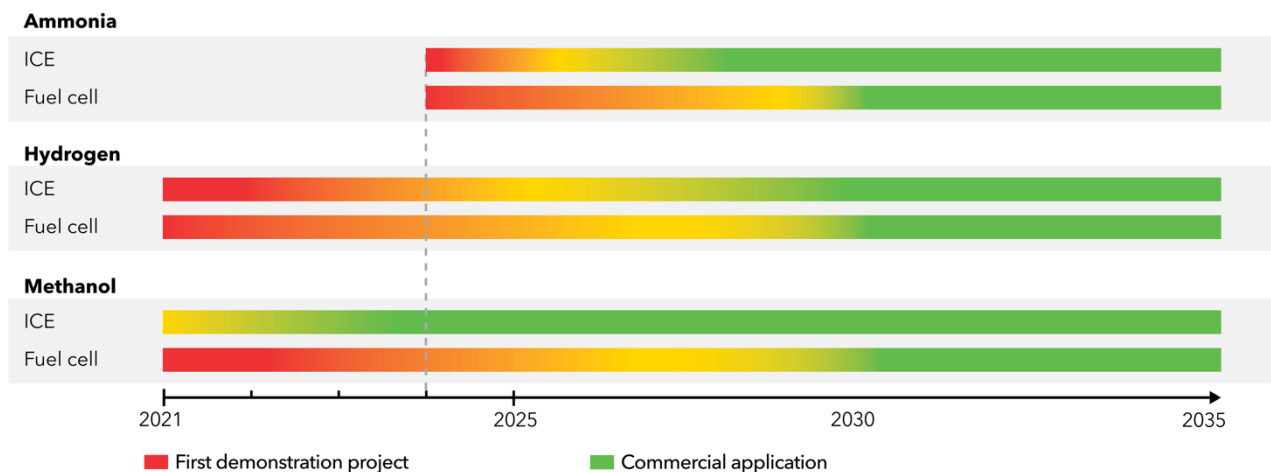
Lo stesso studio del DNV riporta una previsione dello sviluppo dei più promettenti fuel alternativi (ammoniaca, idrogeno e metanolo), sia con il loro utilizzo nei motori a combustione interna - gli odierni "motori diesel" opportunamente adattati - che con l'utilizzo di questi combustibili nelle celle a combustibile.

In linea di principio le celle a combustibile rappresentano una soluzione alternativa molto interessante rispetto ai motori a combustione interna; la trasformazione diretta dell'energia chimica in energia elettrica, praticamente senza organi meccanici in movimento, ed il vapore acqueo come unica emissione della reazione chimica (tipicamente tra idrogeno ed ossigeno), rappresentano delle caratteristiche certamente molto interessanti che ne fanno una soluzione già largamente applicata in ambito terrestre.

Per l'impiego in ambito navale, tuttavia, devono ancora essere superati alcuni ostacoli legati sia alla potenza specifica - potenza per unità di volume o di peso - che allo stoccaggio del combustibile; quest'ultima problematica, del resto, è presente anche nella soluzione che vedrebbe l'idrogeno come combustibile per i motori a combustione interna.

I motori a combustione interna vantano oltre un secolo di sviluppo e di applicazione, con affidabilità e potenze specifiche che ne fanno una colonna portante della tecnologia navale.

Timeline for expected availability of alternative fuel technologies - our best estimate for when these may be available for onboard use



La figura precedente, tratta sempre dal report "Maritime Forecast to 2050" del DNV del giugno 2021, mostra come non si preveda prima del 2029-2030 un inizio delle applicazioni commerciali per le *fuel cell* e per i motori a combustione interna alimentati ad idrogeno; i motori a combustione interna alimentati ad ammoniacca si prevede possano incominciare a diffondersi un poco prima, tra il 2028 ed il 2029; mentre si vede come la propulsione con motori a combustione interna alimentati a metanolo sia più alla portata, infatti già dai prossimi anni postrà incominciare l'applicazione commerciale di questa soluzione.



Del resto già dal 2015 la propulsione con metanolo ha una concreta applicazione nel traghetto RoPax “*Stena Germanica*” - nella foto sopra – da quasi 52.000 tonnellate di stazza lorda e lungo 240 metri, attualmente in linea tra Gotebrog (Svezia) e Kiel (Germania).

Con lo scenario e la situazione descritti risulta oltremodo problematico fare delle previsioni su una scala temporale come quella disegnata dalla proposta *FuelEU Maritime*, infatti lo sviluppo e la reale disponibilità di fuel alternativi sono del tutto ipotetici e legati a molteplici fattori, molti dei quali assolutamente imprevedibili.

Si pensi, ad esempio, alle inevitabili ricadute sulla transizione energetica che ci saranno a causa della guerra in Ucraina, da un lato ci potrà essere un’accelerazione della ricerca di fonti alternative al petrolio ed al gas di provenienza russa, quindi sviluppo del solare e dell’eolico (e forse anche del nucleare), dall’altro gli investimenti che verranno fatti per diversificare gli approvvigionamenti di gas – navi gasiere e rigassificatori – e diminuire la dipendenza energetica dalla Russia, potranno estendere nel tempo l’utilizzo del gas naturale liquefatto come combustibile di transizione.

Per quanto la definizione di uno scenario da qui al 2050 sia del tutto ipotetica, si possono comunque fare delle simulazioni che diano quanto meno una linea di tendenza e che, nell’ambito delle ipotesi fatte, consentano di fare una valutazione di massima dell’impatto delle iniziative *FuelEU Maritime* sulla flotta italiana dei traghetti.

Si può immaginare che l’evoluzione della flotta dipenda dal mix di fuel disponibili a cui le nuove costruzioni potranno rivolgersi, che per semplicità potremmo distinguere in:

- Oil:** fuel fossili derivati dal petrolio attualmente in uso; attualmente la maggior parte della flotta utilizza questi combustibili dei quali vi è ampia disponibilità

ma dei quali è prevista una progressiva dismissione; la sua rete di distribuzione è consolidata e capillare; attualmente l'82% dell'*order book* della flotta globale è ancora basato su questi fuel (DNV *Maritime Forecast to 2050*);

Lng: il gas naturale liquefatto è anch'esso un fuel di origine fossile; sebbene il suo utilizzo comporti comunque emissioni di gas serra, rappresenta l'unica soluzione disponibile al momento attuale per iniziare la decarbonizzazione del settore navale; non vi sono problemi di disponibilità e la rete di distribuzione è in crescita; anche in Italia l'infrastrutturazione ha recentemente visto un'accelerazione; secondo quanto previsto dalla revisione della AFID in Europa dal 1° gennaio 2025 devono essere disponibili un numero sufficiente di punti di rifornimento di gas naturale liquefatto; attualmente il 6% dell'*order book* della flotta globale è fatto di navi in grado di usare Lng per la propria propulsione (DNV *Maritime Forecast to 2050*);

ZeroC: in questa definizione vogliamo conglobare ammoniaca, idrogeno e metanolo, che sono i fuel alternativi emergenti più promettenti per l'impiego navale, assieme ai combustibili di origine biologica e sintetica, già disponibili ma di cui si prevede un crescente utilizzo; attualmente l'*order book* della flotta globale di navi in grado di usare ammoniaca, idrogeno e metanolo non supera lo 0,4% (DNV *Maritime Forecast to 2050*), mentre bio-gas e bio-fuel si possono usare negli apparati motore progettati per funzionare con il gas naturale o i fuel fossili tradizionali.

Con questa distinzione tra i fuel, per il comparto dei traghetti con stazza superiore alle 5000 tsl, i dati della Tabella 18 possono essere riscritti come riportato di seguito.

Europa Nord America Australia 2018 - 2022	Pax & RoRoPax								RoRo Cargo			
	>= 5000 tsl											
	Corto Raggio				Lungo Raggio				Lungo Raggio			
	Totale	Oil	Lng	ZeroC	Totale	Oil	Lng	ZeroC (*)	Totale	Oil	Lng	ZeroC
In ordine	8	6	2	0	21	9	12	0	20	13	7	0
Opzioni	2	2	0	0	8	2	4	2	1	1	0	0
Order book	10	8	2	0	29	11	16	2	21	14	7	0
Consegne 2022 (15/3)	1	0	1	0	3	1	2	0	2	1	1	0
Consegne 2021	5	4	1	0	6	4	2	0	7	5	2	0
Consegne 2020	2	2	0	0	4	1	3	0	4	4	0	0
Consegne 2019	5	2	3	0	8	5	3	0	10	6	4	0
Consegne 2018	4	1	3	0	3	2	1	0	3	3	0	0
Totale consegne	17	9	8	0	24	13	11	0	26	19	7	0
Order book+Consegne	27	17	10	0	53	24	27	2	47	33	14	0
% sul totale		63%	37%	0%		45%	51%	4%		70%	30%	0%
Italia												
In ordine	0	0	0	0	3	0	3	0	7	7	0	0
Opzioni	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0
Order book	0	0	0	0	5	0	5	0	7	7	0	0
Consegne 2022 (15/3)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Consegne 2021	1	1	0	0	1	1	0	0	4	4	0	0
Consegne 2020	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Consegne 2019	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
Consegne 2018	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale consegne	2	1	1	0	3	3	0	0	6	6	0	0
Order book+Consegne	2	1	1	0	8	3	5	0	13	13	0	0
% sul totale		50%	50%	0%		38%	63%	0%		100%	0%	0%

(*) "Hydrogen Ready"

Tabella 19: soluzioni tecniche in ordini e consegne dal 2018 di traghetti pax, ropax e cargo

La tabella precedente fornisce un'idea dello stato attuale del rinnovamento della flotta; come si vede, particolarmente in Italia, i numeri sono probabilmente insufficienti a far supporre un rinnovo della flotta congruente con le cadenze temporali imposte dalla transizione energetica; per ottenere dei risultati significativi i ritmi di rinnovo dell'ultimo quinquennio (consegne dal 2018 ad oggi ed *order book* attuale) dovrebbero essere adeguatamente accelerati.

Rimanendo in ambito italiano, 23 nuove unità RoPax e RoRo Cargo di tonnellaggio superiore alle 5000 tsl in 5 anni su una flotta complessiva di 90 unità (Tabella 4), costituiscono un tasso di ricambio di 5% all'anno; con questo ritmo il *turn-over* totale di questa flotta richiederebbe circa 20 anni, che, considerata la vita utile abbondantemente sopra i 30 anni di questo tipo di unità, è del tutto compatibile con un normale ricambio fisiologico, ma certamente non in linea con il ricambio imposto dalla transizione energetica.

Ritornando alla suddivisione dei fuel in *Oil*, *Lng* e *ZeroC* occorre osservare e tenere ben presente che i fuel che abbiamo indicato come *ZeroC* - in quanto effettivamente funzionali alla decarbonizzazione del settore - non sono affatto “a zero contenuto di carbonio” perché la loro impronta di carbonio dipende, oltre che dalle loro caratteristiche intrinseche, anche dai processi produttivi e di distribuzione che ci sono a monte del loro utilizzo a bordo delle navi.

Per tenere conto di questi fattori, infatti, la *FuelEU Maritime* considera l'intensità di GHG emessi sull'intero “ciclo di vita” del combustibile e non solo al momento del suo utilizzo, sommando le emissioni *WtT* (*Well to Tank*) dalla sorgente al serbatoio della nave alle emissioni *TtW* (*Tank to Wake*) dal serbatoio della nave alla scia.

A parità di combustibile questo approccio può comportare delle differenze molto significative. Se, ad esempio, consideriamo un combustibile come l'idrogeno, abbiamo che se questo viene prodotto dal gas naturale le sue emissioni *WtT* di CO₂ equivalente (CO_{2EQ-WtT}) sono pari a 121 g/MJ, mentre se viene prodotto con fonti rinnovabili questo valore si riduce a 3,2 g/MJ. Osserviamo che per i fuel fossili derivati dal petrolio il valore CO_{2EQ-WtT} varia dai 13,2 g/MJ del fuel oil ai 14,4 g/MJ del marine gas, mentre per l'LNG abbiamo un valore di 18,5 g/MJ.

Le emissioni *TtW*, invece, dipendono dalle caratteristiche chimiche del fuel. I fuel oil hanno un fattore di carbonio (C_{FCO2}) pari a 3,114 gCO₂/gFuel ma anche i fuel alternativi di origine biologica o gli elettro-fuel possono presentare valori C_{FCO2} significativi. Ad esempio, il metanolo, sia che venga prodotto da fonti fossili (gas naturale) che da fonti alternative presenta un valore di C_{FCO2} pari a 1,375 gCO₂/gFuel.

E' evidente che il confronto va fatto a parità di contenuto energetico, infatti quello che conta è il fabbisogno di energia della nave e quindi la quantità di fuel necessario dipende dal contenuto energetico del fuel stesso. Il potere calorifico del *fuel-oil* è di 0,0405 MJ/g mentre quello del metanolo è di 0,0199 MJ/g, quindi per fornire un MJ di energia servono 24,9 grammi di *fuel-oil* oppure 50,3 grammi di metanolo.

Proprio l'esempio del metanolo può essere utile a chiarire i concetti, i processi di calcolo e le grandezze in gioco. Il metanolo prodotto con fonti fossili ha un CO_{2EQ-WtT} di 31,3 g/MJ, mentre se è prodotto con fonti rinnovabili e biomasse il valore va calcolato in accordo alla Direttiva (EU) 2018/2001, in funzione dei processi produttivi e di altri fattori, tenendo conto delle emissioni derivanti dall'estrazione o dalla coltivazione delle materie prime, delle emissioni derivanti dalla lavorazione, delle emissioni derivanti dal trasporto e dalla distribuzione e delle eventuali riduzioni di emissioni derivanti dalla cattura e conseguente sequestro o sostituzione della CO₂. Il valore totale del CO_{2EQ-WtW} per coltivazione, lavorazione, trasporto e distribuzione del metanolo prodotto con fonti rinnovabili da biomasse varia da 10,4 g/MJ (metanolo da gassificazione del liquor nero integrata con la produzione di pasta per la carta) a 16,2 g/MJ (metanolo da legno coltivato in impianto autonomo).

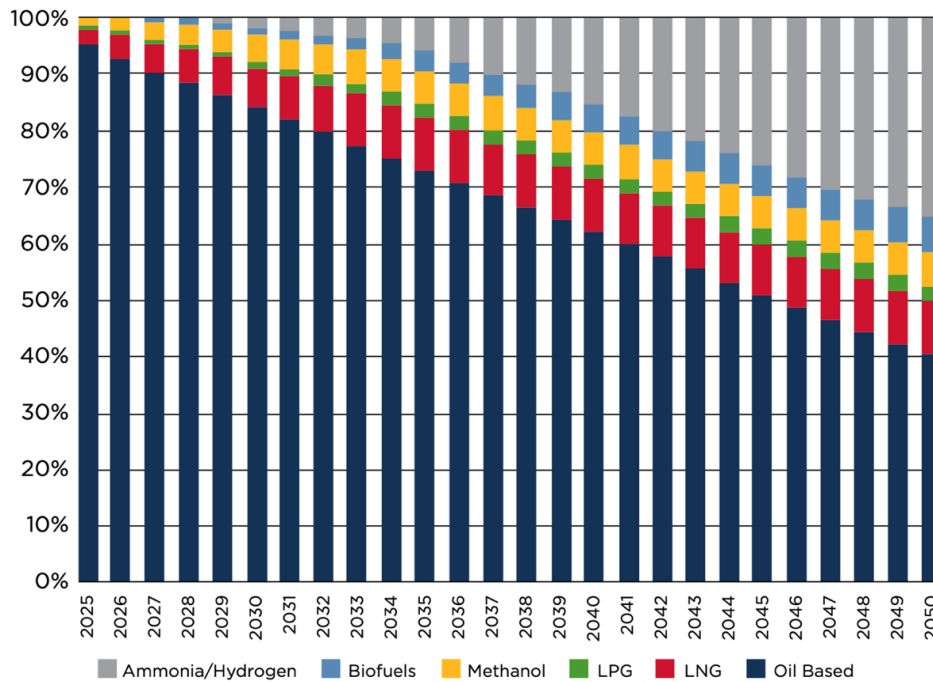
Un MJ di energia prodotta bruciando *fuel-oil* comporta quindi delle emissioni totali *WtW* (*Well to Wake*) di 90,7 grammi di CO₂, la stessa energia da metanolo di origine fossile comporta delle emissioni totali di 100,5 grammi e di 79,6 grammi se il metanolo è prodotto da gassificazione del

liquor nero integrata con la produzione di pasta per la carta, come illustrato nel quadro che segue, dove è riportato anche il livello di emissioni dell'idrogeno da gas naturale e da fonti rinnovabili.

	Well to Tank gCO ₂ /MJ	Energia gFuel/MJ	Carbonio gCO ₂ /gFuel	Tank to Wake gCO ₂ /MJ	Totale gCO ₂ /MJ
<i>Fuel oil</i>	13,2	24,7	3,114	76,9	90,1
<i>Metanolo da gas naturale</i>	31,3	50,3	1,375	69,2	100,5
<i>Metanolo da liquor nero / pasta per la carta</i>	10,4	50,3	1,375	69,2	79,6
<i>Idrogeno da gas naturale</i>	132	0,12	0	0,0	132,0
<i>Idrogeno da fonti rinnovabili</i>	3,6	0,12	1,375	0,2	3,8

Da quanto descritto sopra risulta evidente come sia relativamente semplice determinare le emissioni di CO₂ dei combustibili che abbiamo chiamato *Oil* e dell'*Lng*, mentre sia abbastanza aleatorio fare delle valutazioni sulle emissioni dei combustibili che abbiamo chiamato *ZeroC*, infatti per questi ultimi occorre fare delle ipotesi non solo sul loro mix, ma anche sulle filiere produttive da cui verranno ricavati.

Quindi, come è facile capire, la previsione di crescita e ricambio della flotta e la corrispondente adozione di combustibili alternativi ed il calcolo delle relative emissioni, sono un esercizio tutt'altro che semplice e privo di incertezze. Innanzitutto è evidente che l'evoluzione dell'uso del carburante marino dipende da molteplici fattori; pur volendo tenere conto in via preferenziale dell'impronta di carbonio dei vari combustibili, le tecnologie dei sistemi di propulsione, le infrastrutture di produzione, distribuzione, stoccaggio e bunkeraggio e, non ultimi, i quadri normativi condizionano e condizioneranno in modo decisivo le scelte energetiche dell'industria dello *shipping*.



La figura precedente, tratta dal report *“Pathways to Sustainable Shipping”* pubblicato nel 2020 dal registro di classifica *American Bureau of Shipping*, mostra le previsioni sull’utilizzo dei vari carburanti in campo navale fino al 2050.

Nel 2050, come si vede dall’analisi svolta dall’ABS, si prevede che circa il 40% della propulsione navale dipenderà ancora dagli attuali *fuel* derivati dal petrolio (il 42% circa se si include tra questi anche l’LPG), il 10% circa dipenderà dal gas naturale liquefatto ed il restante 50% circa dai vari *fuel* alternativi che si affermeranno via via con quote diverse sul mercato.

In particolare vediamo che l’ABS suppone una decrescita pressoché lineare dell’incidenza del petrolio da ora fino al 2050, mentre il 10% di incidenza dell’LNG si dovrebbe raggiungere attorno al 2030, per poi rimanere tale fino al 2050.

Nella previsione dell’ABS il mix dei *fuel* alternativi (ammoniaca, idrogeno, biofuel e metanolo) varia sensibilmente da qui al 2050; si stima che l’insieme di ammoniaca e idrogeno, attualmente del tutto assente, nel 2050 possa coprire oltre un terzo del fabbisogno totale.

Le caratteristiche del *“mix di fuel”* che abbiamo indicato con *ZeroC* sono quindi quelle di un combustibile teorico, caratterizzato dall’aver delle proporzioni variabili di ammoniaca, idrogeno, biofuel e metanolo; le caratteristiche di questo *fuel* sono quindi variabili del tempo ed in funzione dei processi produttivi soprattutto dell’ammoniaca e dell’idrogeno e del metanolo. Se si tiene conto delle proporzioni dei vari *fuel* indicate nel grafico dell’ABS e si suppone che i valori delle emissioni *WtT* di idrogeno e ammoniaca e del metanolo siano via via decrescenti, da quelli attuali fino ai valori derivanti da produzioni completamente carbon free o carbon neutral, tenendo conto di valori medi

di potere calorifico e di fattori di carbonio ricavabili dalla stessa *FuelEU Maritime* e dalla Direttiva (EU) 2018/2001, si possono ricavare per il combustibile *ZeroC* i valori illustrati nella tabella seguente.

	<i>CO2eq WtT</i>	<i>LCV</i>	<i>Cf CO2</i>
	<i>gCO2eq [MJ]</i>	<i>MJ [g]</i>	<i>gCO2 [gFuel]</i>
2025	31,3	0,199	1,3750
2026	34,3	0,179	1,4736
2027	38,1	0,170	1,4487
2028	41,6	0,165	1,3969
2029	44,6	0,161	1,3361
2030	46,9	0,158	1,2723
2031	48,6	0,156	1,2085
2032	49,8	0,153	1,1461
2033	50,3	0,152	1,0862
2034	50,3	0,150	1,0292
2035	49,9	0,149	0,9755
2036	48,9	0,148	0,9251
2037	47,6	0,147	0,8779
2038	45,8	0,146	0,8340
2039	43,8	0,146	0,7932
2040	41,4	0,145	0,7553
2041	38,8	0,145	0,7200
2042	35,9	0,145	0,6873
2043	32,9	0,144	0,6570
2044	29,6	0,144	0,6288
2045	26,2	0,144	0,6025
2046	22,7	0,144	0,5781
2047	19,0	0,144	0,5553
2048	15,2	0,144	0,5341
2049	11,3	0,144	0,5142
2050	7,3	0,144	0,4957

Tabella 20: caratteristiche di emissione ed energetiche del combustibile teorico ZeroC

Si può quindi ipotizzare un andamento del mix energetico delle nuove costruzioni di navi traghetto RoPax e RoRo Cargo che, a partire dalla situazione che vede l'intera flotta italiana composta da navi alimentati con fuel tradizionali, ad eccezione di una sola unità RoPax dual-fuel a Lng impegnata sul corto raggio, raggiunga asintoticamente la situazione prefigurata per il 2050 dall'ABS, con il fuel *ZeroC* che avrà nel tempo le caratteristiche indicate nella Tabella 20:

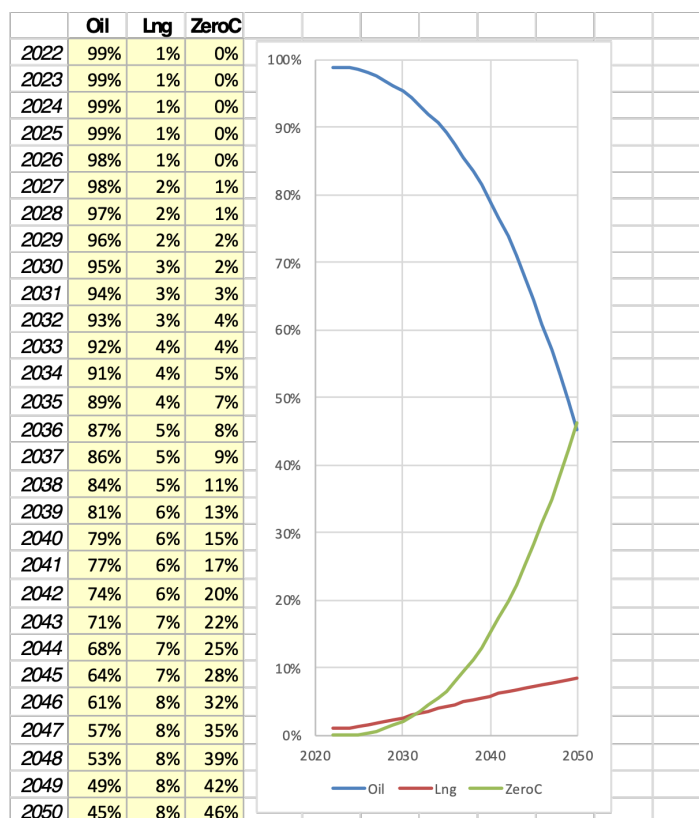


Tabella 21: ipotesi di mix energetico fino al 2050 per i traghetti RoPax e Cargo

L'andamento del mix di combustibili ipotizzato nel modo sopra descritto è riportato nel grafico precedente e nella tabella e precedenti. Combinando questi andamenti con il ritmo di sostituzione delle flotte si può ricavare la variazione nel tempo della composizione delle flotte e con questo i consumi e le emissioni di CO₂.

Nel grafico e nella tabella seguenti sono riassunti, in termini di risparmi di CO₂ al variare del tempo delle flotte dei RoPax in servizio nel corto e nel lungo raggio e dei RoRo cargo, in servizio nel lungo raggio.

Va precisato che si tratta di risultati dove, assieme alle ipotesi illustrate nei punti precedenti, si sono fatte necessariamente alcune semplificazioni. Non si è tenuto conto, ad esempio, della possibilità di utilizzo del *cold ironing*, né delle emissioni di altri gas clima-alternanti come il metano CH₄ o gli ossidi di azoto; non si è neppure tenuto delle "*fugitive emissions*", significative ad esempio nel caso del gas naturale liquefatto.

	Fuel EU Target	RoRo Pax Corto Raggio	RoRo Pax Lungo Raggio	RoRo Cargo Lungo Raggio
2025	2%	0%	0%	0%
2030	6%	0%	0%	0%
2035	13%	0%	1%	3%
2040	26%	7%	4%	7%
2045	59%	18%	11%	19%
2050	75%	35%	29%	41%

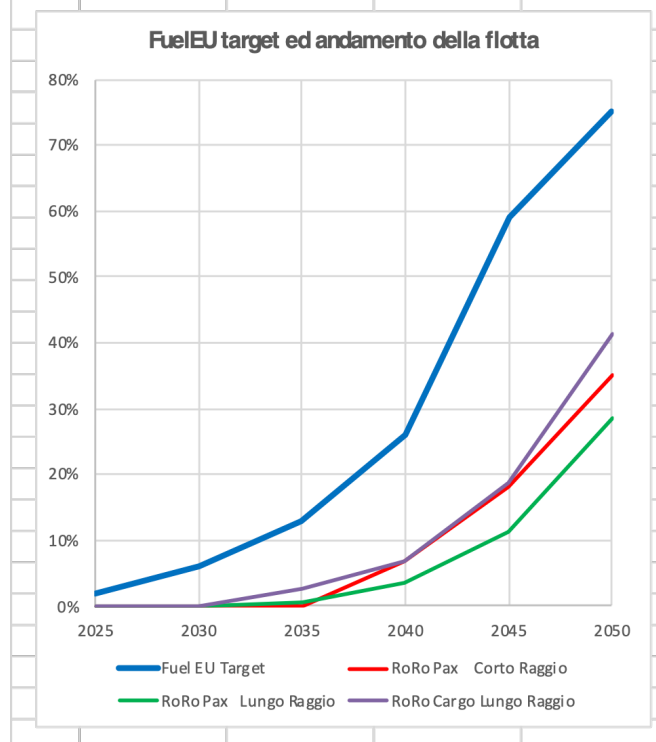


Tabella 22: riduzioni delle emissioni di GHG fissate dalla FuelEU e previste per le flotte di traghetti RoPax e Cargo

Come si vede, seppure con tutte le ipotesi e le semplificazioni che sono state fatte, i risultati previsti come “effettivamente realizzabili” sono significativamente al di sotto dei target previsti dalla FuelEU Maritime.

Con il modello di calcolo impostato si sono eseguiti dei test di sensibilità raddoppiando e triplicando il ritmo di ricambio delle flotte ma i miglioramenti ottenuti - che pure ci sono, soprattutto per le RoPax adibite al lungo raggio - non avvicinano significativamente i risultati previsti ai target imposti dalla FuelEU Maritime. Questo fa ritenere che gli obiettivi non siano congruenti con quelle che si prevede saranno le disponibilità effettive di fuel combustibili, seppure è stato ipotizzato che, grazie alla revisione della AFID, le infrastrutture di distribuzione per il bunkeraggio delle navi saranno disponibili senza ritardi.

Per le navi che non rispettano i limiti annuali imposti dalla norma sono previste delle sanzioni i cui importi sono calcolati sulla base di specifiche regole che si basano sulla quantità e sul costo del

carburante rinnovabile a basse emissioni di carbonio che la nave avrebbe dovuto utilizzare per soddisfare i requisiti.

Il certificato di conformità *FuelEU* non verrà rilasciato fino a quando tutte le sanzioni non saranno state pagate. Inoltre, se una nave non presenta il certificato di conformità *FuelEU* per due o più periodi di segnalazione consecutivi, l'autorità competente dello Stato membro può emettere un ordine di espulsione della nave dai propri porti. Dopo l'emissione di tale ordine di espulsione, tutti gli altri Stati membri possono rifiutare l'ingresso della nave nei loro porti. Se la nave batte bandiera di uno Stato membro, lo Stato membro interessato può anche ordinare il fermo della nave fino a quando la società interessata non adempie ai propri obblighi.

Considerando la sostanziale impossibilità per la flotta di traghetti RoPax e RoRo cargo italiana di essere conforme almeno per i due primi periodi di controllo (2025 e 2035) ai requisiti richiesti dalla *FuelEU*, questa norma si annuncia estremamente pesante sia dal punto di vista dei costi che per l'impatto sull'operatività delle navi. Potremmo avere infatti un gran numero di navi non conformi, costrette quindi a pagare pesanti sanzioni ed a rischio di fermo da parte delle autorità competenti.

10. Impatto dell'introduzione del *Cold Ironing*.

Il *Cold Ironing*, ossia la connessione delle navi durante la loro sosta nei porti alla rete elettrica di terra per l'alimentazione dei servizi di bordo, è riconosciuta da tutti come una soluzione in grado di ridurre in modo significativo l'inquinamento – incluso quello acustico - nelle aree portuali e di abbattere anche le emissioni di CO₂ globali, in una misura che, comunque, dipende dal mix energetico con il quale viene prodotta l'energia elettrica immessa in rete.

Con il *Cold Ironing* durante la loro sosta nei porti le navi possono spegnere i diesel generatori e praticamente azzerare i consumi di combustibile, anche se va tenuto conto che, almeno allo stato attuale, una certa quantità di fuel dovrà essere comunque utilizzato per alimentare le caldaie ausiliarie, dedicate soprattutto al riscaldamento dei fuel densi adoperati durante la navigazione.

Da 2030 la FuelEU Maritime richiederà obbligatoriamente alle navi di stazza lorda superiore o uguale a 5.000 tonnellate, portacontainer e passeggeri, di collegarsi all'alimentazione a terra per soste superiori a due ore.

Occorre considerare che questo costituirà per la flotta dei traghetti un ulteriore costo aggiuntivo, infatti se da un lato avremo una riduzione dei costi dovuti al consumo di combustibile, dall'altro ci saranno i costi relativi alla realizzazione degli impianti e quelli dovuti all'acquisto dell'energia elettrica dalla rete elettrica terrestre.

Il costo del retrofit di un traghetti esistente per l'installazione di un impianto di *Cold Ironing* è stimabile in circa 200.000 € per ogni MW installato (ossia 200 €/kW) e si può considerare che possa essere distribuito sulla vita residua della nave che, come riportato nella Tabella 3 (Consistenza della flotta italiana di cabotaggio), può essere valutata in 13 anni per le navi da oltre 5.000 tsl adibite al corto raggio ed in 17 per quelle adibite al lungo raggio.

Considerando gli elementi riportati nella Tabella 5 (Stima dei profili operativi e dei consumi globali della flotta italiana di cabotaggio) si possono ricavare dai consumi di combustibile i valori di energia utilizzati durante le soste nei porti e riferendosi alle sole navi RoRoPax superiori o uguali alle 5.000 tsl si possono ricavare i conteggi riportati nella tabella seguente.

		RoRoPax > 5000 tsl	
		Corto Raggio	Lungo Raggio
Numero di navi nella flotta		8	66
Potenza totale installata dei motori ausiliari	kW	13.746	482.032
Numero delle ore di sosta in porto nei porti EU (soste maggiori di 2 ore)	ore/anno	27.948	85.250
Consumo annuo di combustibile per le soste nei porti EU	tonnellate/anno	3.120	96.391
Energia annua equivalente (potere calorifico del fuel: 10.200 kcal/kg)	kWh/anno	36.989.896	1.142.678.051
Costo del Marine Diesel Oil	€/tonnellata	876	876
Risparmio annuo (ipotesi 100% di energia da <i>Cold Ironing</i> nei porti)	€/anno	2.733.372	84.438.299
Prezzo per l'installazione dell'impianto di <i>Cold Ironing</i>	€/kW	200	200
Costo dell'impianto di <i>Cold Ironing</i>	€	2.749.238	96.406.473
Anni di vita residua	anni	13	17
Ammortamento annuo dell'impianto	€/anno	211.480	5.670.969
Costo dell'energia elettrica utenti industriali 2/20 GWh/anno (ARERA 2020)	€/kWh	0,145	0,145
Spesa annua per l'energia prelevata dalla rete elettrica di terra	€/anno	5.363.535	165.688.317
Costo annuo totale <i>Cold Ironing</i> per l'intera flotta	€/anno	2.841.643	86.920.988
Costo annuo medio per nave del <i>Cold Ironing</i>	€/anno	355.205	1.316.985

Tabella 23: impatto del *Cold Ironing* sulla flotta di traghetti RoRoPax

In relazione al costo dell'energia elettrica sono stati assunti "Prezzi finali dell'energia elettrica per i consumatori industriali - Ue a Area euro" pubblicati dall'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA) per l'anno 2020 e per gli utenti con consumi tra i 2 ed 20 GigaWh/anno.

Si è assunto, sovrastimando il risparmio, che il 100% dell'energia sia prelevata dalla rete elettrica di terra e non si sono aggiunti gli inevitabili costi di manutenzione di gestione dell'impianto di Cold Ironing, ciò nonostante l'aggravio di costo per la flotta è particolarmente significativo e si può stimare che, con gli attuali profili tariffari, un ulteriore aggravio di 90 milioni di euro all'anno vada a gravare sui servizi di trasporto passeggeri per le isole; soprattutto per le isole maggiori, dove ogni nave vedrebbe mediamente un aggravio di costi di oltre 1.300.000 €, con valori ben più elevati per i traghetti più grandi.

Il divario tra il costo dell'energia autoprodotta dalle navi - valutabile in circa 0,074 €/kWh - e quello dell'energia prelevata dalla rete elettrica di terra, che risulta essere praticamente doppio, è tale che se non si interviene in modo significativo sulla struttura del costo dell'energia elettrica di terra, agendo sugli oneri di sistema, tasse, e accise centrali e locali che gravano sul prezzo finale, questo ulteriore onere sulla nave rischia di aggravare ulteriormente l'impatto del "Fit for 55" sul settore.

ELABORATED BY

Enrico Allieri

Ship Technology, Maritime Safety & Environment Director

PRESS CONTACT

Pietro Roth

External Relations, Communications and Research

+39 3290805697

p.roth@assarmatori.eu

www.assarmatori.eu

ASSARMATORI SHIPOWNERS ASSOCIATION

Via del Babuino, 51 – 00187 Roma - email: segreteria@assarmatori.eu - tel: +39 06 320 1244

www.assarmatori.eu - CF: 97962810582