

Trading System») e i nuovi Regolamenti *FuelEU Maritime* e AFIR («*Alternative Fuels Infrastructure Regulation*»).

L'ETS è il sistema di scambio di quote di emissione dell'Unione europea; schema “*cap and trade*” in cui viene posto un limite (*cap*) al diritto di emettere determinati inquinanti su un'area e le aziende possono scambiare (*trade*) i diritti di emissione all'interno di tale area. Viene infatti introdotto un limite alla quantità massima di emissioni da parte delle imprese che rientrano nel sistema e, entro tale limite, le imprese partecipanti acquistano o vendono quote (*allowances*, EUAs) di emissioni a seconda del proprio fabbisogno. Infatti, le imprese le cui quote di emissioni non sono sufficienti a coprire le emissioni prodotte, acquistano all'asta o da altri soggetti le quote di emissione necessarie. Viceversa, chi ha quote di emissioni in eccesso rispetto alle emissioni prodotte, può venderle.

Ai sensi della nuova Direttiva UE del Parlamento europeo e del Consiglio, 10 maggio 2023, n. 959 recante modifica alla Direttiva CE 13 ottobre 2003, n. 87 che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra (Direttiva ETS), le navi che scalano i porti europei saranno gradualmente incluse in tale sistema a partire dal 2024. In pratica, nel 2025 le società di navigazione dovranno pagare il 40% delle emissioni di CO₂ generate nel 2024 dalle navi nei viaggi intra-UE e nei porti UE, nel 2026 il 70% delle emissioni di CO₂ del 2025 e dal 2027 in poi il 100% delle emissioni del rispettivo anno precedente, incluse le emissioni di CH₄ (metano) e di N₂O (biossido di azoto). Tali percentuali sono dimezzate per le emissioni generate nei viaggi in entrata o in uscita dall'Unione.

Relativamente alla proposta di Regolamento “*FuelEU Maritime*”, attualmente in fase di approvazione finale, le navi che scalano i porti europei saranno obbligate a partire dal 2025 ad utilizzare combustibili via via meno impattanti, pena l'applicazione di ammende. I miglioramenti richiesti iniziano con un primo *step* che prevede la riduzione dell'intensità di carbonio nei carburanti utilizzati a bordo del 2% nel 2025, rispetto al 2020 e successivi *step* ogni cinque anni fino a raggiungere una riduzione dell'80% nel

2050. Inoltre, le navi portacontainer e passeggeri dovranno utilizzare, a partire dal 2030, il “*cold ironing*” nei principali porti europei dotati del servizio.

L’accordo raggiunto sul Regolamento AFIR, attualmente in fase di approvazione, d’altro canto, introduce dei *targets* obbligatori per gli Stati membri relativamente alla messa a terra, nei principali porti europei della rete TEN-T, di punti per il bunkeraggio del metano liquefatto (GNL, bio-gas liquefatto, metano sintetico liquefatto e miscele) entro il 1° gennaio 2025 e di impianti per la fornitura di elettricità da terra nei porti (“*cold ironing*”) entro il 1° gennaio 2030. Gli Stati membri devono inoltre presentare, entro il 1° gennaio 2025, dei piani nazionali per lo sviluppo di infrastrutture per il rifornimento di altri carburanti alternativi (es. metanolo, ammoniaca). Sullo specifico tema, si rinvia ai paragrafi successivi (v. *infra* par. 2.4.5 e 2.4.6) relativi alla valutazione dell’impatto delle suddette regole europee sul sistema di trasporto marittimo nazionale e alle rispettive raccomandazioni di *policy* in vista della loro attuazione, con riferimento in particolare all’utilizzo dei proventi nazionali derivanti dall’inclusione dello *shipping* nel sistema ETS.

Più complesse appaiono invece le discussioni, a livello di Consiglio UE, sulla proposta del pacchetto relativa alla revisione della “*Energy Taxation Directive*” (Direttiva CE 27 ottobre 2003, n. 96). La possibilità di giungere almeno in tempi rapidi ad un possibile accordo su tale proposta sembra al momento remota, stante le riserve espresse da diversi Stati membri e la regola dell’unanimità vigente in materia fiscale. La Direttiva CE n. 96 del 2003 che ristruttura il quadro europeo per la tassazione dei prodotti energetici e dell’elettricità, prevede all’art. 14 lettera c, che gli Stati membri esentino dalla tassazione i prodotti energetici forniti per essere utilizzati come carburanti per la navigazione europea (compresa la pesca), diversa dalla navigazione delle imbarcazioni private da diporto e l’elettricità prodotta a bordo delle imbarcazioni. Nel quadro della revisione della Direttiva, la proposta di abolizione dell’art. 14 porterebbe quindi all’introduzione di accise sui combustibili navali venduti nello spazio economico europeo. In tale contesto, è stato osservato che una tale revisione potrebbe avere evidenti ricadute sia sui costi delle compagnie di navigazione sia in

termini di potenziali mutamenti delle attività di *bunkeraggio* al di fuori dello spazio economico europeo.

Di converso, potrebbe essere opportuno valutare la possibilità di sostenere un'estensione delle esenzioni fiscali esistenti per i carburanti convenzionali anche ai biocarburanti e al gas naturale liquefatto¹²¹, così come all'energia elettrica a terra nei porti, in linea con gli obiettivi del Regolamento “*FuelEU Maritime*”.

In tali contesti, il Cipom potrà assicurare il necessario coordinamento anche delle posizioni da tenere in sede internazionale.

2.5.3 *La tassonomia europea*

Nell'ambito del “*Green Deal* europeo”, la tassonomia è un'iniziativa che mira a disciplinare la definizione ambientale dei settori economici al fine di indirizzare gli investimenti e finanziamenti “verdi” attraverso un insieme di regole e criteri di vaglio (“*Technical Screening Criteria*”). Il sistema di tassonomia è stato introdotto con il Regolamento UE 18 giugno 2020, n. 852 e si sviluppa progressivamente attraverso l'adozione di atti secondari da parte della Commissione europea (c.d. atti delegati) che stabiliscono i suddetti criteri di vaglio per le varie attività economiche sulla base degli obiettivi climatici ed ambientali europei. In tale contesto, il settore dei trasporti marittimi è stato definito un “settore transizionale”, stante le complessità di decarbonizzare tale comparto e la cui inclusione nella tassonomia europea, come attività eco-sostenibile, è soggetta a principi specifici di valutazione.

Tali criteri appaiono, tuttavia, molto sfidanti dal punto di vista tecnico ed operativo, in base alle tecnologie e soluzioni energetiche disponibili attualmente per lo *shipping* e non allineati alle altre normative europee, proposte nell'ambito del pacchetto *Fit for 55* (es. Regolamento “*FuelEU Maritime*”). Il rischio che si pone, in assenza di opportune modifiche ai criteri tecnici di valutazione, è che tale iniziativa, pensata per promuovere

¹²¹ In tale contesto, sarebbe auspicabile valutare una estensione della possibilità di usufruire di incentivi fiscali anche per quei volumi di *bioGNL* destinati alla navigazione internazionale, oltre che nelle acque interne, massimizzando la penetrazione delle rinnovabili nel settore marittimo.

gli investimenti verdi, finisca per rendere ancora più difficoltoso l'accesso da parte degli operatori del settore marittimo ai finanziamenti verdi necessari per sostenere gli ingenti investimenti richiesti per la transizione energetica del settore. Ciò a maggior ragione se tali criteri, pensati per guidare finanziamenti privati, venissero esportati in strumenti di politica pubblica, come già in larga parte avvenuto nel contesto dei nuovi orientamenti europei in materia di aiuti di stato per il clima, l'energia e la protezione ambientale (c.d. "CEEAG").

2.5.4 Le regole IMO

L'azione dell'IMO¹²² a protezione dell'ambiente è iniziata nel 1973 con l'adozione della Convenzione Internazionale per la Prevenzione dell'Inquinamento causato dalle Navi ("MARPOL").

Nel 1997 è stato aggiunto l'Allegato VI dedicato alla prevenzione dell'inquinamento atmosferico provocato dalle navi che, oltre a fissare stringenti limiti alle emissioni di ossidi di zolfo e di ossidi di azoto, nel 2011 ha introdotto un capitolo che riguarda le misure tecniche e operative obbligatorie per il miglioramento dell'efficienza energetica, volte a ridurre le emissioni di gas serra da parte delle navi.

Nel corso degli anni le compagnie di navigazione si sono adeguate alle normative sempre più stringenti emanate dall'IMO, adottando soluzioni tecniche ed operative che, per esempio, hanno consentito di abbattere il tenore di zolfo dei combustibili navali dal 4,5% all'attuale 0,5% *worldwide* e 0,1% nelle aree ad emissione controllata ("ECA" – *Emission Control Area*).

Il quarto studio dell'IMO sulle emissioni di GHG da parte delle navi, pubblicato nell'agosto 2021, mostra come rispetto al 2008, a fronte di un aumento dei trasporti via

¹²² Le regole IMO si applicano in modo uniforme all'intero settore mondiale del trasporto e consentono di evitare l'alterazione della concorrenza internazionale tra gli operatori, garantendo un ambiente equo e regolato. Le misure introdotte dall'IMO hanno la caratteristica di fissare gli obiettivi lasciando liberi gli operatori di scegliere le soluzioni tecniche atte a conseguirli. Questa "neutralità tecnologica" costituisce un valore molto importante perché consente lo sviluppo di varie soluzioni che, testate e validate sul piano operativo, vengono poi affidate alla scelta dal mercato.

mare di oltre il 30% in termini di tonnellate trasportate e di oltre il 40% in termini di lavoro di trasporto, si sia avuta una riduzione di quasi il 7% delle emissioni di carbonio e di quasi il 30% dell'intensità di carbonio. Questi risultati sono stati ottenuti introducendo le prime misure obbligatorie prese dall'IMO a partire dal 2013: l'EEDI («*Energy Efficiency Design Index*») per tutte le navi nuove ed il SEEMP («*Ship Energy Efficiency Management Plan*») per tutte le navi in esercizio.

Nel 2022 sono entrate in vigore le nuove misure disegnate dall'IMO nell'ambito della strategia iniziale per la riduzione dei GHG adottata dall'Organizzazione nel 2018¹²³.

A partire dall'inizio del 2023 le nuove misure introdotte dall'IMO richiedono a tutte le navi esistenti di calcolare il loro indice di efficienza energetica ("EEXI" – *Energy Efficiency Existing Ship Index*) che dovrà essere conforme ad una specifica *base-line* identificata dall'IMO in funzione della tipologia di nave. Se la nave non soddisferà i requisiti, dovranno essere adottate delle soluzioni tecniche atte a migliorare l'efficienza energetica ed a riportare l'EEXI al valore previsto.

Sempre a partire dall'inizio del 2023, è stato previsto che le navi forniscano annualmente il loro indicatore di intensità di carbonio ("CII") e il *rating* CII. L'intensità di carbonio collega le emissioni di gas serra alla quantità di merci trasportate sulla distanza percorsa e le navi riceveranno una valutazione della loro efficienza energetica secondo le classi A, B, C, D ed E, dove con A è designata la classe migliore. Una nave classificata D per tre anni consecutivi oppure E dovrà presentare un piano di azioni correttive, atte a dimostrare come raggiungere l'indice C o un indice superiore. Come

¹²³ Avendo come riferimento il 2008, la suddetta strategia prevedeva per il 2030 la riduzione di almeno il 40% dell'intensità di carbonio, per il 2050 la riduzione di almeno il 70% dell'intensità di carbonio e del 50% del valore assoluto delle emissioni di gas serra, con l'obiettivo dichiarato di «emissioni zero il prima possibile, entro la fine di questo secolo». Il 7 luglio 2023, gli Stati membri dell'IMO, riuniti presso il Comitato per la protezione dell'ambiente marino (MEPC 80), hanno adottato la Strategia IMO 2023 relativa alla riduzione delle emissioni di gas serra delle navi, con obiettivi rafforzati per affrontare le emissioni nocive. La strategia riveduta dell'IMO sui gas a effetto serra include una maggiore ambizione comune di raggiungere l'azzeramento delle emissioni nette di gas a effetto serra del trasporto marittimo internazionale entro il 2050, un impegno a garantire l'adozione di combustibili alternativi a zero o quasi zero emissioni entro il 2030, nonché punti di controllo indicativi relativi alla strategia per il 2030 e il 2040.

si potrà leggere nel paragrafo successivo, il CII è molto discusso¹²⁴ per la sua oggettiva incapacità, in base alla metrica attuale, di descrivere correttamente l'efficienza della nave (ad esempio in termini di nave in rada, nave in porto, nave ai lavori, nave in manovra, navigazione in zavorra rispetto a navigazione con carico e carico realmente trasportato) e di non tenere adeguatamente in considerazione l'impatto di aspetti operativi non legati alla volontà dell'armatore (ad esempio soste per scioperi, congestione nei porti o soste tecniche). Anche alla luce di tali criticità, sarà di grande importanza la revisione del CII prevista entro il 2026.

In tali contesti, il Cipom potrà assicurare il necessario coordinamento anche delle posizioni da tenere in sede internazionale.

2.5.5 L'impatto complessivo sul trasporto e sulla economia del mare

Le normative adottate a livello UE e IMO, sono complessivamente destinate a produrre un profondo impatto strutturale, economico ed operativo nel volgere di pochi anni sul sistema dei trasporti marittimi in Italia. Si tratta di normative che per lo *shipping* comportano non solo la necessità di investimenti di enorme portata per l'adeguamento delle flotte, ma anche – e soprattutto – la necessità di disporre di soluzioni tecniche e di infrastrutture al momento non effettivamente disponibili.

Come evidenziato in vari studi¹²⁵, i carburanti alternativi e le relative necessarie infrastrutture di produzione e distribuzione non sono al momento sufficientemente mature e disponibili per lo *shipping* e non lo saranno ragionevolmente per diversi anni. Soprattutto in una Nazione come la nostra, dove la strada è ancora più in salita rispetto ad altri Paesi europei, anche a cagione delle caratteristiche morfologiche dei nostri porti, quasi tutti contigui, se non addirittura inclusi nel tessuto cittadino, che

¹²⁴ Anche a livello internazionale, con la pubblicazione di studi e analisi sempre più completi e approfonditi, si sta prendendo coscienza di come il CII, voluto dall'IMO, rischi non solo di non raggiungere l'ambizioso traguardo di una riduzione dell'impronta carbonica del trasporto marittimo, ma anzi di essere in tal senso controproducente.

¹²⁵ Da ultimo il rapporto «Decarbonizzare i trasporti. Evidenze scientifiche e proposte di *policy*», a cura della struttura per la transizione ecologica della mobilità e delle infrastrutture del MIMS, aprile 2022.

renderanno molto difficile dotare gli stessi di impianti per lo stoccaggio e la fornitura di tali carburanti, in genere intrinsecamente più pericolosi degli attuali.

In tale contesto, stante le condizioni sopra ricordate, si prevede che l'impatto economico dell'ETS sarà significativo su tutti i segmenti del trasporto marittimo e in particolare per le navi *ro-pax* che effettuano collegamenti con le isole maggiori e nei servizi delle Autostrade del Mare ("AdM"), come del resto osservato nello studio commissionato dalla Commissione Trasporti e Turismo ("TRAN") del Parlamento europeo¹²⁶ e nel Parere¹²⁷ adottato da quest'ultima in merito alla proposta di inclusione dello *shipping* nel sistema ETS. Secondo stime fornite da Assarmatori, le compagnie di navigazione, a causa di un quadro tecnologico e infrastrutturale indipendente dalla loro volontà, non avranno la possibilità di modificare il proprio piano energetico e saranno soggette a costi aggiuntivi di oltre il 25-30% per ogni singola tratta all'interno di tali collegamenti. Andranno pertanto monitorati attentamente, così come stabilito dalla stessa Direttiva ETS, i possibili trasferimenti degli extracosti derivanti dall'ETS sul mercato, in particolare nel caso non vi fossero alternative all'utilizzo dei carburanti fossili e conseguenti impatti sulla continuità territoriale con le isole – sancita nel novellato articolo 119 della Costituzione – nonché sugli obiettivi di trasferimento modale delle merci dalla strada alla più sostenibile modalità di trasporto marittima.

Anche a tale riguardo, si sottolinea l'opportunità di investire i proventi nazionali derivanti dall'inclusione del trasporto marittimo nel sistema ETS non ascrivibili al bilancio europeo, a beneficio della transizione ecologica del comparto marittimo, come sottolineato, più in dettaglio, nel successivo paragrafo 2.5.6.g del presente capitolo.

Per quanto concerne il futuro Regolamento "*FuelEU Maritime*", l'obbligo dell'utilizzo di carburanti alternativi per ottemperare agli ambiziosi *target* di quest'ultimo, in assenza di certezze sul loro effettivo sviluppo, disponibilità ed approvvigionamento nei

¹²⁶ «*The aviation and maritime sectors and the EU-ETS: challenges and impacts*» (2021) [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/690886/IPOL_STU\(2021\)690886_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/690886/IPOL_STU(2021)690886_EN.pdf)

¹²⁷ Parere della Commissione TRAN del Parlamento europeo, adottato il 14 maggio 2022 https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TRAN-AD-704649_EN.pdf

porti, rischia di esporre il comparto armatoriale a possibili sanzioni in caso di non disponibilità di tali carburanti, con potenziali impatti economici per le compagnie e il mercato. Anche in tale contesto, sarà importante che i proventi derivanti dall'impianto sanzionatorio vengano integralmente reinvestiti a beneficio della transizione energetica del settore marittimo ai sensi di quanto disposto dall'art. 20 dello stesso Regolamento *"FuelEU Maritime"*¹²⁸.

Infine, la formulazione dell'algoritmo del sopracitato CII, la cui logica di principio è del tutto condivisibile, si scontra con l'incapacità della stessa di catturare adeguatamente la combinazione delle caratteristiche tecniche e delle modalità operative della nave, per cui una nave migliore di un'altra dal punto di vista delle emissioni di CO₂, come caratteristiche tecniche, può risultare peggiore a causa di elementi operativi spesso fuori dal controllo dell'armatore. Questo fattore rischia di generare un'evidente distorsione della classificazione, anche perché spesso le caratteristiche operative sono legate al tipo di servizio a cui la nave è destinata – si pensi, per il caso italiano, alle navi traghetto che collegano la Sardegna con l'Italia continentale che in ragione del loro servizio hanno lunghi tempi di sosta in banchina – o nel caso in cui le soste non dipendano dalla volontà dell'armatore¹²⁹. Valga per tutti il caso di una nave in sosta in rada, ad esempio, perché in attesa di entrare in un porto congestionato oppure ferma a causa di uno sciopero.

Ancora, è da sottolineare che una delle poche azioni correttive efficaci che può essere messa in atto per far rientrare una nave dalla classe E verso le classi superiori è la riduzione di velocità. Detto che non sempre questa è possibile, pena l'impossibilità di

¹²⁸ Vds. *Article 20 FuelEU Maritime Regulation*: «Member States should shall endeavour to ensure that the revenues generated from FuelEU penalties, or the equivalent in financial value of those revenues, are used to support the rapid deployment and use of renewable and low carbon fuels in the maritime sector, by stimulating the production of greater quantities of renewable and low carbon fuels for the maritime sector, facilitating the construction of appropriate bunkering facilities or electric connection ports in ports, and supporting the development, testing and deployment of the most innovative technologies in the fleet to achieve significant emission reductions».

¹²⁹ Durante la sosta il lavoro di trasporto è nullo, perché è nulla la distanza percorsa; tuttavia, allo stesso momento la nave continua a bruciare combustibile per alimentare i servizi di bordo necessari alla propria agibilità e sicurezza. Questa fase di sosta penalizza fortemente il calcolo del CII e due navi assolutamente simili – o addirittura la stessa nave in condizioni operative diverse – possono ottenere dei valori del CII molto diversi tra loro.

mantenere il servizio (si pensi ai traghetti di linea), la riduzione di velocità comporta allo stesso tempo la riduzione della quantità di merce trasportata nell'unità di tempo. Questo significa che, su una certa linea di traffico che abbia necessità di una specifica quantità di trasporto, ci potrebbe essere una riduzione della velocità di una nave ma l'immissione di un'altra unità sulla stessa linea di traffico. Dal punto di vista ambientale questo è un controsenso, perché le emissioni che ne deriverebbero ben difficilmente sarebbero inferiori.

Alla luce di quanto esposto sopra, è quindi necessario valutare complessivamente l'impatto dell'algoritmo di calcolo del richiamato CII sul trasporto marittimo nazionale in vista della revisione di quest'ultimo (entro il 1° gennaio 2026), sostenendo nelle opportune sedi europee ed internazionali appropriate modifiche migliorative, con l'obiettivo di premiare sia l'efficienza tecnologica sia quella operativa delle navi, riducendo effetti distorsivi identificati negli attuali criteri di calcolo del CII, tenendo in particolare conto degli aspetti operativi al di fuori del controllo dell'armatore precedentemente richiamati.

Inoltre, in attesa che per la valutazione di impatto dei vari carburanti venga reso applicabile l'approccio “*well-to-wake*”, l'applicazione di criteri transitori a livello IMO per la valutazione dei bio-combustibili, sia gassosi (*bio-gas*) sia liquidi (*bio-diesel*) riveste fondamentale importanza. Infatti, l'attuale approccio “*tank-to-wake*” dell'IMO non considera le caratteristiche sostanzialmente “*carbon neutral*” di questi carburanti, penalizzandone ingiustamente il loro utilizzo¹³⁰.

Pertanto, una modifica del CII, che oltre ai necessari interventi sulla metrica di calcolo introducesse anche correttivi relativi all'utilizzo dei bio-combustibili, consentirebbe una valutazione delle navi meno penalizzante e soprattutto più aderente alla effettiva impronta di carbonio delle flotte.

¹³⁰ Al contrario, soprattutto il *bio-diesel* potrebbe essere allo stato attuale l'unica via percorribile per iniziare immediatamente ad abbattere l'impronta di carbonio di una larghissima parte della flotta esistente, in attesa che per i *fuel* alternativi emergenti siano resi disponibili adeguati livelli di produzione e distribuzione, tenendo anche conto che i tempi di sostituzione delle flotte saranno necessariamente pluridecennali, per ragioni tecniche, economiche e di capacità produttiva della cantieristica mondiale.

In tal senso, la circolare IMO MEPC relativa all' «*Interim Guidance on the use on the use of biofuels under regulations 26, 27 and 28 of MARPOL Annex VI (DCS and CII)*», adottata durante la sessione IMO MEPC 80 (3-7 Luglio 2023), sembra rappresentare un passo nella giusta direzione.

2.5.6 Le misure a supporto della decarbonizzazione

2.5.6.a I carburanti navali attuali ed i carburanti low-carbon e zero-carbon emergenti

Al giorno d'oggi la pratica totalità delle navi (il 99% circa in termini di numero di unità ed il 95% circa in termini di tonnellaggio) è propulsa con combustibili fossili, derivati dal petrolio o dal gas naturale¹³¹. I carburanti tradizionali, come l'MDO (*Marine Diesel Oil*) e l'HFO (*Heavy Fuel Oil*), sono stati negli anni alcuni dei pilastri su cui è stato costruito lo sviluppo tecnico e commerciale dello *shipping*. I motori a combustione interna che usano questi combustibili, nel corso dei decenni del loro sviluppo, hanno raggiunto un'efficienza ed un'affidabilità elevatissima; la catena produttiva e la logistica di distribuzione di questi combustibili è solida e distribuita capillarmente in tutti i porti del mondo. Questo enorme patrimonio tecnologico, produttivo e di infrastrutture ha contribuito a fare del trasporto marittimo uno degli assi portanti del progresso economico e sociale globale, come viene unanimemente riconosciuto.

Benché i carburanti fossili si siano qualitativamente evoluti nel tempo, riducendo progressivamente le emissioni nocive prodotte dalla loro combustione (si pensi, ad esempio, al contenuto di zolfo), mantengono un'impronta di carbonio significativa ed ineliminabile e, bruciando, vanno ad aggiungere anidride carbonica fossile a quella già naturalmente presente in atmosfera.

Da qui la necessità di evolvere, in una prima fase verso combustibili *low-carbon*, con un contenuto di carbonio inferiore rispetto ai carburanti tradizionali, arrivando poi a

¹³¹ I primi *fuel* distillati come l'MDO o residuali come l'HFO, sono largamente preponderanti ma le navi alimentate con l'LNG (*Liquefied Natural Gas*) stanno crescendo in numero ed in dimensione.

carburanti *carbon-neutral* ed in una prospettiva più a lungo termine possibilmente a carburanti *zero-carbon*. Nei carburanti *carbon-neutral* il carbonio non proviene da fonti fossili ma è in qualche modo riciclato, prelevandolo dall'anidride carbonica già presente in atmosfera; quindi, la CO₂ che si genera nella combustione non va ad alterare il bilancio globale. I carburanti *zero-carbon*, come ad esempio l'ammoniaca, non hanno contenuto di carbonio e quindi, da questo punto di vista, il problema non sussiste.

Il gas naturale liquefatto ("LNG") è accreditato dall'IMO di un'impronta di carbonio inferiore rispetto ai combustibili derivati dal petrolio; per questo motivo, soprattutto unitamente al fatto che per questo carburante esiste una struttura produttiva consolidata ed una logistica di distribuzione nei porti in rapida crescita¹³². Nel corso degli ultimi anni il gas naturale liquefatto è stato selezionato come carburante *low-carbon* da molte compagnie di navigazione¹³³ ed è certo che questo combustibile giocherà un ruolo nel processo di transizione. Il portafoglio ordini dei cantieri navali vede in crescita il numero di nuove costruzioni alimentate da questo combustibile; tuttavia, il numero di navi a gas naturale continua ad essere marginale rispetto al numero totale delle navi in circolazione¹³⁴.

¹³² Attualmente sono presenti ed operativi sul territorio nazionale due depositi di GNL (Oristano e Ravenna) e tre terminali di rigassificazione (Rovigo, Livorno, Panigaglia), questi ultimi non sono ancora in grado di fornire servizi di bunkeraggio ma sono in corso progetti in fase avanzata di adeguamento di tali infrastrutture per poter garantire servizi di *small scale* e di *reloading*, per soddisfare la domanda dei mezzi navali alimentati a GNL.

¹³³ Rispetto all'utilizzo di un combustibile tradizionale, tenendo conto del contenuto energetico dei diversi *fuel*, il calcolo porta ad una diminuzione dell'ordine del 25% della CO₂ emessa, consentendo alla nave di rispettare più facilmente le sempre più stringenti normative in materia di emissioni di CO₂. Da un punto di vista ambientale, l'utilizzo di gas liquefatti come GNL e GPL consente di trarre importanti riduzioni delle emissioni di altre sostanze inquinanti, con riduzioni fino al 90% delle emissioni di PM, NOx ed SOx. L'impronta carbonica dei prodotti risulta ancor più rilevante se si considera che la futura disponibilità di prodotti bio e rinnovabili (*bioGPL*, *bioGNL*, dimetiltere rinnovabile) sarà direttamente implementabile sia nell'infrastruttura logistica (stoccaggio e distribuzione) sia negli apparecchi utilizzatori, senza necessità di apportare alcun tipo di adeguamento significativo. Lo sviluppo delle filiere bio e rinnovabili, inoltre, consentirà di attivare importanti sinergie industriali in ottica di economia circolare, valorizzando ancor più il comparto marittimo in un approccio di sistema integrato.

¹³⁴ L'edizione 2022 dello studio «*Maritime Forecast to 2050*» del Det-Norske-Veritas riporta che il numero di navi in servizio alimentate a GNL è pari a 923 unità, equivalenti al 5,39% del tonnellaggio mondiale.

Più di recente, si sta affermando come *low-carbon fuel* anche il metanolo ed il numero di ordinativi di navi in grado di essere propulse con questo carburante è in ascesa. Dal punto di vista delle emissioni di CO₂, tenendo conto del fatto che il contenuto energetico rispetto ai carburanti tradizionali è meno della metà, si ha una riduzione modesta. Tuttavia, il metanolo presenta rispetto al gas naturale liquefatto alcuni vantaggi di natura tecnica, primo fra tutti quello di essere liquido a temperatura ambiente e quindi di poter essere agevolmente immagazzinato, trasportato e distribuito, in modo simile a quanto si fa con i tradizionali combustibili fossili.

La produzione attuale di metanolo avviene quasi esclusivamente dal *syngas* ottenuto dai combustibili fossili, ma il metanolo può essere agevolmente prodotto da una vasta gamma di fonti di origine biologica e quindi rinnovabili, come gli scarti agricoli e alimentari, i rifiuti urbani, il legno ed altri tipi di biomassa; in prospettiva questo rende il metanolo uno dei carburanti più interessanti per l'impiego navale. Esistono già da anni alcune navi che usano sperimentalmente il metanolo come carburante, ma già da quest'anno cominceranno ad entrare in servizio, in numero crescente, navi portacontainer a metanolo, a riprova dell'interesse degli armatori per questo tipo di propulsione. La morfologia portuale nazionale — connotata da una sostanziale vicinanza ai centri abitati — rende tuttavia problematico lo stoccaggio e la movimentazione portuale del metanolo.

L'ammoniaca si sta delineando come il carburante *zero-carbon* più promettente per l'impiego navale, contrariamente all'idrogeno liquido che, per via delle criticità connesse con la sua gestione, desta più di qualche perplessità. Al momento non esiste nessuna nave propulsa ad ammoniaca, i costruttori di motori a combustione interna sono tutti impegnati nello sviluppo di questa soluzione e si prevede che il primo motore alimentato ad ammoniaca possa essere commercializzato entro il 2024. Tuttavia, l'ammoniaca come carburante navale, soprattutto per le navi che trasportano passeggeri, pone alcune problematiche relative alla sicurezza — si tratta di un gas estremamente tossico — che vanno ancora attentamente valutate e risolte. Questo

processo richiederà degli anni prima che l'ammoniaca trovi concreto impiego a bordo delle navi.

In sintesi, si può affermare che il rinnovamento delle flotte navali si stia indirizzando decisamente verso motorizzazioni *dual-fuel* in cui al carburante tradizionale derivato dal petrolio – HFO o MDO – viene affiancato un combustibile *low-carbon* – LNG o il metanolo – in grado di abbassare già da subito l'impronta di carbonio ma soprattutto in grado di essere sostituito con le rispettive varianti bio o elettro – *bioLNG*, *bioMetanolo*, *eMetanolo* – e, quindi, con una fonte di energia completamente rinnovabile.

Nel mercato si assiste alla sottoscrizione di ordinativi per navi *ammonia-ready*, ossia progettate per poter essere trasformate in un secondo momento per essere messe in grado di essere propulse con l'ammoniaca. Si tratta tuttavia, al momento, di navi assolutamente tradizionali.

Alla luce di quanto esposto e in questo ambito, si può concludere riconoscendo al Cipom la possibilità di ricoprire un importante ruolo di coordinamento delle Amministrazioni interessate anche per la definizione delle strategie industriali a medio-lungo termine, sia per la necessaria sintesi in termini di ricerca/sviluppo, produzione e distribuzione nel contesto di un più ampio piano energetico nazionale. Non v'è dubbio che le strategie dovranno prendere in considerazione tutte le possibili tipologie di carburanti alternativi, inclusi i carburanti sintetici e i carburanti rinnovabili di origine non biologica, c.d. *e-fuels* – nonostante questi rappresentano una soluzione ancora ben lontana dall'essere praticabile, soprattutto in Italia per via della loro immaturità tecnologica e per le note problematiche di stoccaggio e distribuzione nel sistema portuale nazionale.

2.5.6.b Il ruolo dei *bio-fuel* per accelerare la decarbonizzazione dello *shipping*

L'evoluzione degli ordinativi di nuove costruzioni, descritta nel precedente paragrafo, è fondamentale per la decarbonizzazione del settore, ma è un processo che viaggia con

la velocità del rinnovamento delle flotte e che appare poco compatibile, dal punto di vista dei tempi, con le traiettorie di decarbonizzazione disegnate in ambito internazionale ed europeo.

Gran parte della flotta italiana è evidentemente costituita da navi, molte delle quali fanno e faranno sempre più fatica a rientrare nei parametri richiesti. Per queste navi, in attesa di una loro graduale sostituzione che, per quanto accelerata richiederà dei tempi non brevi, sarà necessario fare degli interventi tecnici o di tipo operativo, che ne consentano un utilizzo in linea con le regolamentazioni internazionali.

Nel corso degli ultimi anni, come già ricordato, lo *shipping* ha ridotto significativamente rispetto al passato la propria impronta di carbonio. Non potendo contare su carburanti alternativi ai combustibili fossili esistenti, lo ha fatto agendo esclusivamente attraverso il miglioramento dell'efficienza delle navi e della loro operatività, anche alla ricerca del contenimento di costi energetici crescenti che spingono verso l'alto i costi operativi delle flotte.

Tuttavia, senza una riduzione immediata dell'impronta di carbonio, che solo i carburanti alternativi possono favorire, è prevedibile che ben presto molte navi impiegate nei servizi che toccano i porti nazionali potrebbero essere costrette ad uscire dal mercato o a ridurre drasticamente la loro velocità¹³⁵ per soddisfare le norme IMO su EEXI e CII. Parimenti, si potrebbe assistere ad un incremento dei costi per soddisfare le normative europee su ETS e *Fuel-EU* che si ripercuoterebbe sul costo del trasporto.

In questo processo i biocombustibili potrebbero giocare un ruolo estremamente rilevante perché consentirebbero di ridurre drasticamente l'impronta di carbonio delle

¹³⁵ La riduzione di velocità, con una conseguente amplificata riduzione dei consumi, è uno dei pochi parametri attraverso cui in molti casi si può agire per diminuire l'impronta di carbonio di una nave. Occorre osservare che la riduzione di velocità implica, a parità di domanda di trasporto, l'inserimento sulla linea di altra capacità di carico, ossia di altre navi. In questo modo si rischia che, per rendere *compliant* alla norma la singola nave, se ne riduca la velocità in una misura tale che sia necessario inserire una seconda unità nella stessa linea, con un risultato positivo per la singola nave ma negativo per l'ambiente.

navi esistenti, senza prevedere drastici interventi tecnici sulle navi e sulle infrastrutture¹³⁶.

Ragionando in termini di sostenibilità nel suo complesso (economica-ambientale-sociale) appare utile inoltre ricordare che l'origine (*feed-stock*) dei biocarburanti assume una significativa importanza poiché, a seconda della loro classificazione, tali carburanti saranno o meno ammessi all'uso da parte della industria marittima¹³⁷.

L'attenzione deve essere quindi rivolta ai biocarburanti di seconda e terza generazione che possono offrire delle risposte immediate e che, se adottati in modo deciso, consentirebbero allo *shipping* di allinearsi alle traiettorie di riduzione delle emissioni di GHG previste dalle normative internazionali ed europee.

Anche in questo caso appare appropriato riconoscere al Cipom la possibilità di ricoprire un importante ruolo di coordinamento delle amministrazioni interessate anche per la definizione delle strategie industriali a medio-lungo termine.

2.5.6.c Il ruolo dei *bio-diesel*

Il *bio-gnl* è il corrispettivo biologico del gas naturale liquefatto, mentre il *bio-diesel* è il corrispettivo biologico degli olii combustibili (HSFO e VLSFO) e del gasolio (MGO

¹³⁶ Da un lato, sia il *bio-gas* sia il *bio-diesel* possono essere bruciati nei motori esistenti miscelandoli (*drop-in*) al gas naturale liquefatto o al diesel tradizionali. Dall'altro, prelevando il carbonio dall'atmosfera e non dal sottosuolo questi *fuel* risultano *carbon-neutral* ed in qualche caso addirittura *carbon-negative*; pertanto, aggiungendo ad esempio il 30% di *bio-diesel* al *diesel* fossile si potrebbe ottenere una riduzione anche del 30% dell'impronta di carbonio della nave, utilizzando processi produttivi che utilizzino energie rinnovabili.

¹³⁷ I biocarburanti si differenziano in via generale in tre categorie distinte: (a) di prima generazione - quelli che vengono prodotti con l'utilizzo di materie prime e destinati, solitamente, all'alimentazione umana o animale. Esistono giustificate perplessità rispetto all'utilizzo di queste biomasse ai fini della produzione di *biofuels* perché potrebbero distruggere le filiere alimentari soprattutto dei Paesi poveri ed in via di sviluppo; (b) di seconda generazione - derivano da biomasse non in competizione con il ciclo agroalimentare, quindi non destinate all'alimentazione dell'uomo e degli animali, ossia provenienti da colture di suoli aridi e semiaridi e prodotti con tecniche che non comportano sottrazione di terreno agricolo alla produzione alimentare o cambi di destinazione agricola; (c) di terza generazione (biocarburanti avanzati) - prodotti dagli scarti industriali, rifiuti organici, biomasse lignocellulosiche, sottoprodotti agricoli, scarti industriali. Tali sono ad esempio i biocombustibili gassosi come biometano prodotto dalla filiera della digestione anaerobica di rifiuti organici.

e MDO)¹³⁸. Occorre da subito notare che i ragionamenti relativi al *bio-gnl* sono per ora limitati ad un numero esiguo di unità, quelle alimentate a GNL, mentre la grandissima parte del naviglio, alimentata da olio combustibile o da gasolio, guarda con estremo interesse ai combustibili biologici liquidi, come il *bio-diesel*. Quest'ultimo potrebbe essere utilizzato, fin da subito, senza modifiche tecniche e sfruttando l'infrastruttura di distribuzione esistente, collaudata e distribuita in modo capillare in tutti i porti.

Per l'Italia, inoltre, l'adozione dei *bio-diesel* ha una valenza strategica che può essere opportuno sottolineare e che si concretizza in due aspetti particolarmente significativi. Recenti studi hanno dimostrato come l'Italia abbia un potenziale energetico proveniente da biomasse solide, liquide e gassose sostenibili in grado di soddisfare quasi un terzo di tutta l'energia che serve alla Nazione; quindi, l'Italia ha una potenzialità produttiva interna estremamente rilevante, che va a sommarsi a quella che importanti industrie nazionali stanno costruendo in altri Stati¹³⁹. Questa potenzialità produttiva, unitamente alla collocazione geografica dell'Italia (cioè, in prossimità ad uno dei transiti marittimi più trafficati del mondo), potrebbe consentire alla Nazione di giocare un ruolo molto rilevante nella produzione e nella distribuzione di *fuel blended* con *bio-fuel* per uso marino.

Occorre ribadire, ancora una volta, che per la decarbonizzazione del trasporto marittimo sono richiesti ingenti volumi di carburanti alternativi e che le soluzioni proposte ed adottate finora in tema di bio-carburanti non sono risolutive per il settore, sia in termini di volumi sia di agevolazioni.

Le navi di grande tonnellaggio sono generalmente propulse con i motori diesel a 2 tempi a basso numero di giri, alimentati con olio pesante (HSFO o VLSFO) a cui, per diminuirne l'impronta di CO₂, non è necessario aggiungere prodotti biologici di alta

¹³⁸ HSFO (*High Sulphur Fuel Oil*) e VLSFO (*Very Low Sulphur Fuel Oil*) sono prodotti residuali della distillazione del petrolio, mentre MGO (*Marine Gas Oil*) ed MDO (*Marine Diesel Oil*) sono prodotti distillati.

¹³⁹ Si pensi al ruolo degli *agri-hub* nei progetti ENI avviati in Africa.