COMMISSIONE
EUROPEA

Bruxelles, 28.7.2022
COM(2022) 358 final

RELAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO E AL CONSIGLIO

sulla fattibilità tecnica di un'ulteriore riduzione delle emissioni dei motori di propulsione marina e dell'introduzione di requisiti per le emissioni evaporative e sull'impatto delle categorie di progettazione delle unità da diporto sulle informazioni al consumatore e sui fabbricanti di cui all'articolo 52 della direttiva 2013/53/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 novembre 2013, relativa alle imbarcazioni da diporto e alle moto d'acqua e che abroga la direttiva 94/25/CE del Parlamento europeo e del Consiglio

RELAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO E AL CONSIGLIO

sulla fattibilità tecnica di un'ulteriore riduzione delle emissioni dei motori di propulsione marina e dell'introduzione di requisiti per le emissioni evaporative e sull'impatto delle categorie di progettazione delle unità da diporto sulle informazioni al consumatore e sui fabbricanti di cui all'articolo 52 della direttiva 2013/53/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 novembre 2013, relativa alle imbarcazioni da diporto e alle moto d'acqua e che abroga la direttiva 94/25/CE del Parlamento europeo e del Consiglio

1. INTRODUZIONE

La direttiva 2013/53/UE relativa alle imbarcazioni da diporto e alle moto d'acqua[1] ("la direttiva") è stata adottata il 20 novembre 2013 e sostituisce la direttiva 94/25/CE, modificata dalla direttiva 2003/44/CE[2]. La direttiva mira a garantire un livello elevato di protezione della salute e della sicurezza umana e di tutela dell'ambiente, al contempo garantendo il corretto funzionamento del mercato interno. Per garantire quest'ultimo aspetto, essa introduce prescrizioni armonizzate per le imbarcazioni da diporto e le moto d'acqua ("unità da diporto") e requisiti minimi in materia di vigilanza del mercato.

L'articolo 52 della direttiva impone alla Commissione di presentare al Parlamento europeo e al Consiglio entro il 18 gennaio 2022 una relazione: a) sulla fattibilità tecnica di un'ulteriore riduzione delle emissioni dei motori di propulsione marini e dell'introduzione di requisiti per le emissioni evaporative e i sistemi di alimentazione del carburante applicabili a motori e sistemi di propulsione, tenendo conto dell'efficienza in termini di costi delle tecnologie e della necessità di concordare valori armonizzati a livello mondiale per il settore, tenendo in considerazione eventuali importanti iniziative di mercato; e b) sull'impatto sulle informazioni al consumatore e sui fabbricanti, in particolare le piccole e medie imprese, delle categorie di progettazione delle unità da diporto di cui all'allegato I della direttiva, che si basano sulla resistenza alla forza del vento e all'altezza d'onda significativa, tenendo conto dell'evoluzione nella normalizzazione internazionale. Inoltre tale relazione deve comprendere una valutazione dell'opportunità di prevedere ulteriori specifiche o suddivisioni per le categorie di progettazione delle unità da diporto.

Nella presente relazione la Commissione ha valutato la fattibilità tecnologica ed economica di un'ulteriore riduzione delle emissioni di gas di scarico prodotte dalle imbarcazioni da diporto e dell'introduzione di limiti per le emissioni evaporative prodotte dai sistemi di alimentazione del carburante di tali imbarcazioni. La Commissione ha inoltre valutato l'adeguatezza delle attuali categorie di progettazione delle unità da diporto alla luce delle diverse condizioni

[1] Direttiva 2013/53/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 novembre 2013, relativa alle imbarcazioni da diporto e alle moto d'acqua e che abroga la direttiva 94/25/CE (GU L 354 del 28.12.2013, pag. 90), rettifica della direttiva 2013/53/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 novembre 2013, relativa alle imbarcazioni da diporto e alle moto d'acqua e che abroga la direttiva 94/25/CE (GU L 354 del 28.12.2013).

[2] Direttiva 2003/44/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 giugno 2003, che modifica la direttiva 94/25/CE sul ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati membri riguardanti le imbarcazioni da diporto (GU L 214 del 26.8.2003, pag. 18).

meteorologiche e l'impatto di tale categorizzazione sui fabbricanti e sugli utilizzatori finali. La relazione descrive l'attuale stato dell'arte delle tecnologie settoriali e dei costi associati, indipendentemente dai futuri sviluppi normativi e tecnologici.

A sostegno della presente relazione, la Commissione ha effettuato uno studio di riesame[3] per fare il punto sulle tecnologie disponibili al fine di ridurre le emissioni dei motori e dei sistemi di alimentazione del carburante delle imbarcazioni da diporto. Lo studio ha proposto diverse opzioni per ridurre le emissioni, presentando una valutazione dell'impatto economico di ciascuna di esse sotto forma di analisi costi/benefici. Esso ha inoltre valutato le categorie di progettazione delle unità da diporto, concentrandosi sull'impatto di tale categorizzazione sui fabbricanti e sugli utilizzatori finali o sui consumatori.

Ai fini della presente relazione la Commissione ha analizzato anche i contributi degli Stati membri per l'elaborazione della relazione sull'applicazione della direttiva (come previsto dall'articolo 51). Nell'ambito dello studio è stata effettuata inoltre una consultazione mirata dei portatori di interessi del settore (come le autorità pubbliche, le associazioni dei fabbricanti e degli utilizzatori finali e gli organismi notificati degli Stati membri).

2. L'ATTUALE QUADRO NORMATIVO SULLE EMISSIONI DI GAS DI SCARICO, SULLE EMISSIONI EVAPORATIVE E SULLE CATEGORIE DI PROGETTAZIONE DELLE UNITÀ DA DIPORTO

2.1 Emissioni di gas di scarico

Le emissioni di gas di scarico prodotte dalle imbarcazioni da diporto e dai loro motori sono attualmente disciplinate a livello dell'UE dalla direttiva (articolo 4 e allegato I, parte B, punto 2), che stabilisce i limiti degli inquinanti atmosferici che possono essere emessi dai motori delle imbarcazioni da diporto. Inoltre gli Stati membri, sulla base dell'articolo 5 della direttiva e nel rispetto delle condizioni ivi previste, possono limitare l'uso e la velocità delle imbarcazioni da diporto a motore in determinate acque per prevenire l'accumulo di inquinanti atmosferici.

La direttiva 2003/44/CE[4], che modifica la direttiva 94/25/CE, ha introdotto limiti di emissione di gas di scarico (per gli ossidi di azoto (NO_x), gli idrocarburi (HC), il monossido di carbonio (CO) e il particolato (PT)) per i motori di propulsione a combustione delle imbarcazioni da diporto di nuova immissione sul mercato dell'UE.

La direttiva ha ulteriormente ridotto tali limiti a un livello che rifletta l'evoluzione tecnica delle tecnologie più pulite per i motori marini e che permetta di progredire verso l'armonizzazione dei limiti di emissione di gas di scarico con i principali partner commerciali. I limiti di CO sono stati invece innalzati per consentire una significativa riduzione di altri inquinanti atmosferici al fine di riflettere la fattibilità tecnologica e di ottenere l'attuazione più

[3] *Review study on the Recreational Craft Directive 2013/53/EU*, TNO & Panteia & Emisia, settembre 2021.

[4] Direttiva 2003/44/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 giugno 2003, che modifica la direttiva 94/25/CE sul ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati membri riguardanti le imbarcazioni da diporto (Testo rilevante ai fini del SEE) (GU L 214 del 26.8.2003, pag. 18).

rapida possibile, garantendo nel contempo che l'impatto socioeconomico su questo settore economico sia accettabile.

2.1.1 Emissioni di gas a effetto serra (GES) / emissioni di CO_2

Le emissioni di GES provenienti dalla navigazione interna sono già disciplinate dal regolamento (UE) 2018/842 sulla condivisione degli sforzi[5]. Tuttavia non esiste una procedura di prova per le imbarcazioni da diporto per determinare un limite rappresentativo delle emissioni di CO_2 o di altri GES. In particolare le emissioni di CO_2 non sono determinate solo dalle prestazioni del motore, ma anche da altri aspetti quali la progettazione dell'elica, la forma dell'imbarcazione, il posizionamento delle eliche e la gestione dell'imbarcazione. Per definire i limiti di emissione di CO_2 per le imbarcazioni da diporto, sarebbe necessario sviluppare uno "strumento per il calcolo del consumo di energia delle imbarcazioni"[6], che combini i fattori sopra menzionati. Anche l'introduzione di carburanti rinnovabili per le imbarcazioni da diporto potrebbe contribuire a ridurre le emissioni di CO_2.

2.2 Emissioni evaporative

Le emissioni evaporative non sono attualmente contemplate dalla direttiva. Nell'UE tali emissioni sono disciplinate solo nel settore automobilistico[7]. Tuttavia le emissioni evaporative delle imbarcazioni da diporto sono regolamentate in alcuni paesi non appartenenti all'UE, ad esempio negli Stati Uniti. I regolamenti statunitensi[8] stabiliscono i limiti di permeazione consentita delle emissioni evaporative provenienti dai serbatoi di carburante, dai sistemi di alimentazione del carburante e dalle emissioni diurne. Questi tre tipi di emissioni sono responsabili del 98 % dell'evaporazione di carburante.

2.3 Categorie di progettazione delle unità da diporto

La direttiva 94/25/CE ha suddiviso le unità da diporto in categorie di progettazione per indicare le zone in cui un'unità di diporto può operare (categoria A – in alto mare, categoria B – al largo, categoria C – in prossimità della costa, categoria D – in acque protette).

La capacità di un'unità di diporto di operare in determinate acque è stata misurata in base alla capacità di resistere a talune combinazioni di forza del vento e altezza d'onda. Tale capacità di resistere a condizioni meteorologiche più avverse ha inoltre consentito di stabilire quale sia il particolare modulo di valutazione della conformità da applicare.

Al fine di fornire informazioni chiare circa l'ambiente operativo accettabile delle unità da diporto, la direttiva ha eliminato i riferimenti ai tipi di acque e ha basato le categorie di progettazione delle unità di diporto unicamente sulle condizioni ambientali essenziali per la navigazione, ossia la forza del vento e l'altezza d'onda significativa.

---

5 Regolamento (UE) 2018/842 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, relativo alle riduzioni annuali vincolanti delle emissioni di gas serra a carico degli Stati membri nel periodo 2021-2030 come contributo all'azione per il clima per onorare gli impegni assunti a norma dell'accordo di Parigi e recante modifica del regolamento (UE) n. 525/2013 (GU L 156 del 19.6.2018, pag. 26).

6 Simile allo strumento per il calcolo del consumo di energia dei veicoli (VECTO) utilizzato nell'industria automobilistica.

7 Regolamento (CE) n. 715/2007 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 giugno 2007, relativo all'omologazione dei veicoli a motore riguardo alle emissioni dai veicoli passeggeri e commerciali leggeri (Euro 5 ed Euro 6) e all'ottenimento di informazioni sulla riparazione e la manutenzione del veicolo (Testo rilevante ai fini del SEE) (GU L 171 del 29.6.2007, pag. 1).

8 *Code of Federal Regulations*, titolo 40, parte 1060 -- *Control of Evaporative Emissions from New and In-Use Non-road and Stationary Equipment*, US Environmental Protection Agency, 8.10.2008.

3. FATTIBILITÀ TECNICA DI UN'ULTERIORE RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI SCARICO DEI MOTORI DI PROPULSIONE MARINI

3.1 Tipi di motori di propulsione

Le imbarcazioni da diporto che utilizzano i tradizionali motori a combustione sono dotate di **motori di propulsione ad accensione comandata (AC)** (che utilizzano la benzina come carburante) o di **motori di propulsione ad accensione spontanea (AS)** (che invece utilizzano il diesel).

Un'altra differenziazione deriva dal posizionamento del motore di propulsione sull'unità di diporto. Nei **sistemi di propulsione fuoribordo** il motore è un'unità separata che può essere fissata alla parte posteriore dell'imbarcazione da diporto. Nei **sistemi di propulsione entrobordo** il motore è posizionato all'interno dell'imbarcazione.

Inoltre nel sistema di **propulsione a getto d'acqua** il motore non è collegato a un'elica, ma a una potente pompa rotante, che aspira l'acqua e la fa uscire a grande velocità, generando così il movimento. Tali sistemi di propulsione sono tipicamente utilizzati nelle moto d'acqua.

Recentemente sono apparsi sul mercato altri due tipi di sistemi di propulsione: il **sistema di propulsione esclusivamente elettrico** (in cui l'unica fonte di approvvigionamento energetico è una batteria elettrica che alimenta un motore elettrico) e il **sistema di propulsione ibrida** in cui un motore a combustione funziona insieme a un motore elettrico (e l'energia è immagazzinata sia in un serbatoio di carburante sia in una batteria).

3.2 Tecnologie esistenti che possono essere utilizzate per ridurre le emissioni di scarico dei motori di propulsione

3.2.1 Motori fuoribordo ad AC e motori di propulsione per moto d'acqua

Lo studio indica che le emissioni mondiali effettive di CO generate dai motori fuoribordo ad AC e dai motori per moto d'acqua attualmente sul mercato sono ben al di sotto dei valori limite della direttiva, così come anche le emissioni di NO_x+HC generate dai motori migliori della categoria (ossia i motori più puliti nell'intero intervallo di potenza). Lo studio conclude che è possibile un'ulteriore restrizione dei limiti di emissione negli intervalli di potenza più bassi grazie all'ottimizzazione di questi motori, ottenuta applicando la tecnologia di iniezione multipunto (sequenziale) a controllo elettronico.

La tecnologia proposta per ridurre ulteriormente le emissioni generate dai motori fuoribordo ad AC a 4 tempi è l'applicazione di un post-trattamento con catalizzatore a tre vie, il che richiederebbe la riprogettazione del blocco cilindri e l'adattamento della gestione termica del sistema di scarico.

Il ricorso a tale tecnologia comporterebbe inoltre una diminuzione del 10 % del consumo di carburante e una riduzione del 70 % delle emissioni di NOx+HC.

3.2.2 Motori AC entrobordo

I nuovi motori AC entrobordo installati sulle imbarcazioni da diporto sono tutti a 4 tempi e utilizzano già l'iniezione avanzata di carburante per cilindro in combinazione con il controllo elettronico della lambda e il post-trattamento con catalizzatore a tre vie.

Le emissioni potrebbero essere ulteriormente ridotte evitando la calibrazione dell'arricchimento del combustibile, che richiederebbe l'uso di leghe più costose per le valvole e le turbine, nonché limitando la pressione media effettiva massima al freno [9] di tali motori, il che renderebbe necessario aumentare la cilindrata totale per mantenere la stessa potenza nominale. Inoltre ciò aumenterebbe il volume e il peso del motore ed eventualmente anche il suo consumo di carburante a causa del maggiore impatto delle perdite per attrito.

3.2.3 Motori AS entrobordo

Le due nuove tecnologie che potrebbero ridurre ulteriormente le emissioni dei motori AS sono il ricircolo dei gas di scarico (EGR) e la riduzione catalitica selettiva (SCR), che prevedono entrambe il post-trattamento catalitico dei gas di scarico dei motori AS. L'applicazione di tali tecnologie riduce gli inquinanti NO_x e HC. L'esperienza maturata nel settore delle macchine mobili non stradali dimostra che è possibile ridurre gli NO_x rispettivamente del 50 % (tecnologia EGR) e dell'85 % (tecnologia SCR) in base alla potenza del motore. Analogamente sarebbe possibile conseguire una ulteriore diminuzione delle emissioni di PT utilizzando le tecnologie del catalizzatore di ossidazione e/o del filtro antiparticolato per motori diesel.

La tecnologia EGR richiederebbe l'uso diffuso di diesel a basso tenore di zolfo (massimo 500 ppm di zolfo) nelle imbarcazioni da diporto per evitare il rischio di corrosione e di incrostazione delle parti metalliche del motore durante il raffreddamento dei gas di scarico in ricircolo. Attualmente nel settore è utilizzato prevalentemente gas ad alto tenore di zolfo (fino a 1 000 ppm di zolfo). La tecnologia EGR comporterebbe una riduzione del 50 % degli NO_x e un lieve aumento (2-3 %) del consumo di carburante.

La tecnologia SCR è inoltre sensibile ai sali di solfato, la cui deposizione può persino bloccare la funzione del catalizzatore. Per evitarlo, è necessario utilizzare diesel a bassissimo tenore di zolfo (meno di 15 ppm di zolfo). In caso contrario sarebbe necessario un notevole aumento (fino al 50 %) del volume e del peso del catalizzatore. Per applicare la tecnologia SCR occorre stoccare a bordo il fluido reagente (miscela di urea e acqua) in un serbatoio apposito.

3.2.4 Motori elettrici

I motori di propulsione elettrici non producono emissioni di gas di scarico se non in relazione alla produzione di energia elettrica prelevata dalla rete. La stragrande maggioranza degli attuali motori elettrici per imbarcazioni da diporto è costituita da piccoli motori fuoribordo con una potenza fino a 5 kW. Tuttavia alcuni fabbricanti stanno iniziando a offrire motori più potenti.

La rapida diffusione dei motori elettrici nel settore marittimo è ostacolata principalmente dalla capacità, dalle dimensioni, dal peso e dal prezzo delle batterie che alimentano il motore

[9] La pressione media effettiva al freno è proporzionale al rapporto tra la coppia e la cilindrata totale del motore.

elettrico. Le imbarcazioni da diporto hanno bisogno di un accumulo di energia elettrica sufficiente per poter operare per diverse ore, ad esempio durante la navigazione in mare. L'esigenza di una maggiore autonomia delle imbarcazioni[10] richiede l'installazione di batterie agli ioni di litio più grandi e pesanti, che limitano lo spazio di stoccaggio nelle imbarcazioni e ne compromettono la stabilità e la galleggiabilità. Pertanto l'attuale tecnologia delle batterie presenta un chiaro limite: i motori elettrici sono in grado di funzionare per un periodo di tempo più breve e hanno un'autonomia inferiore rispetto alle loro controparti a combustione interna nella stessa classe di potenza del motore.

3.2.5 Motori ibridi

I motori ibridi combinano un motore a combustione, un motore elettrico e un pacco batterie, che consentono di recuperare l'energia cinetica dell'imbarcazione e di accumularla in una batteria per un suo utilizzo successivo. Tale pratica può permettere al motore di funzionare (in modalità elettrica o a combustione) in condizioni che consentono il minor consumo di carburante possibile.

4. FATTIBILITÀ TECNICA DELL'INTRODUZIONE DI REQUISITI PER LE EMISSIONI EVAPORATIVE

Le emissioni evaporative si riferiscono alla somma delle emissioni di composti organici volatili legati al carburante che non derivano dalla sua combustione. In particolare queste emissioni evaporative provengono dalla benzina. Le emissioni evaporative del diesel sono trascurabili a causa della presenza di idrocarburi più pesanti e della bassa pressione di vapore del diesel.

4.1 Tipi di emissioni evaporative

Le **emissioni diurne** sono emesse in linea con le variazioni di temperatura nel corso della giornata. L'aumento della temperatura ambiente provoca l'espansione termica del carburante e del vapore nel serbatoio.

Le emissioni della **permeazione delle tubazioni del carburante** interessano dette tubazioni e il loro meccanismo di formazione è simile a quello della permeazione del serbatoio di carburante. Tale fenomeno è più significativo per le tubazioni in gomma.

La **permeazione del serbatoio di carburante** si verifica quando il carburante fuoriesce attraverso le pareti permeabili del serbatoio. Le superfici esterne dei serbatoi sono esposte all'aria ambiente, quindi le molecole di benzina le attraversano e sono emesse direttamente nell'aria. La permeazione è più comune nei serbatoi in plastica.

4.2 Tecnologie esistenti che possono essere utilizzate per ridurre le emissioni evaporative dei sistemi di alimentazione del carburante

[10] Un maggior numero di ore di funzionamento senza necessità di ricarica.

a) Controllo delle emissioni diurne

Le emissioni evaporative diurne si verificano quando il carburante si riscalda ed è immesso nell'atmosfera tramite uno sfiato. Quando lo sfiato è chiuso, le emissioni evaporative non possono fuoriuscire. Anche se il vapore generato aumenta la pressione, questa si riduce non appena il carburante si raffredda. Un modo efficace per controllare queste emissioni è quello di integrare una **valvola limitatrice di pressione** per sigillare il serbatoio di carburante

oppure installare un **filtro a carbone attivo** per assorbire il vapore generato nel serbatoio. I filtri a carbone attivo funzionano attivando il carbone che raccoglie e immagazzina gli idrocarburi. Essi possono inoltre essere collegati al motore attraverso una valvola di spurgo, che consente all'aria ambiente di passare attraverso il filtro quando il motore è in funzione. I vapori del carburante spurgati sono quindi convogliati nel motore dove sono bruciati insieme alla miscela di carburante.

b) Controllo della permeazione delle tubazioni del carburante

La permeazione delle tubazioni del carburante potrebbe essere controllata utilizzando materiali barriera che riducono il tasso di permeazione e costituiscono uno strato interno fissato nelle tubazioni di sfiato, di riempimento e di alimentazione/ritorno.

Le soluzioni tipiche includono:

- barriere termoplastiche per piccoli motori fuoribordo e moto d'acqua;
- barriere in nylon per imbarcazioni con serbatoi di carburante installati;
- elastomero fluorurato utilizzato nelle tubazioni del carburante.

c) Controllo della permeazione del serbatoio di carburante

Analogamente alle tecnologie di controllo della permeazione delle tubazioni del carburante, i materiali barriera dei serbatoi sono utilizzati per ridurre i tassi di permeazione di questi ultimi. I metodi tipici includono:

- la creazione di uno strato barriera con il metodo della solfonazione o della fluorurazione;
- la creazione di piastrine barriera non continue mediante la miscelazione di una resina a bassa permeabilità;
- l'inserimento di uno strato termoplastico tra due strati di gomma;
- l'utilizzo di serbatoi di carburante in vetroresina con nanocompositi di argilla come materiale barriera;
- l'inserimento di uno strato di rivestimento barriera epossidico.

5. VALUTAZIONE DELLE CATEGORIE DI PROGETTAZIONE DELLE UNITÀ DA DIPORTO E DEL LORO IMPATTO SULLE INFORMAZIONI AL CONSUMATORI E SUI FABBRICANTI

5.1 Impatto delle categorie di progettazione delle unità da diporto sui fabbricanti

I fabbricanti utilizzano le categorie di progettazione delle unità da diporto per calcolarne la stabilità e la struttura. Le categorie di progettazione sono suddivise in base alle condizioni di navigazione, ossia la forza del vento (espressa come un numero o un "grado" della scala Beaufort) e l'altezza d'onda significativa[11].

Un'imbarcazione di una specifica categoria di progettazione deve essere in grado di resistere alle fessurazioni, ai danni e agli allagamenti causati dalle onde. L'integrazione dei due criteri di cui sopra in ciascuna categoria di progettazione garantisce che l'unità da diporto sia progettata e costruita per resistere agli effetti combinati di qualsiasi condizione meteorologica, indipendentemente da quale dei due criteri sia quello dominante.

La metodologia standardizzata della NATO[12] per misurare le condizioni del mare si avvale anche di combinazioni di altezza d'onda significativa e velocità del vento sostenuta. L'Organizzazione meteorologica mondiale (OMM) utilizza una metodologia identica[13] .

Da un confronto tra la metodologia della direttiva e quella dell'OMM emerge che per l'altezza d'onda significativa $H_s \leq 4$ m (stabilita per la categoria di progettazione B), la direttiva limita la forza del vento (misurata sulla scala Beaufort) al grado 8, mentre la metodologia dell'OMM afferma che il grado Beaufort 7 sarebbe scientificamente più preciso. La metodologia dell'OMM stabilisce inoltre gradi Beaufort più bassi rispetto alla direttiva per altri limiti di altezza d'onda significativa. In altre parole, gli intervalli o gli incrementi tra le categorie di progettazione della direttiva sono più ampi e diseguali rispetto a quelli che sarebbero derivati dall'applicazione della metodologia dell'OMM. Tuttavia l'attuale suddivisione delle categorie di progettazione delle unità da diporto e la scelta dei criteri sono considerate in linea con le conoscenze più recenti dell'OMM e la sua metodologia relativa agli stati del mare.

L'Agenzia europea per la sicurezza marittima (EMSA) non ha riferito di alcun incidente, verificatosi durante la navigazione di un'unità da diporto entro i limiti della categoria di progettazione assegnata, in cui le condizioni meteorologiche o ambientali fossero i fattori causali.

Si noti che la categoria di progettazione A, come previsto nella direttiva, non stabilisce limiti massimi per la forza del vento o l'altezza d'onda significativa, ma afferma solamente che sono escluse circostanze anomale come tempeste, uragani e tornado, limitando implicitamente la categoria di progettazione A e portandola a escludere venti di forza 10 sulla scala Beaufort e un'altezza d'onda significativa di 8 m. Tuttavia le norme armonizzate per le categorie di progettazione fissano esplicitamente i limiti massimi per la categoria di progettazione A.

---

11 Valore pari a un terzo dell'altezza d'onda massima. Il valore statistico prossimo all'altezza d'onda osservata visivamente.

12 NATO Standard STANAG 4194 NAV: *Standardised wave and wind environments and shipboard of sea conditions* (NATO, 1983).

13 *Sea states according to WMO*, doc. n. 306, volume I.1, allegato II, pagina A-379 (OMM, 2019).

5.2 Impatto delle categorie di progettazione delle unità da diporto sugli utilizzatori finali/consumatori

Le categorie di progettazione delle unità da diporto, come stabilito nella direttiva, non informano gli utilizzatori finali (consumatori) sullo stato effettivo del mare, il quale è indicato nelle relative previsioni dell'OMM (calmo, poco mosso, mosso, molto mosso, agitato, molto agitato ecc.) e su cui sono tenuti a documentarsi gli utilizzatori prima della partenza. Le previsioni dell'OMM includono informazioni sulla direzione prevalente del vento e delle onde, sulla forza del vento in base ai gradi Beaufort, sulle raffiche di vento, sull'altezza d'onda significativa, sull'altezza massima delle onde e sul periodo delle onde.

Alcuni utilizzatori potrebbero confondere la forza del vento in base ai gradi Beaufort (che è un valore medio) con la velocità delle raffiche (che indica il massimo vento possibile). Le raffiche di vento possono essere fino al 40 % più forti della velocità del vento indicata.

Inoltre è necessario che gli utilizzatori comprendano correttamente il concetto di altezza d'onda significativa, altrimenti potrebbero sottovalutare il rischio per la sicurezza posto dalle condizioni fisiche reali che incontreranno. Ad esempio l'altezza massima delle onde può essere fino al doppio dell'altezza d'onda significativa (ossia un valore che implica una scala di possibili altezze d'onda e non un singolo valore).

In breve, gli utilizzatori finali potrebbero confondere la **capacità costruttiva dell'unità da diporto** (indicata dalla categoria di progettazione) di resistere a determinate condizioni meteorologiche con le **effettive condizioni meteorologiche e dell'acqua** comunicate dalle previsioni marine.

6. RISULTATI PRINCIPALI DELLA VALUTAZIONE

6.1. Emissioni di gas di scarico: opzioni e impatto della riduzione delle emissioni

Lo studio di riesame ha menzionato in precedenza che le emissioni di gas di scarico prodotte dalle imbarcazioni da diporto e dai loro motori possono essere ridotte in due modi diversi. Il primo consiste nella limitazione dell'uso e della velocità delle imbarcazioni da diporto a motore da parte delle autorità nazionali in determinati luoghi e momenti. Tale restrizione costituisce uno strumento efficace per consentire alle autorità nazionali di ridurre i rischi per la salute e l'ambiente in caso di condizioni meteorologiche avverse o nelle zone sensibili all'elevato accumulo di emissioni di gas di scarico durante determinate ore di punta. Tale metodo è efficace per far fronte a un'esigenza immediata e a breve termine di ridurre gli inquinanti atmosferici.

Il secondo strumento consiste nel fissare limiti più severi alla quantità di inquinanti atmosferici che può essere emessa dai motori delle imbarcazioni da diporto. Tuttavia essi si applicheranno solo ai nuovi prodotti immessi sul mercato e non riguarderanno i motori vecchi (più inquinanti) già in servizio. Oltre l'80 % dei motori delle imbarcazioni da diporto

attualmente in servizio è stato immesso sul mercato prima dell'entrata in vigore degli attuali limiti di emissione di gas di scarico stabiliti dalla direttiva 2013/53/UE.

Lo studio ha proposto diverse opzioni per imporre limiti più severi di emissione di gas di scarico ai nuovi motori a combustione immessi sul mercato. Tali opzioni si differenziano in termini di severità delle riduzioni dei limiti di emissione e di impatti economici e ambientali associati.

La prima possibilità considerata nello studio è l'ottimizzazione dei motori a bassa potenza[14], che consentirebbe di ridurre del 30 % i limiti di NO_x, HC e CO. In realtà molti motori di questa categoria arrivano già a tale livello. Pertanto si presume che la diminuzione delle emissioni mondiali effettive di gas di scarico sia inferiore alla diminuzione dei valori limite. I benefici ambientali in termini monetari compenserebbero i costi di investimento e di fabbricazione in 9 anni.

La seconda possibilità consisterebbe nell'imposizione di limiti più severi a tutti gli intervalli di potenza dei motori. Ciò richiederebbe l'applicazione di nuove tecnologie[15] che riducono i limiti di NO_x e HC del 70 % per i motori AC fuoribordo, nonché del 40 % (tecnologia EGR) e del 64 % (tecnologia SCR) per i motori AS entrobordo.

Nonostante i maggiori vantaggi per l'ambiente, queste due opzioni implicherebbero costi di investimento e di fabbricazione elevati che sarebbero ripagati rispettivamente in 16 anni (tecnologia EGR) e in 20 anni (tecnologia SCR). Inoltre la seconda opzione richiederebbe anche un'ampia disponibilità di gasolio a bassissimo tenore di zolfo per le imbarcazioni da diporto nonché la modifica delle procedure di prova per applicare la metodologia di prova basata sulla "not to exceed zone"[16].

L'entità della riduzione delle emissioni di gas di scarico dei nuovi motori dipenderà anche dal grado di elettrificazione e ibridazione dei motori nel settore.

Attualmente l'uso dei motori elettrici è competitivo solo negli intervalli di potenza bassi. I motori con capacità limitata delle batterie non forniscono un'autonomia elettrica sufficiente a soddisfare le esigenze in tal senso delle imbarcazioni in mare. L'inadeguatezza delle infrastrutture di ricarica delle batterie nei porti turistici e l'elevato costo di investimento dei motori elettrici sono due fattori che al momento impediscono un'effettiva penetrazione del mercato. Senza un ulteriore sviluppo tecnologico della densità di energia[17] delle attuali tecnologie per le batterie non è possibile un maggiore utilizzo di motori elettrici nel settore delle imbarcazioni da diporto. Inoltre occorre una rete sufficiente di stazioni di ricarica nei porti turistici. La diffusione dell'elettrificazione nel settore potrebbe essere accelerata introducendo zone "senza emissioni", sgravi fiscali per le applicazioni elettriche e imposte più elevate sui motori a combustione o sui combustibili fossili.

---

14 Per i motori AC: quelli di P<75kW, per i motori AS, quelli di P<37kW.

15 In particolare l'applicazione del sistema di post-trattamento con catalizzatore a tre vie per i motori AC fuoribordo e l'applicazione della tecnologia EGR o SCR per i motori AS entrobordo.

16 Prova delle emissioni sull'intera gamma di combinazioni di velocità e carico generalmente riscontrata nell'uso.

17 kWh per kg di batteria.

I motori ibridi[18], quando le parti a combustione sono utilizzate in talune condizioni[19], possono contribuire a ridurre il consumo di carburante del 10 % rispetto ai motori a combustione tradizionali (con riduzioni simili di CO e CO_2 e una riduzione del 37 % di $HC+NO_x$).

Tuttavia gli attuali cicli di prova sviluppati esclusivamente per le prove dei motori AS non sono adatti per quelle delle emissioni delle applicazioni ibride[20].

L'ibridazione dei motori influisce sul volume e sul peso dell'intera applicazione. Pertanto è probabile che le soluzioni ibride saranno ampiamente utilizzate per i motori fuoribordo solamente se in futuro lo sviluppo tecnologico renderà il motore elettrico e le batterie sufficientemente piccoli.

Per quanto riguarda i motori entrobordo, lo studio afferma che l'ibridazione potrebbe rappresentare fino al 10 % del mercato. Il principale ostacolo a una più ampia diffusione delle soluzioni ibride è legato al costo superiore che si prevede per queste ultime rispetto ai motori a combustione. Tuttavia la relazione si limita a considerare lo stato attuale dell'arte delle tecnologie disponibili, senza tenere conto dei futuri sviluppi normativi e tecnologici.

6.2. Emissioni evaporative: opzioni e impatto dell'introduzione di limiti

6.2.1. Opzioni per l'introduzione di requisiti per le emissioni evaporative nella direttiva

Dallo studio di riesame emerge che le emissioni provenienti dai serbatoi e dalle tubazioni del carburante e le emissioni diurne sono responsabili del 98 % di tutte le emissioni evaporative. Si stima inoltre che i limiti di emissione riguardo alle emissioni evaporative provenienti dai serbatoi e dalle tubazioni del carburante e dalle emissioni diurne possano ridurre le emissioni evaporative annuali prodotte dalle imbarcazioni da diporto fino al 30 %. Ciò significherebbe una riduzione di 16 mila tonnellate di emissioni di HC all'anno[21]. La riduzione delle emissioni evaporative diminuirebbe inoltre la perdita di carburante e quindi il suo consumo complessivo.

Lo studio ha concluso che l'opzione più appropriata per ridurre le emissioni evaporative sarebbe quella di introdurre i limiti utilizzati negli Stati Uniti per le imbarcazioni da diporto[22]. Le tecnologie per ridurre le emissioni evaporative in questo settore sono già state sviluppate e un decennio di esperienza ha dimostrato che tali limiti sono fattibili e realistici. I portatori di interessi sostengono l'armonizzazione dei limiti alle emissioni evaporative tra l'UE e gli USA.

Un'altra alternativa consisterebbe nella riduzione delle emissioni evaporative in linea con i limiti utilizzati nel settore automobilistico dell'UE. Tuttavia non è ben chiaro in quale misura i limiti fissati per questo settore siano adeguati alle caratteristiche specifiche di quello nautico (come i diversi tempi di funzionamento del motore durante l'uso o il funzionamento in condizioni di umidità e salinità).

---

18 Quando l'applicazione ibrida comprende un motore elettrico e un motore ad AC catalizzato.

19 Il motore a propulsione elettrica è utilizzato a basse velocità (ad esempio quando ci si allontana dal porto), mentre la propulsione a combustione subentra quando il motore funziona tra il 25 % e l'80 % del suo intervallo di potenza nominale.

20 Quando l'applicazione ibrida comprende un motore elettrico e un motore ad AS.

21 Ciò rappresenta circa lo 0,15 % delle emissioni di HC prodotte da tutti i settori dell'UE.

22 Controllo delle emissioni della permeazione delle tubazioni e dei serbatoi di carburante, controllo delle emissioni diurne, controllo delle emissioni per sosta a caldo e controllo delle perdite da mezzo in marcia durante il rifornimento.

Poiché sono già state sviluppate le tecnologie per gli ambienti nautici, il controllo delle emissioni evaporative richiede una spesa inferiore per la ricerca e lo sviluppo. Tuttavia i fabbricanti dell'UE dovranno tenere conto di spese fisse supplementari per le attrezzature e le certificazioni, nonché di costi di fabbricazione variabili più elevati dovuti alla necessità di applicare strati protettivi aggiuntivi nei serbatoi e nelle tubazioni del carburante.

Secondo lo studio, i benefici derivanti dalla riduzione delle emissioni di HC e dal minor consumo di carburante compenserebbero i costi di adozione delle tecnologie dopo 22 anni[23].

Sarebbe inoltre possibile un periodo di recupero dell'investimento più rapido, pari a 17 anni, se la tecnologia adottata prevedesse il controllo della permeazione solo dalle tubazioni del carburante. Tale soluzione comporterebbe costi di attuazione più bassi, tuttavia anche la riduzione delle emissioni evaporative annue sarebbe inferiore (11 % di riduzione rispetto a una riduzione del 30 % se fossero attuate tutte le misure di controllo delle emissioni).

6.3. Categorie di progettazione delle unità da diporto: risultati principali, opzioni per la modifica delle categorie di progettazione e impatto delle possibili modifiche

6.3.1. Risultati principali per i fabbricanti

Dalla consultazione pubblica emerge che la scelta dei criteri[24] e le categorie di progettazione delle unità da diporto sono ben comprese dai fabbricanti di imbarcazioni.

I limiti massimi della forza del vento e dell'altezza d'onda per la categoria di progettazione A sono fissati implicitamente (escludendo le tempeste) anziché esplicitamente come nella norma armonizzata pertinente. La fissazione di limiti massimi espliciti per la categoria di progettazione A potrebbe migliorare la chiarezza delle informazioni fornite ai fabbricanti.

6.3.2. Risultati principali per gli utilizzatori finali/consumatori

Dalla consultazione pubblica emerge che la scelta dei criteri e le categorie di progettazione delle unità da diporto sono ben comprese dagli utilizzatori finali/consumatori. Le questioni che sembrano richiedere una spiegazione tecnica più dettagliata sono: definizione di altezza d'onda significativa, velocità media massima del vento, velocità delle raffiche e altezza massima delle onde. Se tali termini fossero spiegati nel manuale del proprietario e nella direttiva, gli utilizzatori finali dovrebbero essere in grado di comprendere meglio il rapporto tra le capacità costruttive massime della loro unità da diporto e le previsioni marine.

6.3.3. Opzioni per la modifica delle categorie di progettazione

La prima opzione consiste nella suddivisione delle categorie di progettazione C e D in due sottocategorie. Tali nuove sottocategorie C1/C2 e D1/D2 introdurrebbero modifiche ai limiti della forza massima del vento e dell'altezza d'onda significativa. Secondo la metodologia relativa agli stati del mare dell'OMM, ciò potrebbe corrispondere maggiormente alle

[23] Dato misurato in base all'attuale livello di conoscenza della tecnologia e alle spese correnti.

[24] Combinazione di forza del vento e altezza d'onda.

condizioni meteorologiche riscontrate nelle acque protette (principalmente le imbarcazioni di categoria D) e in alcune zone appartenenti alle acque non protette (principalmente le imbarcazioni di categoria C). Tuttavia le relazioni sugli incidenti disponibili non forniscono prove che la categoria di progettazione assegnata a determinate condizioni meteorologiche costituisca un fattore che contribuisce agli incidenti. Secondo lo studio di riesame, questa opzione non sembra apportare alcun beneficio tangibile in termini di sicurezza e genererebbe costi per diversi milioni di euro.

La seconda opzione riguarda la suddivisione della categoria C e l'identificazione di nuovi intervalli in tutte le categorie al fine di migliorare la validità scientifica e tecnica. Ciò avvicinerebbe le categorie di progettazione della direttiva alla metodologia relativa allo stato del mare dell'OMM. Secondo lo studio, anche se questa opzione potrebbe apportare alcuni miglioramenti, come informazioni più chiare per gli utilizzatori finali, i benefici non supererebbero i costi.

Una nuova suddivisione delle categorie di progettazione delle unità di diporto comporterebbe costi per i fabbricanti e per gli organismi di normazione. I fabbricanti dovrebbero riprogettare alcuni modelli di imbarcazioni precedentemente assegnati a una categoria diversa, certificarli nuovamente e comunicare le modifiche ai propri clienti. Lo studio rileva inoltre che il costo della revisione di 23 norme armonizzate, che contengono riferimenti alle attuali categorie di progettazione delle imbarcazioni, potrebbe ammontare a diverse centinaia di migliaia di euro.

La terza opzione non prevede la modifica delle categorie di progettazione, ma offre invece la possibilità di aumentare la chiarezza giuridica della direttiva, aggiungendo la definizione esplicita di valori limite superiori per la categoria di progettazione A, come definito nella norma armonizzata pertinente. Questa opzione sembra essere la più vantaggiosa dal punto di vista economico, poiché non implica costi di fabbricazione o di certificazione dovuti alla modifica delle categorie di progettazione. L'indicazione esplicita, insieme alla spiegazione dei termini "forza del vento", "forza delle raffiche di vento" e "altezza d'onda significativa", può invece migliorare la chiarezza delle informazioni fornite ai fabbricanti e agli utilizzatori finali.

7. CONCLUSIONI E PROSPETTIVE FUTURE

7.1 Emissioni di gas di scarico

Conclusioni

Come spiegato nel capitolo 6.1, circa l'80 % delle imbarcazioni da diporto attualmente in servizio non rientra nei limiti di emissioni di gas di scarico introdotti dalla direttiva (applicabile dal 2016).

Pertanto le emissioni effettive di gas di scarico delle imbarcazioni da diporto diminuiranno man mano che la flotta sarà gradualmente sostituita e dotata di motori moderni e puliti, compresa una quota crescente di tecnologie a zero emissioni.

Dal punto di vista tecnico un'ulteriore riduzione delle emissioni di gas di scarico dei motori delle imbarcazioni da diporto è tecnicamente fattibile grazie all'installazione di tecnologie catalitiche avanzate. Tali tecnologie non possono essere semplicemente trasferite dal settore stradale, ma devono essere adattate alla salinità dell'ambiente marino. I fabbricanti di motori possono quindi sfruttare le economie di scala solo in misura limitata. L'uso di tecnologie catalitiche sui motori fuoribordo ad AC e sui motori AS delle imbarcazioni da diporto richiede un investimento elevato e a lungo termine (il periodo di recupero dell'investimento è di 16-20 anni), nonché la disponibilità di carburanti diesel specifici con un basso livello di zolfo per queste imbarcazioni.

Le emissioni di gas di scarico potrebbero inoltre essere ridotte utilizzando motori elettrici e ibridi. Sebbene sia tecnologicamente possibile, ciò rappresenterebbe comunque una sfida a causa dei limiti di stoccaggio delle batterie, del costo delle applicazioni elettriche e ibride e della mancanza di infrastrutture di ricarica. Attualmente tali applicazioni sono competitive solo per le imbarcazioni a motore di bassa potenza e per alcune barche a vela, ma la loro diffusione aumenterà quando saranno affrontate le limitazioni sopra menzionate.

L'ulteriore riduzione dei limiti di emissione di gas di scarico dei motori delle imbarcazioni da diporto nella legislazione futura non darà risposta all'esigenza immediata di migliorare l'aria ambiente in alcune zone fortemente inquinate (come alcuni porti). La riduzione immediata degli inquinanti nelle zone sensibili è già possibile nell'ambito dell'attuale quadro normativo, in quanto gli Stati membri sono liberi di adottare specifiche norme sulla navigazione ai sensi dell'articolo 5 della direttiva (ad esempio limitazioni di utilizzo in determinate ore, limitazioni della velocità, modalità di navigazione).

Prospettive future

La Commissione continuerà a monitorare da vicino gli sviluppi tecnologici e del mercato, nonché le principali iniziative di mercato volte a ridurre le emissioni di gas di scarico e di gas a effetto serra delle imbarcazioni da diporto e a presentare, se del caso, proposte legislative per fissare norme più ambiziose in materia di emissioni, compreso il sostegno alle tecnologie di propulsione a basse emissioni (come l'elettrificazione) utilizzate nelle imbarcazioni da diporto e nelle moto d'acqua.

7.2 Emissioni evaporative

Conclusioni

Le emissioni evaporative delle imbarcazioni da diporto non sono attualmente regolamentate nell'ambito della direttiva. Sono per lo più emissioni di HC e rappresentano una percentuale molto ridotta delle emissioni di HC nel settore dei trasporti. Tuttavia esse possono accumularsi nei porti e nei depositi di barche in caso di inutilizzo delle imbarcazioni da diporto.

Se da un lato l'introduzione di limiti alle emissioni evaporative sarebbe fattibile, in quanto le tecnologie per il controllo di queste emissioni provenienti dalle imbarcazioni da diporto esistono e sono già utilizzate negli Stati Uniti, dall'altro ciò richiederebbe un significativo investimento finanziario da parte dei fornitori europei di serbatoi e tubazioni del carburante per adottare le tecnologie di controllo delle emissioni evaporative (come indicato nel capitolo

4.2). Supponendo che i costi si ripercuotano sui prezzi dei componenti del sistema di alimentazione del carburante determinandone un aumento, il periodo di recupero dell'investimento per l'attuazione di misure di controllo delle emissioni evaporative sulle imbarcazioni da diporto da parte dei fabbricanti di imbarcazioni da diporto dell'UE sarebbe di circa 20 anni. Le emissioni evaporative diminuiranno naturalmente con la progressiva elettrificazione dei motori delle imbarcazioni da diporto.

Prospettive future

La Commissione monitorerà il processo di elettrificazione dei motori delle imbarcazioni da diporto e il suo impatto sulle emissioni di gas di scarico e sulle emissioni evaporative di tali imbarcazioni. La Commissione prenderà inoltre in considerazione l'introduzione di limiti alle emissioni evaporative nell'ambito di una futura revisione della direttiva. A questo proposito, essa terrà conto delle norme statunitensi esistenti e delle altre principali iniziative di mercato.

7.3 Categorie di progettazione delle unità da diporto

Conclusioni

Come spiegato nei capitoli 5 e 6.3, l'attuale suddivisione delle categorie di progettazione delle unità da diporto in base a criteri meteorologici (combinazione di forza del vento e altezza d'onda) è appropriata e sostenuta dai fabbricanti e dagli utilizzatori finali/consumatori.

Una modifica di tali categorie avrebbe un impatto economico significativo sui fabbricanti, sugli utilizzatori finali/consumatori e sugli organismi di normazione e non migliorerebbe la sicurezza delle imbarcazioni da diporto.

Prospettive future

Nell'ambito dell'attuale quadro giuridico, la Commissione continuerà a monitorare l'attuazione delle categorie di progettazione delle unità da diporto.

In una futura revisione della direttiva, la Commissione potrebbe prendere in considerazione la possibilità di indicare esplicitamente i limiti massimi per la categoria di progettazione A e di includere nelle note esplicative dell'allegato I.A le spiegazioni dei termini "forza del vento", "forza delle raffiche di vento" e "altezza d'onda significativa".