

FACCIAMO RESPIRARE IL MEDITERRANEO

La campagna per un settore navale più pulito nel Mediterraneo

LE NAVI DA CROCIERA



Liberamente tratto dal documento [“This stinks! – NABU's campaign for a cleaner cruise industry”](#) di



E' difficile pensare a un altro settore dell'economia in cui la frattura tra immagine e realtà sia profonda come nell'industria crocieristica: grazie a enormi investimenti nel marketing e a un'intensa opera di persuasione, le compagnie di navi da crociera riescono a presentarsi come un settore turistico smagliante, pulito ed ecocompatibile. E' vero il contrario: gli "hotel galleggianti" contribuiscono massicciamente all'inquinamento atmosferico che minaccia il clima, l'ambiente e la salute. Assai raramente le navi da crociera sono equipaggiate con efficaci tecnologie per l'abbattimento delle emissioni, come i filtri antiparticolato diesel o i catalizzatori SCR. A terra queste tecniche costituiscono una dotazione standard di automobili o autocarri. Le compagnie crocieristiche hanno peraltro una responsabilità speciale: non solo trasportano persone (e non merci come le portacontainer), e gettano l'ancora proprio nei centri cittadini mentre una natura salubre e intatta è un elemento essenziale di una vacanza da sogno. Oggi però il crescente numero di dream boat aggrava la minaccia che incombe sui tesori naturali.

1. Il mercato delle crociere

Nonostante la crisi economica, negli ultimi anni il settore crocieristico ha registrato una crescita costante, con percentuali che hanno sfiorato il dieci per cento. Il numero dei passeggeri delle navi da crociera aumenta senza soste. Nel 2017, in tutto il mondo, oltre 25 milioni di passeggeri effettueranno una crociera. Come se questa crescita quantitativa non bastasse, il settore offre ai clienti destinazioni sempre più discutibili, conducendoli negli ultimi paradisi naturali ancora inviolati: il dato più allarmante è che l'industria crocieristica prevede un forte aumento, in particolare, dei viaggi verso le vulnerabilissime regioni artiche.

Nel 2017 verranno consegnate 13 nuove navi da crociera con una crescita del 4,5% della domanda sulle stime del 2016. Il Mediterraneo è la seconda destinazione mondiale per le crociere con il 18,3% dell'intero mercato crocieristico.

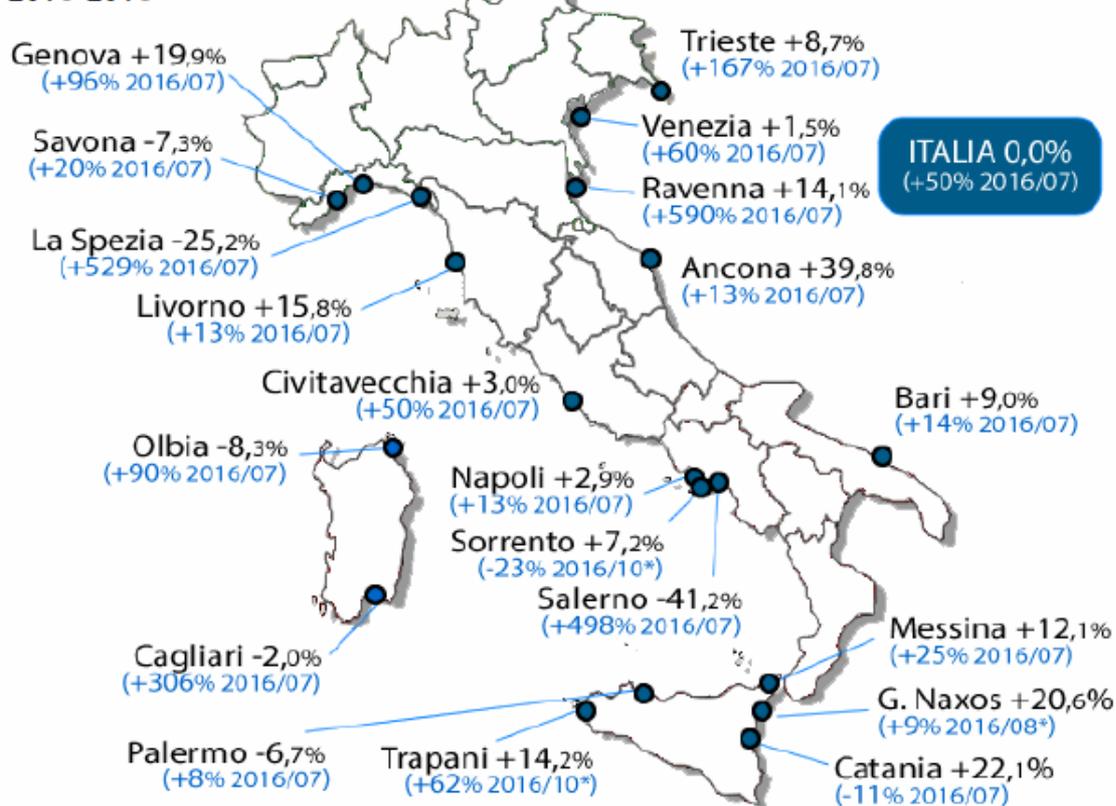
Sono italiani 5 su 10 dei porti con il maggior traffico crocieristico nel Mediterraneo e in particolare: al secondo posto assoluto Civitavecchia - segue la prima classificata Barcellona - con 2.339.676 passeggeri e 833 toccate/anno, Venezia quarta classificata con 1.605.660 passeggeri movimentati e 529 toccate/anno, Napoli al 6° posto con 1.306.151 passeggeri e 493 toccate, Genova all'8° posto con 1.017.368 passeggeri e 249 toccate/anno e Savona al 9° posto con 910.244 con 213 toccate/anno (Fonte, Speciale crociere Risposte Turismo 2017). In Italia vengono movimentati mediamente 11 milioni di passeggeri all'anno con un numero di circa 5000 toccate anno. Si può immaginare l'impatto ambientale di questo flusso nelle città di porto italiane.

Eppure, per il 2017 si prevede un calo di affluenza di crociere e passeggeri in Italia, con una riduzione di movimentazione passeggeri e toccate in Italia che in termini di variazione percentuale sul 2016 corrispondono rispettivamente a -7,1% e -9,6%. Calo che potrebbe anche essere, almeno in parte, riconducibile ad una crescente consapevolezza del pubblico dell'enorme peso ambientale di queste città galleggianti.

A livello internazionale, le compagnie crocieristiche sono organizzate in associazioni: in Europa il Consiglio europeo sulle crociere ha sede a Bruxelles, mentre la *Cruise Lines International Association (CLIA)* è stata istituita in America del Nord come gruppo di pressione internazionale. La CLIA ha aperto filiali in Europa e anche in Germania.

In Europa, nessun altro ramo del turismo si sta sviluppando con la rapidità delle crociere. Nell'ultimo decennio, il numero dei passeggeri di navi da crociera partiti da un porto europeo è più che raddoppiato. Come illustra l'immagine in calce nessun altro tipo di turismo può vantare una crescita così fulminea.

– *La crescita dei primi 20 porti crocieristici italiani per passeggeri movimentati, variazioni 2016-2007 e 2016-2015*



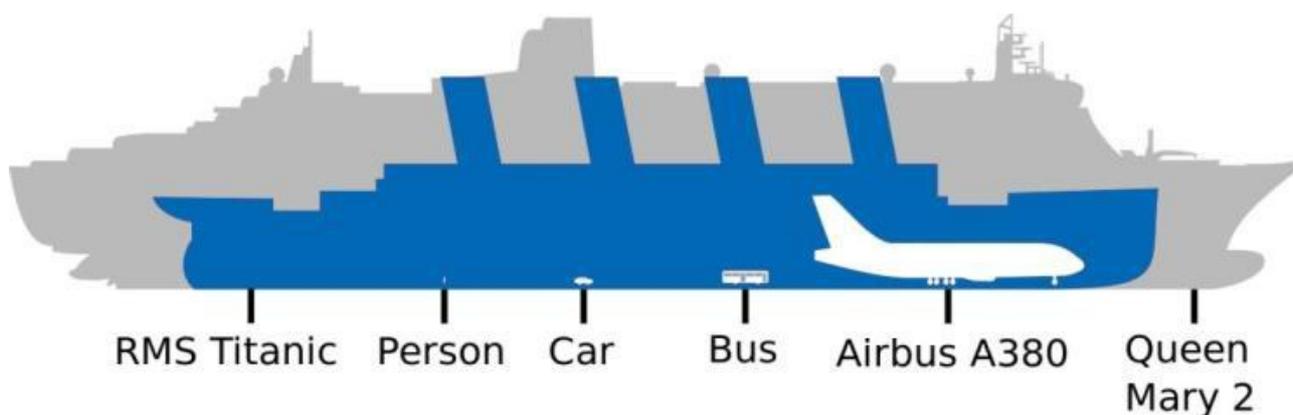
Fonte: Speciale Crociere 2017 Risposte e turismo "IL TRAFFICO CROCIERISTICO IN ITALIA NEL 2016 E LE PREVISIONI PER IL 2017"

2. Le navi

Complessivamente, la flotta globale consta oggi di oltre 600 navi da crociera, ma in tutto il mondo sono già in via di progettazione o costruzione numerose altre unità. Entro il 2026, entreranno sul mercato mondiale più di 68 nuove navi da crociera, per una capacità aggiuntiva di 120.000 nuovi posti letto.

L'associazione tedesca NABU, che da anni si occupa di questo tema, pubblica ogni anno, nella propria classifica delle navi da crociera, le costruzioni in progetto, valutando le tecniche previste per l'abbattimento delle emissioni o i combustibili alternativi. Potete trovare [qui](#) l'ultima classifica pubblicata.

Le dimensioni delle navi da crociera variano notevolmente. Attualmente la nave da crociera più grande del mondo è la *Harmony of the Seas* della Royal Caribbean varata nel maggio del 2016, può ospitare 6300 passeggeri, è lunga 363 metri, pari a 5 boeing 747 messi in fila e pesa 227000 tonnellate pari a 567 boeing 747.



3. Le emissioni delle navi

Le navi da crociera, queste “città galleggianti” alimentate dai combustibili più inquinanti, producono una fortissima impronta ecologica. Secondo il [Guardian](#), la Harmony of the Seas, brucia ogni giorno circa 250,000 litri di olio combustibile pesante (HFO).

I motori delle navi contribuiscono notevolmente alle emissioni globali e locali di **diossidi di zolfo (SO₂)**, **di ossidi di azoto (NO_x)** e **particolato (PM)**. Quest’ultimo comprende anche le emissioni di **fuliggine (particolato carbonioso)** che sono nocive soprattutto al clima e alla salute e quindi devono essere sottoposte a controlli assai severi. A terra vigono valori limite per le emissioni dei carburanti, mentre da troppo tempo le norme per le navi di lungo corso risultano inadeguate, soprattutto a paragone di quelle vigenti sulla terra ferma. Per di più, le emissioni di inquinanti atmosferici prodotte dai transatlantici sono in crescita su scala globale.

A causa del tipo di combustibili utilizzati e della scarsa severità delle norme vigenti, le navi rappresentano una delle fonti di emissione più sporche. In mare aperto usano quasi esclusivamente oli combustibili pesanti, prodotti residuali di raffineria che contengono elevate percentuali di zolfo, ceneri, metalli pesanti e altri sedimenti e residui tossici. Sulla terraferma l’olio combustibile pesante dovrebbe essere smaltito o trattato quale rifiuto pericoloso, con costi elevati. Distruggerebbe il motore di qualsiasi veicolo, ma non ne sarebbe comunque consentito l’uso come combustibile, a causa dell’elevato livello di inquinamento che produce e dei residui tossici della combustione.

Inoltre, le emissioni delle navi si verificano molto spesso nelle immediate vicinanze della costa, e poi vengono trasportate per lunghe distanze nell’interno¹. A livello globale, le navi generano i due terzi delle emissioni entro 400 chilometri dalla costa; nel Mare del Nord, per esempio, addirittura il 90 per cento delle emissioni delle navi si verifica entro 90 chilometri dalla costa, con effetti particolarmente pericolosi per gli esseri umani e la natura. In tale contesto, gli scienziati del Centro danese per l’energia, l’ambiente e la salute (CEEH) hanno quantificato che in Europa le emissioni causate dalle navi sono responsabili ogni anno di 50.000 di morti premature. Attualmente non esistono dati complessivi precisi per le emissioni delle navi

¹ Cfr. anche lo studio di Hassellöv (2009): *Die Umweltauswirkungen des Schiffsverkehrs (L’impatto ambientale del traffico marittimo)*, disponibile online all’indirizzo: http://www2.michael-cramer.de/uploads/die_umweltauswirkungen_des_schiffsverkehrs.pdf, e lo studio della Commissione europea (2001): *The Influence of shipping traffic emissions on the air concentrations of particulate matter (L’influenza delle emissioni generate dal traffico marittimo sulle concentrazioni atmosferiche di particolato)*

da crociera. Ciò dipende da un lato dall'eterogeneità della flotta, e dall'altro dal rifiuto, da parte di molte compagnie crocieristiche, di pubblicare un bilancio delle emissioni dettagliato per la propria flotta.

Le specifiche emissioni inquinanti di una singola nave dipendono da svariati fattori tecnici, operativi e ambientali, come le dimensioni e il numero dei motori, il trattamento dei gas di scarico, il combustibile e il lubrificante usati, la velocità, eccetera. Se le previsioni dell'Organizzazione marittima internazionale (IMO) sono corrette, il trasporto marittimo, compreso il turismo crocieristico internazionale che attraversa un periodo di boom e si serve di navi sempre più grandi, continuerà a incrementare il livello delle emissioni dannose per la salute e per il clima. In particolare, le ultime stime indicano che se non verranno adottate misure adeguate le emissioni climalteranti derivanti dal trasporto marittimo cresceranno del 250 % entro il 2050, per un valore pari al 17 % delle emissioni a livello globale. Per scongiurare quest'eventualità armatori, operatori portuali e responsabili politici devono agire con urgenza.

a. Emissioni di ossido di zolfo e di azoto.

L'ossido di zolfo e il diossido di zolfo (SO e SO₂) sono gas tossici nocivi per la vegetazione e per la salute umana. La percentuale maggiore delle emissioni di zolfo causate dalle navi è rappresentata dal velenoso diossido di zolfo (95 per cento). L'ossido di zolfo può reagire con gli aerosol di solfato (particolato secondario). Inoltre, emissioni concentrate di SO_x possono provocare la pioggia acida.

La quantità delle emissioni di ossido di zolfo dipende dal tenore di zolfo del combustibile usato. Attualmente, il tenore di zolfo del combustibile per uso marittimo² varia da un massimo del 3,5 per cento (olio combustibile pesante, HFO) a un minimo dello 0,1 per cento (olio diesel marino, MDO). A titolo di paragone, il massimo tenore di zolfo ammissibile nel combustibile diesel convenzionale, utilizzato da automobili e autocarri nell'UE dal gennaio 2009, è lo 0,001 per cento. Il tenore di zolfo dei combustibili per uso marittimo supera quindi di 3.500 volte quello dei combustibili usati a terra; il tenore medio di zolfo dei combustibili per uso marittimo è 2.700 volte più sporco rispetto al combustibile usato a terra.

Gli ossidi di azoto si formano nel motore durante la combustione. L'aumento della durata e delle temperature di combustione provoca un incremento delle emissioni di NO_x. Gli ossidi di azoto esercitano un forte effetto di eutrofizzazione sui corpi d'acqua dolce, sui suoli e sulle zone costiere, e quindi incidono negativamente sul funzionamento degli ecosistemi. Inoltre, anche l'acidificazione del suolo è aggravata da elevate concentrazioni di ossido di azoto (NO_x).

! A causa delle normative ancora molto carenti, le navi si collocano tra le fonti di emissioni più inquinanti per l'atmosfera.

b. Emissioni di fuliggine.

La combustione di combustibili fossili (olio o diesel) per i motori delle navi e la produzione di energia a bordo produce particolato (PM). A seconda del diametro delle particelle di polvere le emissioni vengono classificate come PM₁₀ (10 nanometri), PM_{2,5} (2,5 nanometri) e PM_{0,1} (0,1 nanometri). Dagli studi emerge che le emissioni di particolato sono collegate alla qualità e rispettivamente al tenore di zolfo del combustibile usato. Tra le polveri derivanti dalla combustione diesel, il sottogruppo più consistente è quello della fuliggine, definita anche particolato carbonioso (BC= black carbon). Il particolato carbonioso è

² nel presente testo per "combustibile per uso marittimo" si intende il combustibile impiegato dalle navi di lungo corso

composto da polveri ultrasottili (UFP) dannosissime per la salute e il clima. Il BC appartiene al gruppo dei cosiddetti "forzanti del clima a vita breve" (SLCP) e nel 2013 è stato riconosciuto essere il secondo più importante fattore di riscaldamento climatico, dopo il diossido di carbonio. Le particelle scure di fuliggine sospese nell'atmosfera assorbono le radiazioni solari e riscaldano l'aria dell'ambiente. Le emissioni di BC prodotte o che giungono alle regioni artiche o sui ghiacciai delle Alpi sospinte dai venti hanno un effetto particolarmente nocivo sul clima. Dal momento che il black carbon si deposita direttamente sulle superfici bianche di neve e di ghiaccio, il riflesso della luce solare dal ghiaccio (albedo) si riduce; inoltre lo stesso black carbon si riscalda. Il sommarsi dei due effetti provoca un incremento della temperatura e accelera lo scioglimento dei ghiacci artici e dei ghiacciai. In tale contesto i viaggi delle navi da crociera nelle regioni artiche o antartiche (le cosiddette crociere polari), in mancanza di qualsiasi sistema di riduzione della fuliggine installato a bordo, costituiscono un rischio ecologico particolarmente grave.

Le ricerche hanno anche esaminato gli effetti dannosi del particolato sulla salute: ne emerge che le polveri ultrasottili respirabili possono provocare patologie cardiache e polmonari, bronchite cronica e asma e malattie neurologiche. Nel luglio 2012 l'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) ha confermato la cancerogenicità del particolato carbonioso prodotto dalla combustione del diesel. Le polveri sottili derivanti dal trasporto marittimo sono responsabili, come si è accennato, di 50.000 morti premature in Europa, soprattutto nelle zone portuali e costiere.

Figura: Diesel marino con lo 0,1% di zolfo (a sinistra) e olio combustibile pesante (HFO) con il 2,8% (a destra)



4. Misure per la riduzione delle emissioni

Nel breve e medio periodo, le emissioni causate dalle navi possono essere ridotte ricorrendo a un ampio ventaglio di misure tecniche e politiche adeguate. Una combinazione di entrambe costituirebbe un approccio ottimale, tale cioè da incoraggiare progressi tecnologici offrendo al contempo una motivazione politica a un trasporto marittimo ecologico. La misura più semplice, e di più immediato effetto, è **l'utilizzo di combustibili a basso tenore di zolfo**, che senza bisogno di conversioni tecniche **riduce sia le emissioni di ossido di zolfo**, sia quelle di **metalli pesanti** (soprattutto piombo e stagno). Questa misura dovrebbe essere decisa a livello politico europeo istituendo nel Mediterraneo una zona SECA (Sulphur Emissions Control Area), come già esiste nel Mare del Nord, nello Stretto della Manica e nel Mar Baltico,

dove le navi devono - già dal 2015 - utilizzare carburanti con tenore di zolfo massimo pari allo 0,1% o ECA (Emissions Control Area) con riduzione anche del biossido di azoto. Ancor prima dell'istituzione di tali aree a livello internazionale, queste misure possono essere adottate a livello nazionale, prevedendo l'uso di carburanti basso tenore di zolfo e sistemi di riduzione delle emissioni almeno nelle acque territoriali; prima di allora, può essere adottata volontariamente dagli armatori.

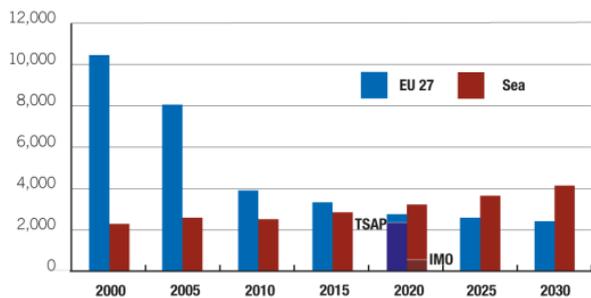


Figure 1: Emissions of SO₂ 2000–2030 (ktonnes)

EU27 = Emissions from land-based sources (incl. domestic shipping)
 Sea = Emissions from international shipping in European sea areas
 TSAP = Target in line with the EU's Thematic Strategy on Air Pollution
 IMO = Expected outcome from implementing the revised IMO MARPOL Annex VI

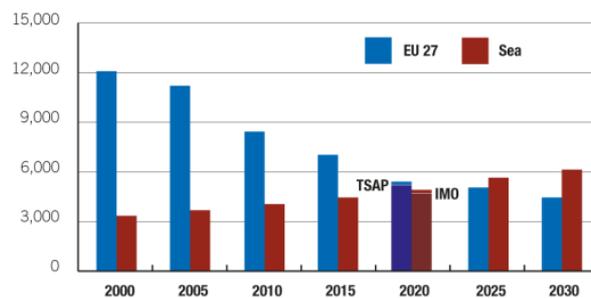


Figure 2: Emissions of NO_x 2000–2030 (ktonnes)

Figura 1: Emissioni di SO₂ 2000-2030 (chilotonnellate)

UE27 = Emissioni da fonti terrestri (inclusa la navigazione interna)

Mare = Emissioni generate dal traffico marittimo internazionale nelle aree marittime europee

TSAP = Obiettivi conformi alla Strategia tematica sull'inquinamento atmosferico dell'Unione europea

IMO = Esito previsto dopo l'applicazione dell'allegato VI della convenzione MARPOL dell'IMO riveduta

Figura 2: Emissioni di NO_x 2000–2030 (chilotonnellate)

a. Quadro politico: IMO e Unione europea.

L'Organizzazione marittima internazionale (IMO) delle Nazioni Unite fissa il quadro internazionale per la regolamentazione delle riduzioni di inquinanti nel trasporto marittimo. La Convenzione internazionale dell'IMO per la prevenzione dell'inquinamento causato da navi (il cosiddetto protocollo MARPOL) definisce, nell'allegato VI, i limiti ammissibili per gli ossidi di zolfo e azoto, e vieta l'emissione deliberata di sostanze dannose per lo strato di ozono³. A partire dal 2012, l'allegato VI prevede, per il tenore di zolfo dei combustibili a uso marittimo, un valore massimo del 3,5 per cento. Come media globale, il tenore di zolfo dei combustibili è attualmente del 2,7 per cento circa. Il cd. MEPC – Marine Environmental Protection Committee – 70 tenutosi nell'ottobre 2016 ha valutato la disponibilità di quantitativi sufficienti di carburante per consentire ai membri aderenti all'Annex VI della convenzione MARPOL, di giungere alla decisione che l'uso del carburante standard (pari allo 0.50% di tenore di zolfo) sarà obbligatorio dal 1 gennaio 2020.

L'IMO può operare per una riduzione delle emissioni di diossido di zolfo e diossido di azoto istituendo le cosiddette zone di controllo delle emissioni (ECA). In queste zone si applicano norme più rigide: nelle **zone di controllo delle emissioni di zolfo (SECA)** il valore massimo ammissibile del tenore di zolfo è dello 0,1 per cento (dal gennaio 2015)⁴. Attualmente in Europa esistono tre sole SECA: nel Mar del Nord, nel Mar Baltico e nella Manica. L'istituzione di zone SECA anche nel Mediterraneo comporterebbe il passaggio dall'attuale limite del 3,5 per cento di zolfo vigente per la grande maggioranza delle navi, a un limite dello 0,1 per cento di zolfo, con conseguenti ulteriori diminuzioni delle emissioni e grandi benefici per la salute umana, il clima

³ Cfr. <http://www.imo.org> (Documento: La convenzione internazionale sulla prevenzione dell'inquinamento causato da navi)

⁴ <http://www.imo.org/Environment/mainframe.asp?topic id=233>

e la natura. L'uso di combustibile più pulito, con tenore di zolfo inferiore, conduce altresì a una parallela riduzione del particolato; ma gli armatori possono rispettare i limiti anche installando un sistema di *scrubbing* (cfr. più avanti).

Limiti di zolfo per il combustibile per uso marittimo

	A livello mondiale (IMO)		UE	America del Nord	
	2015	2020	2015	2020	2015
Non-SECA	3,5%	0,5%	3,5%	0,5%	0,5%
SECA	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%

Dal 2012 gli USA e il Canada formano insieme una SECA (unita a una NECA, cfr. più avanti). Essa comprende tutte le acque costiere fino a 370 chilometri dalla riva: le coste dell'Atlantico, del Pacifico, del golfo del Messico e delle otto isole maggiori delle Hawaii. Purtroppo, però non vi rientrano le delicatissime zone artiche del Canada e degli Stati Uniti. L'EPA, l'agenzia ambientale statunitense, stima comunque che l'introduzione delle ECA eviti ogni anno circa 320.000 tonnellate di emissioni di NOx (-23 per cento), 90.000 tonnellate di emissioni di PM2,5 (-74 per cento) 920.000 tonnellate di emissioni di SOx (-86 per cento), valutandosi che queste riduzioni possano scongiurare circa 14.000 decessi prematuri e mitigare i sintomi e le malattie respiratorie di circa cinque milioni di persone.

Come per le SECA, anche nel caso delle **zone di controllo delle emissioni di ossido di azoto (NECA)**, gli stati limitrofi prospicienti un mare possono chiedere l'istituzione di una zona all'IMO, che poi introdurrà la zona stessa una volta raggiunto l'accordo. Attualmente, per rispettare i valori limite più rigorosi occorre dotare la nave di un motore moderno (TIER III) oppure utilizzare un sistema di riduzione catalitica selettiva (SCR, vedi più avanti) che ripulisce i fumi. Entrambe le possibilità sono tecnicamente possibili e disponibili sul mercato; anzi, oggi oltre 500 navi sono già equipaggiate con un SCR. Non solo l'attuale numero di NECA, ma anche le loro caratteristiche sono del tutto insufficienti per realizzare quelle drastiche riduzioni di NOx che sono urgentemente necessarie: attualmente esiste un'unica NECA che è entrata in funzione nel 2016 in Canada, Stati Uniti e Mar dei Caraibi. I nuovi e più rigorosi limiti si applicano solo alle navi di nuova costruzione a partire dal 2016. Ciò significa che solo le nuove navi che navigano sulla rotta della NECA USA/Canada devono adottare le misure richieste. L'IMO ha inoltre approvato l'istituzione di una nuova area NECA Nel Mar Baltico e nel Mare del Nord con effetto dal 1 gennaio 2021. E' dunque comunque necessario che l'IMO agisca con urgenza per ridurre le emissioni nocive di NOx causate dal trasporto marittimo, e soprattutto dalla flotta già in servizio. Tra le misure possibili potrebbero rientrare l'introduzione di una tassa sulle emissioni (simile al fondo NOx norvegese) o l'obbligo di dotarsi del SCR per tutte le navi in tutte le acque.

b. Misure tecniche.

L'uso di combustibili a basso tenore di zolfo è la misura più rapida e semplice per ridurre le emissioni di ossidi di zolfo e metalli pesanti (soprattutto piombo e stagno). Benché ciò provochi una riduzione delle emissioni di ossido di zolfo e anche una sensibile diminuzione del particolato, le emissioni di fuliggine non vengono ridotte in misura sufficiente.

La misura logicamente conseguente è l'installazione di un filtro **antiparticolato diesel (DPF)**, che è già di uso comune su automobili e autocarri e ne riduce quasi a zero le emissioni di fuliggine. Precondizione per l'installazione di tale filtro su una nave è l'impiego di combustibile con un tenore massimo di zolfo dello 0,5 per cento. Quindi il passaggio generalizzato a combustibili a basso tenore di zolfo (0,5 e percentuali inferiori) permette effettivamente di utilizzare tecnologie per l'abbattimento della fuliggine. I filtri antiparticolato possono eliminare il 99,9 per cento delle polveri presenti nei gas di scarico. Benché i produttori siano pronti ad adattare le navi installando i filtri, l'industria esita a utilizzare questa tecnologia, nuova nel settore marittimo. Alcune compagnie crocieristiche hanno però annunciato l'intenzione di dotare le proprie flotte di DPF nel quadro di un pacchetto di tecnologie per l'abbattimento delle emissioni (vedi più avanti). Di recente sono stati portati a termine con successo progetti di sovvenzione per l'installazione di filtri antiparticolato su unità più piccole.

I sistemi di riduzione catalitica selettiva (SCR) riescono a eliminare quasi tutti i NOx dai fumi di scarico delle navi; sono già installati su oltre 600 navi di lungo corso, e di recente anche alcune navi da crociera hanno adottato questa tecnologia. Con due eccezioni (vedi più avanti), le compagnie crocieristiche si sono finora dimostrate poco disposte ad agire a riguardo, nonostante la particolare responsabilità di cui sono investite per la protezione dell'ambiente e della salute dei propri passeggeri.

Un'altra misura tecnica è il cosiddetto **scrubbing con acqua di mare**. Con un processo di trattamento successivo i gas di scarico della nave vengono lavati con acqua e ripuliti così da residui e particelle nocive. A seconda del sistema e del combustibile usato, è possibile ridurre le emissioni di zolfo di una percentuale compresa fra il 70 e il 95 per cento. Quasi tutti i sistemi di lavaggio riducono anche le emissioni di particolato ma non la quantità delle polveri ultrasottili che sono le più pericolose. Questa procedura presenta tuttavia uno svantaggio: le acque reflue vengono spesso scaricate in mare⁵ insieme a parti rilevanti dei residui di scarico e con un diverso valore di pH, mentre cospicui quantitativi di fanghi contaminati e persino di granulato secco devono essere smaltiti a terra.

Il gas naturale liquefatto (GNL) può essere utilizzato come combustibile per le navi. Su alcune navi riduce le emissioni di SO₂ e particolato anche del 99% e quelle di NOx anche dell'80%. Inoltre le emissioni di gas a effetto serra (GHG) sono inferiori del 20% circa rispetto all'olio combustibile pesante. L'effetto positivo del GNL sul clima è però controverso a causa della maggiore domanda di energia nelle varie fasi della catena di approvvigionamento: il GNL deve essere conservato al freddo (-162 °C). L'altro fattore è la cosiddetta *methane slip*: il metano è un gas a effetto serra, circa 25 volte più dannoso per il clima rispetto alla CO₂ (in un arco di tempo di 100 anni) che subisce fughe nelle fasi di ricerca, lavorazione e combustione del GNL. Se a seguito di tali fughe vengono emesse forti quantità di metano, il GNL ha sul clima effetti più distruttivi del combustibile tradizionale. Da uno studio svolto dall'ICCT emerge che in media (attraverso percorsi diversi) il GNL offre un vantaggio del 10 per cento in termini di diminuzione delle emissioni climatiche; con le migliori prassi i gas a effetto serra si possono ridurre anche del 18 per cento. Attualmente le infrastrutture per il bunkeraggio del GNL nei porti sono poco sviluppate e si pongono ancora problemi di sicurezza.

Sul mercato diverse compagnie stanno di recente investendo su nuove navi a LNG. In generale, l'industria crocieristica è tuttavia riluttante a investire in tecnologie per l'abbattimento delle emissioni o in combustibili più puliti a meno che non sia obbligata a farlo da prescrizioni di legge; e oggi tali prescrizioni non sono sufficienti a proteggere la salute, la biodiversità e il clima.

⁵ Questa pratica è vietata tuttora nel nostro paese

Di recente è stata annunciata l'attivazione di un traghetto elettrico – [e-ferry](#) – che in Danimarca congiungerà l'isola Aeroe alla terra ferma (circa 10 miglia marine).

Negli ultimi anni, dunque, alcune compagnie crocieristiche hanno manifestato l'intenzione di agire in materia:

Catalizzatori SCR sono stati installati sulla nave Europa 2 della *Hapag-Lloyd Kreuzfahrten* e due della *TUI Cruises*, così come da parte della Norwegian Cruise Line (NCL) sulle navi Norwegian Pearl' and 'Norwegian Gem'. Le navi della *TUI Cruises* sono dotate anche di impianti di *scrubbing*. Nel 2014, l'*AIDA Cruises* ha annunciato che avrebbe equipaggiato tutta la propria flotta con un sistema completo post-trattamento per i gas di scarico, comprendente impianti di *scrubbing*, filtri antiparticolato e catalizzatori SCR. Poco dopo la società madre, *Carnival Cruises*, ha reso noto un piano per dotare 32 navi delle proprie affiliate con una "innovativa tecnologia di *scrubbing*" l'eliminazione di zolfo, particolato e particolato carbonioso dalle emissioni⁶. Nell'ambito della scelta del LNG *Carnival Cruises*, *AIDA*, *Costa* e *MSC* hanno annunciato la costruzione di due navi ciascuna, alimentate unicamente da LNG. Purtroppo, tutte le compagnie crocieristiche hanno progettato i sistemi post-trattamento delle emissioni in modo da poter continuare a utilizzare, per le proprie navi, il velenoso HFO.

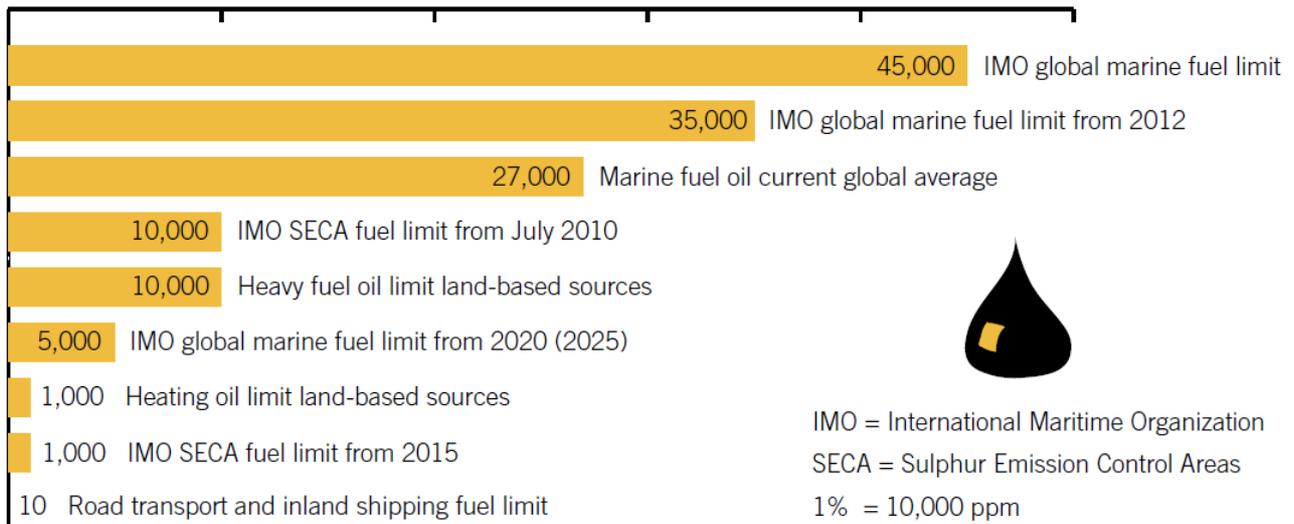
Il 29 giugno 2017 è stata annunciata l'istituzione della [Global Industry Alliance](#), un'azione coordinata di gruppi industriali operanti nel settore navale volta ridurre l'impatto del settore navale. Fanno parte di questo gruppo ABB Engineering (Shanghai) Ltd, DNV GL SE, Lloyd's Register EMEA, MarineTraffic, MSC Mediterranean Shipping Company S.A., Ricardo UK Ltd, Royal Caribbean Cruises Ltd, Shell International Trading and Shipping Company Limited, Silverstream Technologies, Stena AB, Total Marine Fuels Pte Ltd, Wärtsilä Corporation, Winterthur Gas & Diesel Ltd e Grimaldi Group. L'azione prevista riguarderà la ricerca e lo sviluppo; la condivisione di sviluppi tecnologici, scambi di informazioni e iniziative positive nel settore marittimo volti ad una industria marittima a basse emissioni.

c. Misure infrastrutturali

Le navi da crociera sono in pratica hotel galleggianti, e dal punto di vista del consumo di energia alcune di esse equivalgono a piccole città. Anche quando sono all'ormeggio, queste navi consumano enormi quantità di energia, che serve non solo per la propulsione e la tecnologia navale, ma anche per tutte le altre strutture di cui una nave da crociera è dotata: ascensori, illuminazione, aria condizionata, saune, terme, piscine e impianti sportivi, ristoranti e altre strutture ricreative come cinema, teatri, sale da ballo e casinò (su alcune navi sono installati persino campi da golf e piste per il pattinaggio su ghiaccio). La *Oasis of the Seas*, per esempio, ha bisogno di una fornitura energetica ininterrotta di 2.000 kVA e di una fornitura energetica complessiva di 97.000 kW. Quasi sempre, l'energia è prodotta dai motori delle navi da crociera, alimentati da olio residuo, gas o diesel per uso marittimo; il particolare combustibile utilizzato dipende dai motori della nave e dalle norme locali. Nei porti europei, le navi che rimangono ormeggiate per più di due ore possono utilizzare solo combustibili con un tenore massimo di zolfo dello 0,1 per cento.

⁶ https://help.carnival.com/app/answers/detail/a_id/1182/~scrubber-technology

Figura 1: Tenore di zolfo del combustibile: Sviluppo limiti (AirClim 2011)



Valore limite per il combustibile per uso marittimo a livello globale - IMO

Valore limite per il combustibile per uso marittimo a livello globale dal 2012 - IMO

Media globale corrente per l'olio combustibile per uso marittimo

Valore limite per il combustibile dal luglio 2010 nelle SECA - IMO

Valore limite per l'olio combustibile pesante - fonti terrestri

Valore limite per il combustibile per uso marittimo a livello globale dal 2020 (2025) - IMO

Valore limite per l'olio combustibile per usi domestici - fonti terrestri

Valore limite per il combustibile nelle SECA dal 2015 - IMO

Valore limite per il combustibile per la navigazione interna e i trasporti stradali

IMO = Organizzazione marittima internazionale

SECA = zone di controllo delle emissioni di zolfo

1% = 10.000 ppm

Rispetto all'uso dell'olio combustibile nei porti esistono varie soluzioni tecniche e alternative prive di emissioni: ipotesi in discussione o metodi già attuati. La fornitura di energia da terra (*cold ironing - OPS*) è una delle possibilità per far giungere l'energia elettrica alle navi da crociera ormeggiate; in questo caso occorre collegare la nave a una specie di presa elettrica presso il terminal marittimo (a terra). A seconda del tipo di costruzione le navi da crociera hanno però bisogno di tensioni elettriche diverse. Nel 2013 è stata introdotta una standardizzazione tra connessioni elettriche a terra e installazioni a bordo, ma ciò non risolve il problema: in molti casi, infatti, porti e navi sono già dotati di prese e collegamenti, non sempre compatibili tra loro. Per navi e porti di nuova costruzione, rimane il dilemma della tensione elettrica da scegliere. Per quanto riguarda le infrastrutture di terra, occorre poi ricordare che anche una sola nave da crociera ha le esigenze energetiche di una piccola città. Ciò significa non solo che l'alimentazione di energia da terra deve soddisfare senza fluttuazioni una domanda di elettricità ingentissima, ma anche che - per

produrre un effettivo beneficio ambientale - quest'energia deve assolutamente provenire da fonti rinnovabili. Secondo l'Iniziativa dei porti mondiali per il clima ([WPCI](#)), al 2015 ventidue porti offrivano l'alimentazione di energia da terra alle navi da crociera: nel porto di Göteborg, per esempio, già dal 2005 operano, senza problemi tecnici, quattro piccole connessioni elettriche da terra^{7,8}; esiste anche un convertitore, per cui le navi possono usare sia la tensione da 50 che quella da 60 Hertz. Le emissioni causate dalle navi all'ormeggio si possono ridurre anche fornendo gas da terra sotto forma di GNL. Le infrastrutture tecniche per questa forma di alimentazione energetica sono più semplici rispetto alla fornitura da terra di energia elettrica e sono già state introdotte in alcuni porti.

Un altro metodo per ridurre le emissioni causate dalle navi all'ormeggio è quello delle cosiddette chiatte di GNL, centrali elettriche a gas galleggianti. La prima chiatta è stata varata ad Amburgo nel 2014; immette elettricità ed energia termica nella rete quando non vi sono navi ormeggiate. Dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico il GNL è una soluzione valida, poiché le emissioni di zolfo e fuliggine vengono eliminate quasi completamente, mentre gli ossidi di azoto si riducono dell'80 per cento circa. Il bilancio positivo in termini di inquinamento atmosferico rischia però di essere controbilanciato dal *methane slip* (vedi sopra). Per quanto riguarda le chiatte, abbiamo solo una riduzione di ~8% dei GHG. Infine, il GNL è un combustibile fossile e la sua impronta ambientale e di carbonio è assai peggiore di quella prodotta da una fornitura di elettricità da terra effettuata da fonti rinnovabili (a causa, non da ultimo, di tecniche di produzione come il *fracking*).

d. Misure volontarie adottabili da porti e armatori.

Ogni autorità portuale può adottare, per la riduzione dell'inquinamento atmosferico, misure ulteriori, al di là di quelle stabilite per legge, come l'introduzione delle cosiddette tasse portuali ecologiche: questa misura prevede che le navi (da crociera) in arrivo paghino una tassa portuale che dipende dalle rispettive prestazioni ambientali, in cui rientra anche il bilancio delle emissioni, per cui le navi più pulite pagano tasse portuali inferiori. Per evitare distorsioni della concorrenza tra i porti che concedono tasse portuali ecologiche e quelli che non le concedono, i porti stessi dovrebbero coordinare reciprocamente la propria azione e concordare disposizioni comparabili in materia. Le tasse portuali ecologiche dovrebbero stimolare gli operatori marittimi ad accelerare gli investimenti in tecnologie pulite. Spesso le tasse portuali ecologiche si basano su un indice o su una classifica che verifica se una nave offra prestazioni ambientali migliori (e quanto migliori) di quelle prescritte. Uno di questi indici è lo [Environmental Ship Index](#) (ESI) [Indice ambientale navale], utilizzato per esempio dai porti di Brema/Bremerhaven, Amburgo, Amsterdam, Rotterdam e Oslo; un altro è il [Clean Shipping Index](#) [Indice del trasporto marittimo pulito]. Inoltre, numerosi porti hanno elaborato i propri programmi di incentivi per le navi che oltrepassano le prescrizioni legali: Il porto di Long Beach, per esempio, ha introdotto il "Green Ship Program" che remunera, per ogni scalo, le navi dai motori più puliti.

⁷ <http://www.ship-technology.com/features/feature-shore-power-green-answer-costly-berthing-emissions/>

⁸ <http://www.portofgothenburg.com/About-the-port/Sustainable-port/Onshore-power-supply-for-vessels-at-berth/>



5. Le richieste di Cittadini per l'aria

Alla luce della crescita del settore crocieristico e del corrispondente incremento di emissioni di particolato carbonioso e ossidi di zolfo e azoto, la campagna “*Facciamo respirare il Mediterraneo*” di **Cittadini per l'aria** invita politici, industria e operatori portuali ad adottare misure efficaci di protezione del clima e della salute, riducendo le emissioni causate dalle navi da crociera a livelli comparabili a quelli del trasporto terrestre.

Cittadini per l'aria chiede che....

- Le compagnie crocieristiche passino volontariamente dallo HFO a un combustibile più pulito, per esempio i combustibili a basso tenore di zolfo (50 ppm) o il GNL
- Le compagnie crocieristiche adottino per tutte le proprie navi tecniche efficaci per l'abbattimento delle emissioni. Attualmente le uniche opzioni valide sono i DPF e i SCR; lo *scrubbing* non è una soluzione accettabile soprattutto ove i residui vengono rilasciati in mare
- Tutti i porti introducano tasse portuali ecologiche estese anche alle emissioni di particolato e black carbon
- Si realizzi sui siti delle Capitanerie di Porto un sistema di monitoraggio aperto al pubblico dei controlli eseguiti dalle Capitanerie di Porto in relazione al rispetto da parte delle navi dei limiti vigenti sui carburanti.
- si adottino misure di riduzione delle emissioni nei porti e limiti al tenore di zolfo dei carburanti utilizzati entro le acque territoriali e la Zona di Protezione Ecologica nell'ambito dei Piani regionali della Qualità dell'Aria previsti in base alla [Direttiva 2008/50/CE](#) del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa
- si adottino analoghe misure nel Programma Nazionale di Controllo dell'inquinamento in base alla Direttiva NEC (National Emissions Ceilings) 2016/2284/UE da redigersi entro il 31 marzo 2019
- Tutti i porti costruiscano impianti OPS per le navi da crociera
- [Siano adottati per lo zolfo, in Italia e nel Mediterraneo, i limiti più rigorosi vigenti nelle SECA europee](#)
- Tutte le acque territoriali circostanti l'Unione europea [diventino](#) SECA e NECA
- I limiti di particolato e particolato carbonioso siano integrati in tutti i trattati e le direttive dell'IMO e dell'UE concernenti le emissioni causate dal settore dei trasporti marittimi

- L'IMO vieti l'uso del velenoso HFO
- L'IMO designi tutte le regioni artiche come SECA e NECA

Per contatti:
Cittadini per l'Aria onlus
Anna Gerometta 338/3112343
Daniela Patrucco 348/4401645