



BRIEFING

Traghetti elettrici: avanti tutta!

Analisi del potenziale tecnico ed economico connesso all'elettrificazione dei traghetti in Italia

Data di pubblicazione: Giugno 2026

Autore principale: Carlo Tritto, carlo.tritto@transportenvironment.org

Analista principale: Leo Tricaud, leo.tricaud@transportenvironment.org

Autori aggiuntivi: Andrea Boraschi, Fanny Devaux, Alex Springer

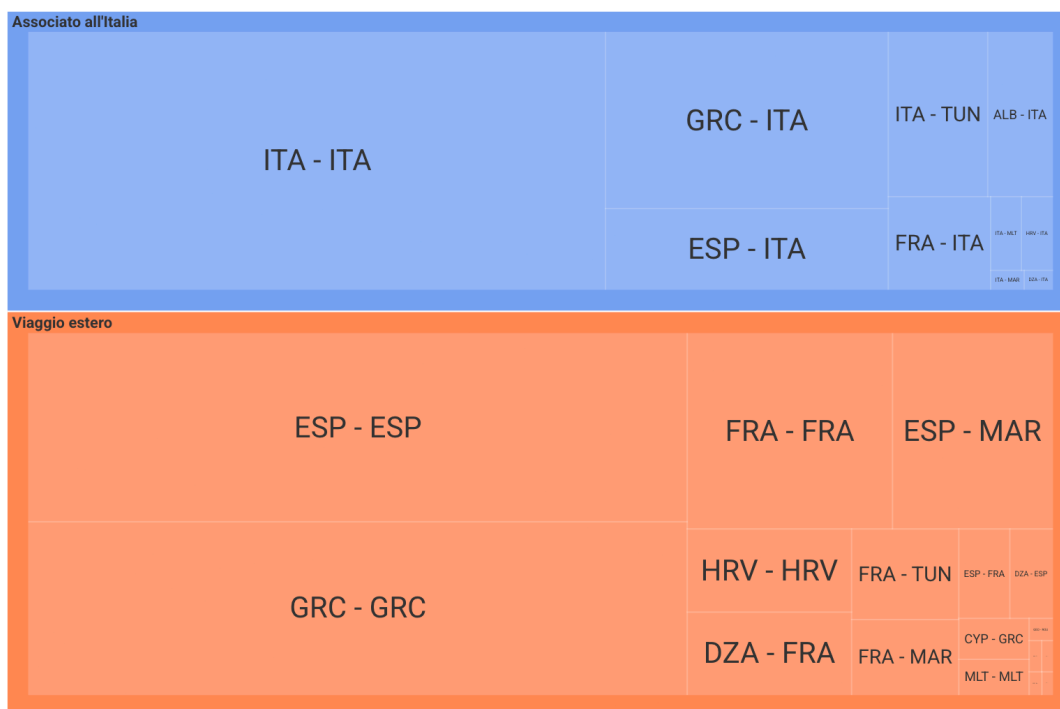
Sintesi dello studio *Full Charge ahead* sull'elettrificazione dei traghetti in UE

Il presente briefing presenta un approfondimento sul potenziale di elettrificazione del comparto dei traghetti italiano, attingendo gran parte delle informazioni e analisi dal rapporto di T&E [Full Charge ahead: Investigating the potential to electrify Europe's ferries](#) ed elaborando nuove analisi specifiche per la fattibilità tecnica dell'elettrificazione delle rotte nei mari italiani.

Lo studio evidenzia lo stato dell'arte del comparto dei traghetti in UE, composto da oltre 1.000 imbarcazioni con un'età media di 26 anni e responsabile - nel 2023 - dell'emissione di circa 13,4 Mt CO₂ (l'equivalente delle emissioni prodotte da circa 6,6 milioni di auto).

Più del 40% delle emissioni causate dai traghetti nel Mediterraneo sono associate all'Italia.

■ Associato all'Italia ■ Viaggio estero



Fonte: T&E (2026) sulla base dei dati AIS • I percorsi sono bidirezionali. La dimensione del blocco rappresenta le emissioni aggregate di CO₂ prodotte lungo il percorso. Sono stati conteggiati solo i percorsi con più di 10 viaggi.

Grafico 1 - Suddivisione delle emissioni nel Mar Mediterraneo per Paese di appartenenza

Il Mediterraneo è il bacino dove sono maggiormente concentrate le attività e le emissioni dei traghetti, circa 6,7 Mt CO₂. L'Italia - data la sua natura peninsulare e la grande quantità di isole minori e maggiori servite da collegamenti marittimi - risulta essere il primo paese per emissioni di CO₂, circa 2,4 Mt CO₂, seguita da Spagna (1,8 Mt CO₂) e Grecia (1,5 Mt CO₂). In virtù delle rotte servite, sia a livello domestico che internazionale, l'Italia è responsabile per oltre il 40% delle emissioni prodotte nel Mar Mediterraneo.

Dividendo le emissioni di CO₂ generate dal viaggio di un traghetto tra il porto di partenza e quello di arrivo, gli scali del Mediterraneo figurano in classifica in 7 posizioni tra i primi 10 in UE per gas serra emessi in atmosfera. Barcellona ha il livello più alto di emissioni di CO₂, di poco superiori rispetto a quelle degli altri quattro porti che la seguono. Per l'Italia, Genova è al 5° seguita da Livorno che è al 7°, Palermo all'8° e Civitavecchia al 9°.

Lo studio europeo evidenzia che già oggi circa **circa il 20% della flotta UE potrebbe essere tecnicamente sostituita da mezzi elettrici**, tagliando le emissioni di gas climalteranti e inquinanti locali legati alla combustione di carburanti fossili nei motori delle imbarcazioni. Al 2035, il potenziale di elettrificazione dei traghetti europei sale al 60%, con la quasi totalità delle imbarcazioni - il 52% - che sarebbe più economica da operare, per gli armatori, sia rispetto alle alimentazioni convenzionali con combustibili fossili, sia rispetto all'impiego di carburanti alternativi (idrogeno liquido, ammoniaca, metanolo, HVO o miscela MDO/HVO/FAME).

Se quindi l'Italia è il principale responsabile per le emissioni dei traghetti in UE, vista la vastità della flotta e la grande quantità di rotte da servire (anche per tutelare i collegamenti di *continuità territoriale* con le isole), essa presenta al contempo uno dei potenziali di elettrificazione maggiori: l'analisi di T&E stima che al 2035 circa l'80% dei traghetti che operano le rotte italiane potrebbe essere sostituito con modelli elettrici o ibridi.

Tale passaggio, secondo lo studio di T&E, rappresenta anche un'opportunità economica per gli armatori: in due casi su tre (67%) operare traghetti elettrici sarà più economico rispetto alle controparti alimentate con carburanti fossili o alternativi.

Il presente briefing fornisce un'analisi approfondita delle caratteristiche del comparto italiano dei traghetti, del loro impatto ambientale e climatico, nonché una valutazione della fattibilità tecnica di sostituzione dell'attuale flotta con imbarcazioni elettriche. Contestualmente, presentiamo un'analisi economica con due orizzonti temporali, 2030 e 2035, per stimare il potenziale di convenienza economica dell'elettrificazione. Infine, nelle pagine che seguono si evidenzia quali sviluppi infrastrutturali siano necessari per promuovere tale transizione del comparto.

La flotta italiana di traghetti

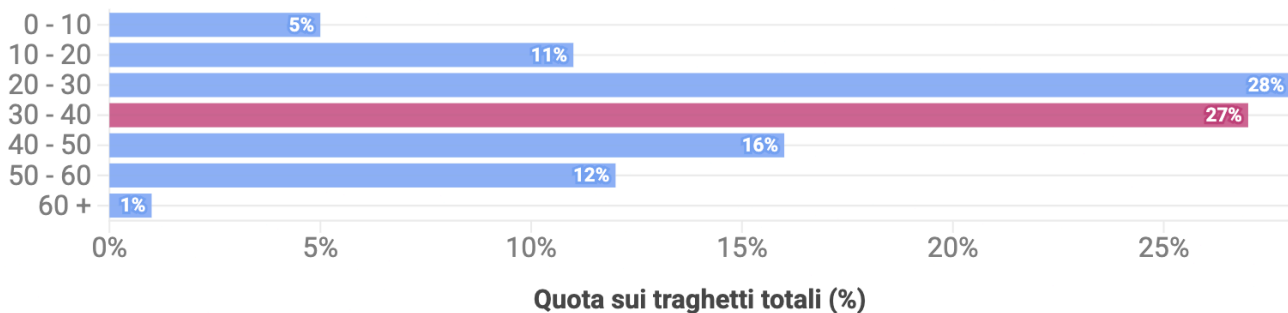
2.1 Il comparto dei traghetti in Italia

L'analisi specifica condotta sulla flotta italiana ha preso in esame i traghetti che operano con una frequenza di almeno un collegamento settimanale nei porti nazionali, ossia **210 unità**. Si tratta di uno dei comparti di traghetti più vasti in Europa, caratterizzato da **un'età media di 33 anni**, 7 anni in più rispetto alla media UE. **Quasi il 13% delle navi ha un'età superiore ai 50 anni.**

L'età media dei traghetti in Italia è di 33 anni

Circa 7 anni più vetusta della flotta europea

Età dei traghetti (anni)



Fonte: T&E (2026) • Calcolo basato sull'anno di costruzione dei traghetti e sull'anno 2025.

Grafico 2 - Suddivisione per fascia d'età dei traghetti italiani

L'età media della flotta italiana dimostra che alcune imbarcazioni hanno ampiamente superato il ciclo di vita operativo ottimale e sono state progettate in un'epoca in cui l'efficienza energetica e l'abbattimento degli inquinanti non erano requisiti primari. Questa condizione di obsolescenza diffusa rappresenta anche un rischio per la sicurezza, e segnala la necessità di una progressiva e rapida sostituzione delle imbarcazioni. Anche per questo, l'Italia appare come il mercato più fertile per un rinnovo flotta basato su tecnologie a zero emissioni e offre un'opportunità per sviluppare una filiera nazionale legata alla cantieristica dei traghetti. Se oggi acquistare un traghetto elettrico ha un costo iniziale più elevato, specialmente per via dei costi delle batterie, la sua gestione operativa ha costi operativi ben inferiori, rendendo questa opzione - nella gran parte dei casi - la più economica, se si tiene conto della vita utile del mezzo. Al contempo, però è importante segnalare la rapida riduzione di costo delle batterie, che renderà sempre minore il differenziale di costo - o la *green premium* - per l'acquisto di un traghetto elettrico, rispetto ad uno con motore a combustione interna.

2.2 Impatto ambientale del comparto dei traghetti in Italia

Lo studio di T&E, evidenzia che nel 2023 i traghetti in UE hanno trascorso complessivamente quasi 5 milioni di ore in navigazione o ormeggiati a meno di 5 miglia nautiche dai porti europei, emettendo **6.848 tonnellate di SO_x, 64.487 tonnellate di NO_x e 2.381 tonnellate di PM_{2,5}**. La sosta in porto o la navigazione entro le 5 miglia nautiche ha rappresentato il 60% dell'attività annuale dei traghetti a livello europeo, mettendo in evidenza la concentrazione dell'inquinamento atmosferico causato dai traghetti in prossimità delle zone costiere densamente popolate.

Per l'Italia, sono circa **800 mila le ore passate dai traghetti in prossimità dei porti** (entro le 5 miglia nautiche), con un consumo di carburante superiore alle 200.000 tonnellate al quale si associano consistenti emissioni di inquinanti locali, oltre che di gas serra.

Tempo totale nelle prossimità dei porti (h)	Consumo totale di carburante (t)	SO _x totali (t)	NO _x totali (t)	PM _{2,5} totali (t)
801.515	209.363	1.283	9.257	401

Tabella 1 - Impatto dell'inquinamento atmosferico dei traghetti nei porti italiani

In Italia, i porti sono spesso parte integrante del tessuto cittadino, con i fumi emessi dalle navi che si diffondono direttamente nei luoghi di vita degli abitanti. Insieme alle navi da crociera, queste imbarcazioni mantengono quasi sempre i motori accesi durante le attività in porto, emettendo costantemente in atmosfera sostanze nocive per la salute umana. Tali emissioni si sommano a quelle di altre sorgenti e rappresentano un problema non solo sanitario. L'Italia, recentemente, è stata oggetto di ulteriori procedure di messa in mora dall'UE per il mancato rispetto dei limiti di qualità dell'aria in alcune città a forte vocazione portuale, come Napoli o Palermo.

PORTI	Prima della SECA del Mediterraneo	Dopo la SECA del Mediterraneo	Riduzione delle emissioni (%)
Napoli	82.192	26.029	-68%
Villa San Giovanni	80.524	16.620	-79%
Portoferraio	73.955	18.007	-76%
Piombino	72.441	18.600	-74%
Livorno	59.672	17.689	-70%
Palermo	57.168	17.846	-69%
Messina	51.933	18.694	-64%
Genova	48.791	18.742	-62%
Tremestieri	43.326	8.456	-80%
Civitavecchia	42.627	11.553	-73%

Bari	39.623	13.462	-66%
Porto D'Ischia	37.431	10.791	-71%
Pozzuoli	29.054	8.414	-71%
Ancona	26.694	7.555	-72%
Marina Grande	23.940	4.994	-79%
Olbia	20.321	5.642	-72%
Procida	17.858	3.393	-81%
Carloforte	17.857	5.847	-67%
Cavo	17.408	3.984	-77%
Venezia	17.068	5.082	-70%

Tabella 2 - Ranking dei porti con le maggiori emissioni di SO_x (in kg) causate dai traghetti, prima e dopo l'entrata in vigore della SECA

Tra gli inquinanti locali, le **città portuali interessate dall'attività dei traghetti mostrano significative concentrazioni di ossidi di zolfo**. Osservando la classifica qui sopra, notiamo che i dati 2023 pongono Napoli al primo posto per inquinamento da SO_x causati dai traghetti, con i porti limitrofi come quello di Ischia, di Pozzuoli, di Marina Grande e di Procida che figurano tra i primi 20 porti più inquinati; anche la connessione tra Calabria e Sicilia è altamente inquinante, con Villa San Giovanni, Messina e Tremestieri rispettivamente al 2, 8 e 10 posto; Portoferraio e Piombino, si trovano al 4 e 5 posto. Nella classifica dei porti più inquinati per SO_x, troviamo infine importanti città portuali come Livorno (6), Palermo (7), Genova (9) e Civitavecchia (11).

Nel 2025 (si veda il tabella 2) è avvenuto un cambiamento importante con **l'entrata in vigore della zona SECA** (Sulphur Emission Control Area) in tutto il Mediterraneo. Questa normativa ha imposto l'uso di carburanti con un tenore di zolfo molto più basso (inferiore allo 0,1%), come GNL, diesel marino e carburanti alternativi o il ricorso agli *scrubber* (sistemi di depurazione dei gas di scarico installati sulle navi per ridurre l'inquinamento atmosferico causato dagli ossidi di zolfo (SO_x) emessi durante la combustione dell'olio combustibile ad alto tenore solforico), permettendo di abbattere sensibilmente il volume degli inquinanti locali più tossici. Tuttavia, i progressi ottenuti grazie all'introduzione della SECA **non sono sufficienti**. Nonostante il passaggio a carburanti meno inquinanti, i traghetti continuano a emettere altre sostanze nocive e gas a effetto serra durante le loro operazioni. **L'elettrificazione rappresenta l'unica vera opportunità per fare un salto di qualità definitivo: non si tratta più solo di inquinare meno, ma di azzerare sia le emissioni tossiche per la salute dei cittadini, sia le emissioni di gas climalteranti.**

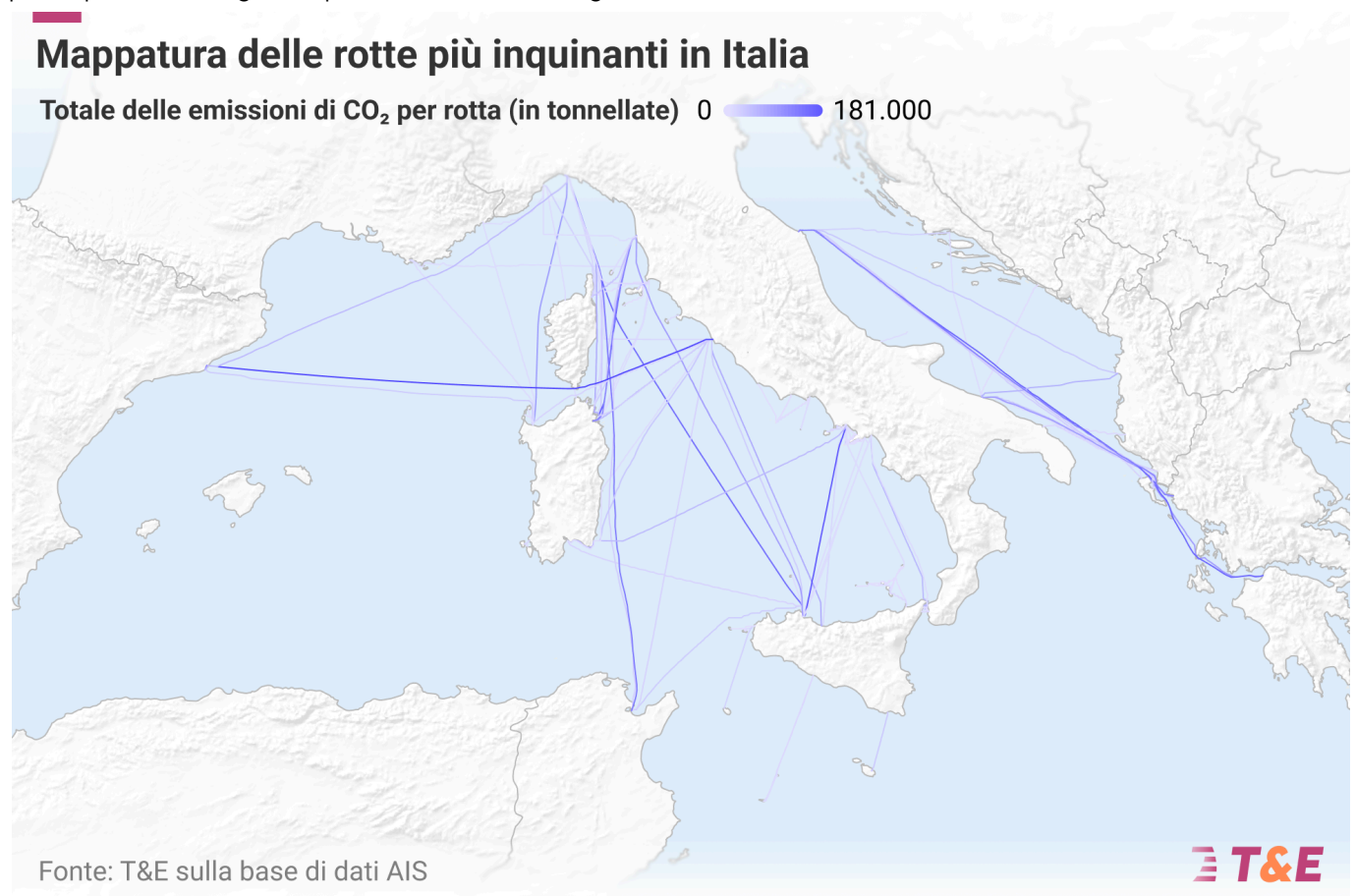
2.3 Le emissioni di CO₂ del comparto dei traghetti in Italia

L'Italia è lo Stato Membro dell'UE con il maggior volume di emissioni associate ai traghetti; questo dato evidenzia l'importanza di rendere accelerare la transizione di questo comparto verso soluzioni a zero emissioni, anche in virtù di rotte più brevi e programmabili di quelle di altri comparti marittimi.

	Paese	Numero traghetti	Viaggi totali	Quota di viaggi domestici (%)	Emissioni totali di CO ₂ (t) dei viaggi e in porto	Quota emissioni di CO ₂ (t) intra-nazionali
1	Italia	210	231.695	97,5%	2.372.319	75%
2	Spagna	126	80.667	80,1%	1.769.088	78%
3	Grecia	177	188.840	98,6%	1.541.326	82%
4	Regno Unito	108	175.484	85,8%	1.204.772	51%
5	Francia	112	41.457	48,7%	1.148.122	47%
6	Svezia	98	106.033	60,6%	1.008.529	25%
7	Germania	83	71.065	56,7%	660.750	16%
8	Norvegia	222	1.176.275	99,6%	656.784	67%
9	Finlandia	47	76.200	87,0%	536.626	25%
10	Danimarca	77	182.069	72,1%	482.524	58%

Tabella 3 - Prospetto delle attività di traghetti per paese, classificate per emissioni di CO₂.

A livello nazionale, le città con il maggior contributo emissivo legato alle emissioni di CO₂ dei traghetti sono - in ordine - Genova, Livorno, Palermo, Civitavecchia, Ancona, Napoli, ossia i principali scali logistici per il settore dei traghetti.



Infografica 1 - Mappatura delle rotte più inquinanti inerenti all'Italia

L'infografica mostra una mappatura delle rotte più inquinanti con almeno uno scalo in Italia. Quelle dal maggior impatto sono le rotte nazionali o internazionali più lunghe - come Civitavecchia-Barcellona o Ancona-Patrasso - anche in virtù di imbarcazioni più grandi e, oggi, più difficilmente elettrificabili. Guardando anche alle connessioni più brevi, spiccano per impatto in termini emissivi le connessioni tra Napoli e le isole minori (Capri, Ischia, Procida), i porti che collegano lo Stretto di Messina e le rotte tra Piombino e Portoferraio, contraddistinte da percorrenze nettamente più brevi e, spesso, servite da traghetti di stazza più contenuta: caratteristiche ideali per promuovere, su questi collegamenti, una transizione a tecnologie a zero emissioni più rapida.

03 [Analisi tecnica ed economica]

Il potenziale dei traghetti elettrici

Fattibilità tecnica, convenienza economica, benefici climatici e requisiti infrastrutturali

Analogamente ad altri comparti del settore trasporti e segmenti del settore marittimo, anche i traghetti devono ridurre le proprie emissioni di gas serra. Ciò può avvenire integrando misure di efficienza energetica (ad esempio la propulsione assistita dal vento), collegandosi alla rete elettrica a terra (Onshore Power Supply, OPS) e ricorrendo a fonti energetiche alternative.

Tuttavia, il settore dei traghetti occupa una posizione unica, rispetto all'opzione dell'elettrificazione diretta: a differenza della navigazione mercantile a lungo raggio, i traghetti sono imbarcazioni più piccole, impiegate su rotte più brevi e con orari maggiormente prevedibili.

In questa sezione si analizza la fattibilità tecnica ed economica riguardo all'impiego di diversi combustibili alternativi a emissioni zero, nonché della tecnologia delle batterie nelle operazioni dei traghetti. Questa analisi intende quantificare il potenziale di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra legato alla sostituzione dei mezzi inquinanti con quelli a zero emissioni; e stimare i fabbisogni infrastrutturali - lato porto - in termini di potenza aggiuntiva e consumi elettrici per abilitare tale transizione.

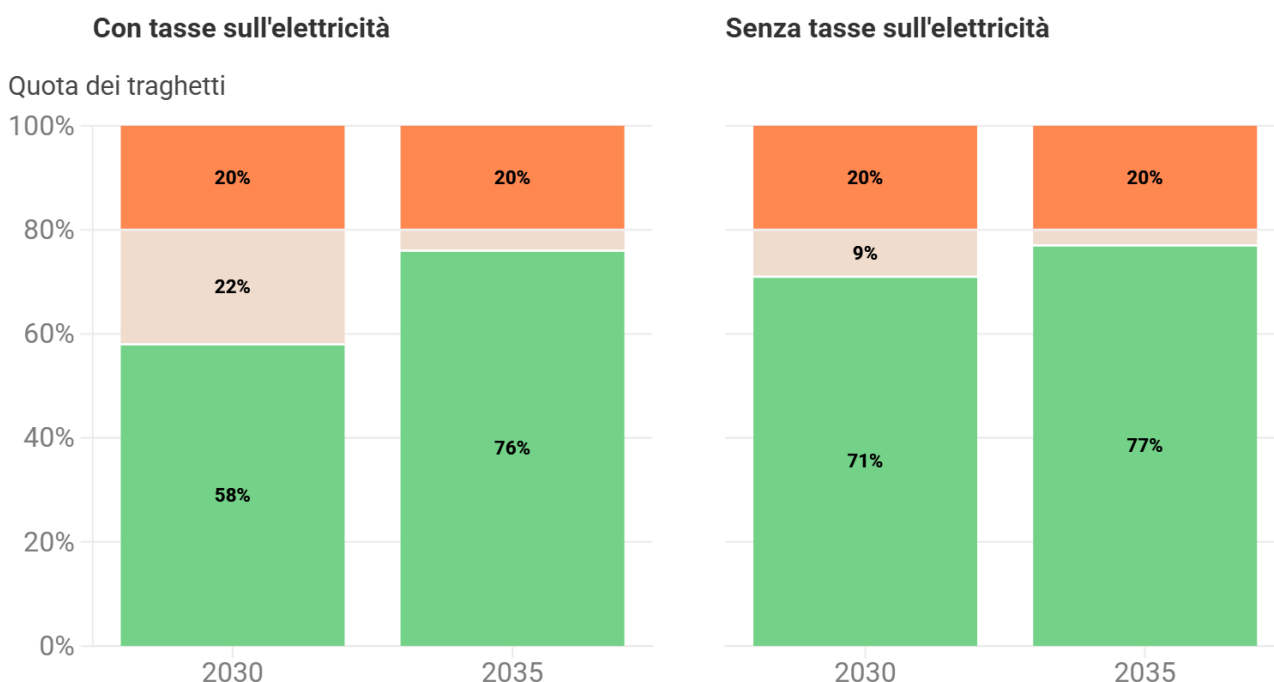
Per quanto riguarda l'analisi del Total Cost of Ownership (TCO) e delle emissioni, T&E ha considerato che tutte le navi attualmente alimentate esclusivamente con carburanti fossili, a partire dal 2030, vengano alimentate con un mix di carburanti fossili e alternativi per ottemperare agli obiettivi fissati dal Regolamento *Fuel EU Maritime*. Questa normativa prevede una riduzione dell'intensità carbonica dei carburanti impiegati da una flotta; al mancato rispetto di tali obblighi corrispondono sanzioni che renderanno economicamente preferibile l'opzione di miscelare quote crescenti di biocarburanti (sia HVO e FAME miscelati al diesel marino, sia biometano al gas fossile), costosi e di limitata disponibilità.

3.1 Fattibilità tecnica

Dei 210 traghetti che operano in Italia, sono 167 quelli di cui sono disponibili dati utili ad elaborare l'analisi tecnica di fattibilità (rispetto a un'opzione *full electric*) e quella relativa al TCO (Total Cost of Ownership). L'analisi considera l'acquisto di imbarcazioni di nuova costruzione, che operino almeno un collegamento settimanale con almeno una chiamata in un porto italiano. Si assume un periodo di impiego di 30 anni per imbarcazione. Sono stati adottati assunti conservativi, legati al costo delle batterie e dei carburanti fossili. Pertanto i dati che seguono sono da intendersi come potenziale minimo di elettrificazione della flotta dei traghetti.

La gran parte dei traghetti italiani può essere elettrificata

■ Tecnicamente fattibile ed economicamente vantaggioso ■ Solo tecnicamente fattibile ■ Non fattibile



Fonte: T&E (2026). Comprende i costi del carburante, i costi del sistema ETS e gli investimenti in conto capitale (CAPEX) delle batterie. I biocarburanti vengono miscelati con i combustibili fossili per soddisfare gli obiettivi di FuelEU Maritime. Navi ibride ed elettriche a batteria sono considerate in modo aggregato.

Grafico 3 - Potenziale di elettrificazione: fattibilità tecnica e convenienza economica

Al 2030, secondo **l'analisi di fattibilità tecnica, saranno 115** - il 69% - i traghetti che **potrebbero essere tecnicamente sostituiti con versioni full-electric**. In aggiunta a questi, ulteriori 18 imbarcazioni potrebbero dotarsi di propulsori ibridi, portando il **potenziale complessivo di sostituzione all'80%**. In termini di TCO, 89 traghetti elettrici e 8 ibridi offrono anche una prospettiva di convenienza economica.

Guardando al 2035, l'analisi stima un incremento residuale, con **l'80% delle imbarcazioni che possono essere sostituite da modelli full-electric (70%) e ibridi (10%)**. Dei 117 traghetti tecnicamente elettrificabili sono 114 quelli per cui questa opzione sarà la più economica per

gli armatori. Dei 16 traghetti che potrebbero tecnicamente dotarsi di propulsioni ibride, 13 risulteranno meno costosi da operare rispetto alle versioni alimentate con carburanti fossili.

Le rotte che risultano strutturalmente non elettrificabili, nell'orizzonte temporale studiato, sono principalmente quelle di lunga percorrenza, come ad esempio la tratta Civitavecchia - Barcellona. Per le altre connessioni, la fattibilità tecnica - in virtù dello sviluppo della tecnologia elettrica e delle batterie in particolare - non appare un ostacolo.

3.2 Analisi economica

In questa sezione si comparano i costi totali di possesso - ossia quelli associati all'acquisto e alla gestione delle navi - di traghetti full electric e di traghetti con motori a combustione, incorporando anche i costi di *compliance* alle norme UE in materia di decarbonizzazione.

Sebbene la prima opzione richieda investimenti in conto capitale (CAPEX) più importanti, specie per l'acquisto dei pacchi batteria, la maggior efficienza garantisce considerevoli risparmi nella fase di navigazione. Tali risparmi potranno inoltre aumentare con la crescita della penetrazione delle rinnovabili nel mix elettrico, quindi con una riduzione di costo, in prospettiva, dell'elettricità; e con la riduzione del costo delle batterie, che mostra trend accelerati e sostenuti.

Ricorrere all'elettrificazione, inoltre, significa azzerare i costi associati al meccanismo europeo di prezzamento del carbonio (EU ETS) e garantire il massimo grado di conformità con il regolamento Fuel EU Maritime, che richiede agli armatori una progressiva decarbonizzazione della propria flotta tramite misure di efficienza (come l'assistenza del vento o la riduzione della velocità di crociera) o tramite l'adozione di carburanti alternativi meno impattanti.

Anno di costruzione del traghetto	Quota di navi convenienti da elettrificare	Risparmi di costo (in €M)	Risparmi di costo (in %)	Risparmi di emissioni (in Mt CO ₂)	Risparmi di emissioni di CO ₂ (in %)	Media dell'anno di breakeven del TCO
2030	53%	497	-15%	15.5	19%	14
2035	68%	1.308	-24%	22	27%	9

Tabella 4 - Risparmi economici ed emissivi legati alla sostituzione dei traghetti alimentati con carburanti fossili con modelli full-electric, calcolati su 30 anni.

L'analisi di T&E evidenzia che dei **115 traghetti tecnicamente elettrificabili al 2030**, sono **89 (il 53% del totale** o il 77% di quelli tecnicamente elettrificabili) quelli in cui questa **opzione è la più economica**.

Con un **upgrade tecnologico al full electric per questo numero di imbarcazioni si conseguirebbe un risparmio di circa 497 milioni**, una riduzione di circa il 15% rispetto alla prospettiva di alimentare gli stessi traghetti con carburanti fossili; se a questa scelta accoppiamo

anche quella di sfruttare al pieno il potenziale di ibridazione della propulsione marina, si consegue un ulteriore risparmio di 102 milioni, portando il taglio dei costi complessivo a circa 600 milioni di euro. Si tratterebbe di un risparmio aggregato, lungo la vita economica dei traghetti (30 anni), di circa il 13% rispetto all'opzione endotermica-fossile.

Guardando al 2035, **dei 117 traghetti tecnicamente elettrificabili, la quasi totalità (114) è più conveniente da operare in elettrico e permette di conseguire un risparmio superiore al miliardo di euro (1.308 milioni di €) rispetto alle opzioni alternative endotermiche-fossili**; rendendo inoltre ibridi tutti i traghetti che non possono essere pienamente elettrificati, ci sarebbero ulteriori circa €412 milioni di risparmi.

Dunque, **il passaggio ai traghetti elettrici ed ibridi**, oltre a un radicale miglioramento dei profili emissivi, comporterebbe un **risparmio di circa 1,7 miliardi di euro lungo i 30 anni** di vita economica delle imbarcazioni, oltre il 20% del costo delle alternative fossili.

Una soluzione *win-win*, quella dell'elettrificazione delle rotte civili marittime, che allinea gli interessi economici degli operatori, le esigenze di tutela ambientale e climatica dello Stato e - garantendo osservazione istituzionale del mercato - anche benefici in termini di costo del biglietto.

3.3 Impatto climatico

In questa sezione si stimano i risparmi emissivi conseguibili con la transizione elettrica dei traghetti italiani; i valori rappresentano emissioni cumulative su un arco di 30 anni.

Iniziare a sostituire i soli traghetti che, rispetto alle rotte di percorrenza e ai volumi passeggeri e mezzi, presentano una convenienza economica, permetterebbe di tagliare circa 15,6 Mt CO₂ al 2030, ossia il 19% rispetto a quanto emetterebbe il settore se interamente alimentato con carburanti fossili. Se oltre al potenziale di elettrificazione si sfruttasse appieno quello di ibridizzazione della propulsione marina, si potrebbe ottenere un ulteriore taglio di circa 5 Mt CO₂ (-6% delle emissioni complessive).

Quindi, iniziare il processo di transizione a partire dai soli traghetti che trarrebbero un vantaggio economico nell'upgrade tecnologico, permetterebbe di tagliare il 25% delle emissioni (circa 20,5 Mt CO₂) altrimenti generate in uno scenario di sola dipendenza dalle fonti fossili. Se invece si intendesse sostituire tutti i traghetti con versioni elettriche o ibride, là dove tecnicamente possibile e indipendentemente da un parametro di convenienza economica, il taglio delle emissioni arriverebbe a circa il 40% del totale (ovvero delle emissioni totali stimate del comparto in 30 anni, se alimentato da fonti fossili), per una riduzione aggregata di più di 33 Mt CO₂ (di cui circa 22,6 Mt CO₂ dall'elettrico e circa 10,7 Mt CO₂ dall'ibrido).

Al 2035, il numero di traghetti tecnicamente elettrificabili/ibridizzabili non differisce di molto rispetto al 2030; piuttosto, cambia la convenienza economica di questa opzione per chi opera le rotte in elettrico. In questo caso, sostituire tutti i mezzi con versioni elettriche o ibride là dove economicamente conveniente, permetterebbe di tagliare circa 31,6 Mt CO₂ (-38% rispetto

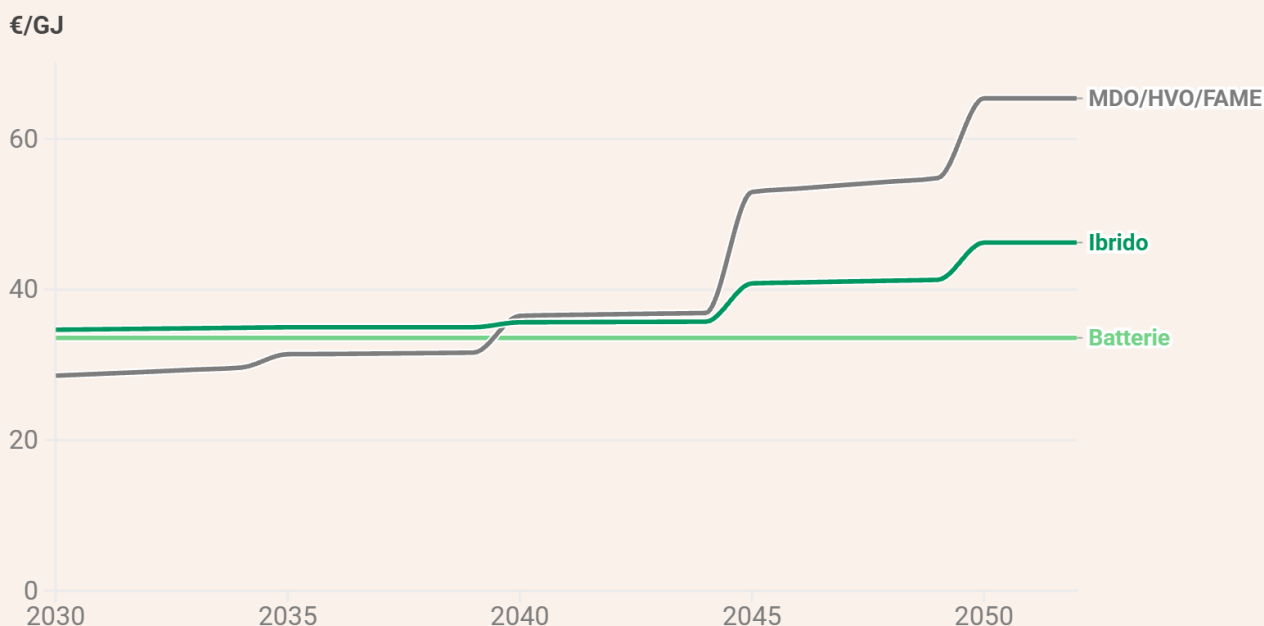
all'opzione fossile; con risparmi di 22 Mt CO₂ derivanti dall'opzione elettrica e di 9,2 Mt CO₂ dall'opzione ibrida). Sostituire tutti i mezzi tecnicamente elettrificabili/ibridizzabili, al di là della convenienza economica, permetterebbe di tagliare 34,2 Mt CO₂.

Info box: e se sostituissimo i carburanti e non le navi?

In alternativa alla sostituzione dei traghetti con versioni full electric o ibride gli armatori o le compagnie possono anche scegliere di impiegare carburanti alternativi, meno inquinanti e compatibili con il Regolamento europeo Fuel EU Maritime. Sebbene questa opzione possa apparire preferibile per l'armatore, poiché non richiede di sostituire l'imbarcazione ma solo il vettore energetico, essa risulta più inquinante e anche più costosa, se si considera l'intera vita utile di un'imbarcazione. Sarà infatti necessario miscelare una quota sempre maggiore di biocarburanti avanzati - limitati nelle quantità, se realmente sostenibili - per evitare di dover pagare le multe previste dal Regolamento, in caso di mancato rispetto degli obiettivi fissati sulla flotta.

L'elettricità è l'opzione più economica nell'arco della vita utile di un traghetto

Costi annualizzati per determinati scenari energetici



Fonte: T&E (2026) • Le curve di costi includono gli OPEX annuali e i CAPEX annualizzati. Data di inizio: 2030. Calcolate sulla base dell'attuale consumo energetico dei traghetti. Prezzi espressi in euro del 2025.

L'analisi del TCO condotta da T&E mostra come, in termini di costi e di riduzione delle emissioni, la sostituzione di una quota degli attuali consumi fossili dei traghetti con miscele di carburanti conformi agli obblighi previsti da FuelEU Maritime rappresenti una soluzione tutt'altro che ottimale. Nel lungo periodo, i biocarburanti – anche a causa della limitata

disponibilità sostenibile e della competizione con altri settori difficili da decarbonizzare – rischiano di rappresentare una soluzione più costosa rispetto all'elettrico e all'ibrido, oggi le opzioni più efficienti ed economiche per i traghetti.

In estrema sintesi, **ricorrere ad un mix di carburanti Fuel EU compliant, vale a dire una mix di carburanti fossili e biocarburanti avanzati**, comporterebbe per la flotta di traghetti italiani, al 2035 e su 30 anni di vita utile:

- costi superiori di circa **1,3 miliardi di €** rispetto all'opzione *full-electric* (un'addizionale di costo di circa 43 milioni/anno).
- implicherebbe costi superiori di circa **410 milioni di €** rispetto all'opzione *ibrida* (un'addizionale di costo di circa 13 milioni/anno).
- causerebbe **ulteriori emissioni aggregate pari a 8,7 Mt CO₂**.
- non risolverebbe il **problema dell'emissione di inquinanti locali tossici** legati alla combustione di carburanti nei motori termici.

3.4 Requisiti infrastrutturali

In virtù delle rotte servite e dei traghetti che possono essere sostituiti con versioni elettriche o ibride, abbiamo infine stimato i requisiti di sviluppo infrastrutturali. Nella fattispecie, abbiamo quantificato il valore di ulteriore potenza installata necessario per garantire la ricarica dei traghetti elettrici e il fabbisogno energetico per poter operare tutte le rotte che l'analisi evidenzia come tecnicamente elettrificabili (o ibridizzabili).

Fabbisogno energetico e di potenza dei porti (per tutti le rotte tecnicamente fattibili) al 2035

Potenza massima necessaria (in MW) (per porto)	Full-electric	Ibridi	Aggregati	Unità
Napoli	19,1	28,4	28,4	MW
Palermo	19,1	0,0	19,1	MW
Genova	24,0	30,0	30,0	MW
Portoferraio	8,4	0,0	8,4	MW
Piombino	8,4	0,0	8,4	MW
Villa San Giovanni	6,1	0,0	6,1	MW
Fabbisogno energetico totale	893	368	1.262	GWh
Napoli	161	34	195	GWh
Palermo	142	0	142	GWh
Genova	68	24	92	GWh
Portoferraio	38	0	38	GWh
Piombino	39	0	39	GWh
Villa San Giovanni	40	0	40	GWh

Tabella 5 - Requisiti infrastrutturali in termini di potenza aggiuntiva e fabbisogno energetico, per servire le rotte elettrificabili

Fabbisogno di potenza installata

Come si evince dalla tabella 5, i grandi porti italiani come Napoli, Palermo o Genova che ospitano importanti scali logistici per la connessione con le isole maggiori (ma anche con le isole minori limitrofe) richiedono un importante sforzo sotto il profilo dello sviluppo infrastrutturale, per quanto riguarda la necessità di ulteriore potenza installata. Come si può osservare, e forse controintuitivamente, la maggior parte della potenza aggiuntiva richiesta è assorbita dai traghetti ibridi. Questo avviene perché, laddove l'elettrificazione completa è tecnicamente possibile, essa viene generalmente preferita alla propulsione ibrida; che l'ibrido, di riflesso, risulta come l'opzione più percorribile sulle rotte più lunghe, che impiegano traghetti più grandi e più energivori. Per porti che invece servono meno rotte e più brevi, come ad esempio quelli di Portoferraio e Piombino, o Villa San Giovanni, lo sviluppo infrastrutturale della rete elettrica sarà ben meno oneroso, dovendo aggiungere circa 8,5 MW di potenza in più.

Fabbisogno energetico dell'elettrificazione dei traghetti

Guardando invece al fabbisogno energetico, Napoli è il porto che avrà necessità della maggiore fornitura di elettricità - poco meno di 200 GWh/anno. Il capoluogo campano è indubbiamente uno dei poli più importanti per quanto riguarda le attività dei traghetti, viste le connessioni con le isole minori prossime alla città - come Ischia, Capri o Procida - ma anche vista la grande attività di connessione con la Sardegna, la Sicilia e le isole Eolie. Al secondo posto troviamo un porto simile come quello di Palermo, che avrà bisogno di circa 142 GWh/anno per poter alimentare tutti i collegamenti via mare con mezzi elettrici.

Analogamente a quanto osservato per la potenza installata, anche il fabbisogno energetico risulta significativamente più contenuto nei porti che servono un numero ridotto di rotte e tratte più brevi. È il caso, ad esempio, di Porto di Piombino e Porto di Portoferraio, dove il consumo stimato si attesta intorno ai 40 GWh annui.

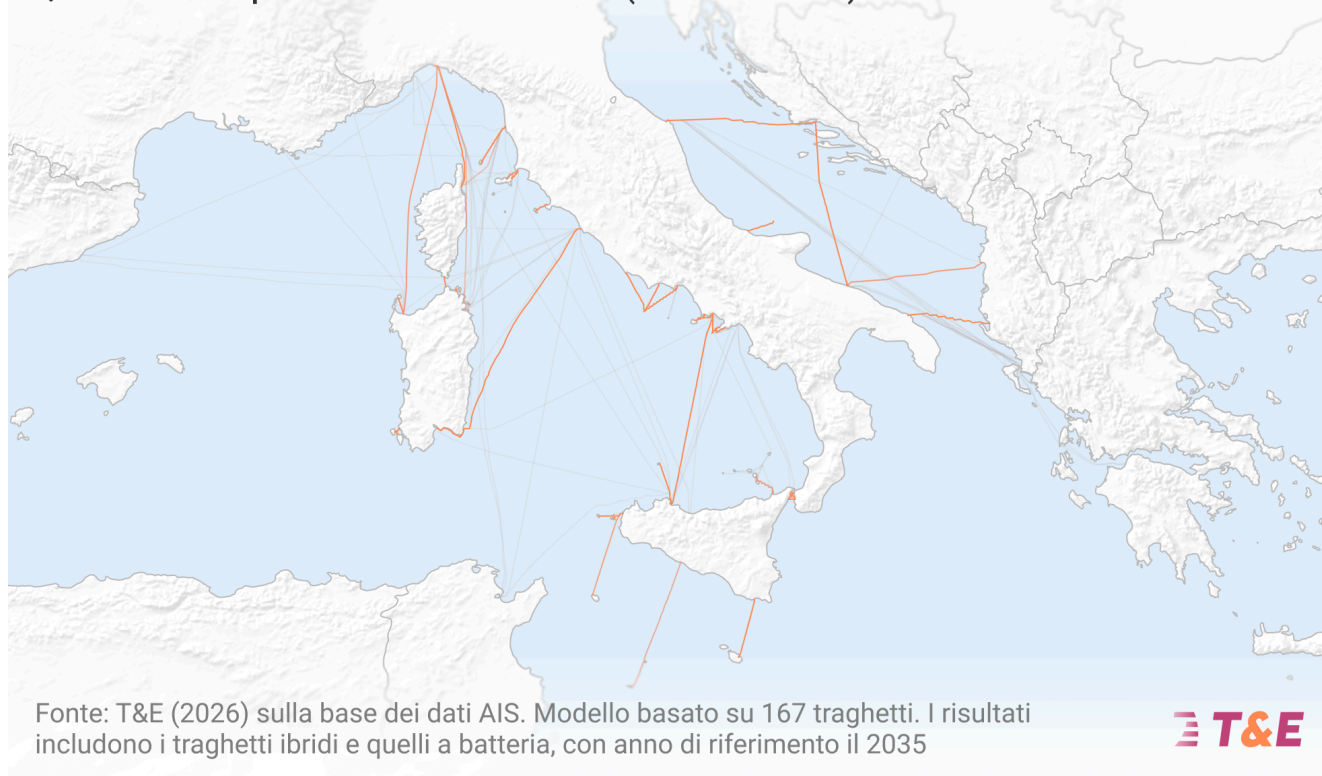
04 [Mappatura delle rotte di traghetti elettrificabili]

Quali rotte possono essere *carbon free*?

Abbiamo dunque mappato tutte le principali rotte dei traghetti italiani, per poter capire in modo indicativo quali potrebbero diventare nel prossimo futuro *carbon free*. Come si può vedere nella mappa, la maggior parte delle rotte di breve distanza è caratterizzata da un grande potenziale di elettrificazione con anche alcune rotte di più lunga percorrenza - come Napoli - Palermo, Civitavecchia - Cagliari o Genova - Porto Torres - anche eligibili per la soluzione full-electric. Nell'infografica, le rotte segnate in arancione rappresentano quelle per cui la sostituzione con l'elettrico è non solo una scelta tecnicamente fattibile, ma anche economicamente conveniente dal punto di vista del TCO.

L'Italia ha un grande potenziale di elettrificare i propri traghetti

Quota di navi che potrebbero essere elettrificate (ibride o a batteria) nel 2035 0% 100%



Infografica 2 - Mappatura delle rotte elettrificabili ed economicamente convenienti al 2035.

Risulta infine evidente la grande potenzialità che il nostro Paese ha in merito alla transizione del suo comparto dei traghetti verso tecnologie a zero emissioni, una soluzione che permetterebbe di conseguire molti obiettivi strategici: azzerare l'emissione di gas climalteranti e dei costi climatici (ETS) associati; azzerare l'emissione di inquinanti locali, tossici per la salute pubblica delle città portuali; abbassare i costi complessivi di esercizio della rotte (e dunque del costo del biglietto) per operatori, istituzioni e cittadini; infine, stimolare l'elettrificazione, dunque l'affrancamento dalle fonti fossili, di un comparto strategico per la mobilità marittima di persone e merci in Italia, permettendo anche - specialmente per le isole a maggior vocazione turistica - di poter perseguire un paradigma di turismo sostenibile.

Raccomandazioni di policy

01

Estendere l'applicazione del sistema ETS a tutte le navi sopra le 400 GT.

L'attuale quadro normativo europeo si applica alle navi sopra le 5.000 GT, rischiando di escludere gran parte della flotta di traghetti a corto raggio. Abbassare questa soglia a 400 GT è fondamentale per riflettere il reale impatto ambientale del comparto e spingere i traghetti più piccoli e obsoleti (che in Italia hanno un'età media di 33 anni) verso soluzioni full-electric o ibride.

02

Destinare una quota dei proventi delle aste ETS al cluster marittimo. Garantire che una quota vincolata delle risorse derivanti dal sistema ETS marittimo venga reinvestita direttamente nel comparto dei traghetti, per co-finanziare lo sviluppo dell'infrastruttura di ricarica ad alta potenza nei porti e per sostenere la riconversione industriale della filiera.

03

Estendere i requisiti del regolamento AFIR (Alternative Fuels Infrastructure Regulation). È necessario ampliare l'obbligo di installazione dell'alimentazione elettrica da terra (Onshore Power Supply - OPS) oltre i principali porti della rete core TEN-T. L'obbligo di infrastrutturazione deve includere i porti secondari e gli scali regionali dedicati ai traghetti, permettendo così di ridurre drasticamente l'inquinamento da SO_x, NO_x e PM_{2.5} nelle zone costiere densamente popolate.

04

Istituire un Fondo Nazionale per il Rinnovo della Flotta dei Traghetti. Considerando l'età media avanzata della flotta italiana (34 anni) e la quantità di navi con un'età superiore ai 40 anni, lo Stato deve prevedere incentivi mirati e sussidi in conto capitale (CAPEX) dedicati esclusivamente all'acquisto di traghetti di nuova costruzione full-electric o ibridi, escludendo il finanziamento di tecnologie basate su combustibili fossili o soluzioni di transizione inefficienti.

05

Aggregare la domanda per stimolare la cantieristica navale nazionale. Promuovere, anche attraverso bandi e stazioni appaltanti centralizzate, l'aggregazione degli ordini per la costruzione di nuovi traghetti elettrici. Questo approccio di standardizzazione industriale permetterebbe di abbattere i costi di produzione, aggregare la domanda e stimolare la nascita di un cluster industriale e di una cantieristica navale nazionale che possa riportare in Italia la costruzione di questo tipo di imbarcazioni.

06

Criteri ambientali stringenti nei bandi per il rinnovo delle rotte di Continuità Territoriale. I criteri di assegnazione delle concessioni e degli obblighi di servizio pubblico (OSP) non dovrebbero riflettere solo un dato di convenienza economica. Vanno integrati con criteri premiali e vincolanti legati alle prestazioni ambientali della flotta, penalizzando l'uso di combustibili fossili e favorendo i traghetti a zero emissioni. Danimarca e Spagna hanno già coniugato risparmio economico e tutela climatica e ambientale, grazie al Green Public Procurement.

07

Stabilizzare e trasferire i benefici sui costi dell'elettricità in porto. Prorogare e rendere strutturali le misure di riduzione degli oneri di sistema e delle tasse sull'elettricità erogata in banchina (OPS) – in linea con il Decreto ministeriale del MIT, n. 10 del 22 gennaio 2026. In particolar modo, è assolutamente necessario evitare una distorsione di mercato in cui l'elettricità per ricaricare le navi venga tassata, mentre i carburanti fossili impiegati ad uso marittimo non sono soggetti a IVA e accise. È altresì importante che le Autorità di Sistema Portuale e i regolatori energetici vigilino affinché il minor costo della materia prima venga interamente ribaltato dai gestori e distributori di rete agli armatori che investono nell'elettrico, traducendosi infine in benefici tariffari sui biglietti per i cittadini e i pendolari delle isole.

08

Aggiornare e standardizzare i regolamenti delle Capitanerie di Porto.

Semplificare e armonizzare le procedure autorizzative e le normative di sicurezza per lo stoccaggio e l'uso di pacchi batteria ad alta capacità sia a bordo che in banchina, eliminando le barriere burocratiche locali e standardizzando le linee guida tecniche a livello nazionale.

Formazione e sviluppo delle competenze del personale marittimo. Finanziare programmi accademici e professionali per l'aggiornamento e la formazione dei lavoratori marittimi, del personale di bordo e degli operatori portuali, affinché la gestione in sicurezza delle nuove tecnologie di propulsione elettrica - che richiede competenze tecniche specifiche - possano essere integrate sin da subito nei percorsi formativi dei lavoratori del comparto.

Per ulteriori informazioni:

Carlo Tritto

Sustainable Fuels Manager, T&E Italia

carlo.tritto@transportenvironment.org

www.transportenvironment.org | [BlueSky](#) | [LinkedIn](#)

Metodologia & Ulteriori informazioni

Nota metodologica

L'analisi si basa su una valutazione delle diverse tecnologie disponibili e dei combustibili necessari per decarbonizzare la flotta, prendendo in esame la propulsione elettrica a batteria, i sistemi ibridi, l'idrogeno liquido, l'e-metanolo, l'e-ammoniaca e il biocarburante HVO.

Per determinare le prospettive di decarbonizzazione di ogni nave, lo studio ha incrociato i modelli operativi reali, il numero di porti serviti e la frequenza dei viaggi, applicando criteri particolarmente conservativi per i traghetti elettrici al fine di garantire l'effettiva fattibilità della ricarica. Il processo ha valutato inizialmente la fattibilità tecnica di ogni unità sulla sua rotta più critica; solo per le imbarcazioni in grado di operare con batterie su tali tratte è stato successivamente effettuato un confronto tra il costo totale di proprietà (Total Cost of Ownership, TCO) di una nave elettrica e quello di una convenzionale alimentata con mix di combustibili conformi alle normative Fuel EU Maritime. In questo senso, l'analisi del TCO tiene già conto dei costi associati alla miscelazione di quote sempre crescenti di biocarburanti alle fonti fossili per ottemperare agli obblighi previsti dal Regolamento UE.

Il modello ha ipotizzato la costruzione di nuove navi nel 2030 e 2035, prevedendo una vita operativa di 30 anni. Per dimensionare correttamente le batterie o i sistemi di stoccaggio dei carburanti alternativi, è stata definita una rotta rappresentativa per ogni imbarcazione basata sulla distanza e sulla quota di viaggi effettuati, mantenendo un approccio conservativo che non prevede spazio aggiuntivo per i nuovi sistemi di propulsione rispetto ai modelli attuali. Le caratteristiche delle batterie derivano da dati industriali aggiornati alle previsioni di sviluppo tecnologico, mentre per i carburanti alternativi si è tenuto conto della minore densità energetica e dei maggiori costi di investimento per motori e celle a combustibile.

Per quanto riguarda le proiezioni economiche, lo studio muove da assunti molto conservativi. Si è ipotizzato che i prezzi dei combustibili fossili tornino ai livelli precedenti alla pandemia, mentre i prezzi dell'elettricità rimangano stabili ai valori correnti. È stato inoltre analizzato l'impatto delle tasse sull'elettricità, poiché queste influenzano significativamente il *total cost of ownership*, notando come diversi paesi europei - inclusa l'Italia, con il Decreto n. 10 del 22 gennaio 2026 - abbiano già iniziato a ridurle per favorire l'elettrificazione delle banchine.

I prezzi degli e-fuel e dei biocarburanti sono stati ricavati da fonti autorevoli come Stratas Advisors, assumendo infine che tutte le navi sopra le 400GT di stazza lorda siano incluse nei sistemi ETS e Fuel EU Maritime a partire dal 2030. I costi dell'elettricità si basano sui dati di Eurostat.

La descrizione integrale e dettagliata della metodologia è disponibile all'Allegato 1 dello studio [Full Charge ahead: Investigating the potential to electrify Europe's ferries](#).