



I vantaggi ambientali e sociali del trasporto merci via mare

I costi esterni della navigazione a confronto con strada, rotaia e aereo

Roma, dicembre 2001

Il presente rapporto costituisce una sintesi dello studio degli Amici della Terra
"Navigazione e ambiente: un confronto con i costi esterni delle altre modalità di trasporto",
pubblicato nella sua versione integrale dall'editore FrancoAngeli, Milano, 2001.

Indice	3
1. Introduzione	5
1.1 Cosa sono i costi esterni	5
1.2 Perché occorre valutare i costi esterni	6
2. Ambito d'indagine e metodologia	9
2.1 Delimitazione dell'ambito d'indagine	9
• Servizi di navigazione, categorie di navi e volumi di traffico	
• Categorie di esternalità	12
• Anno di riferimento	12
2.2 Metodologia d'indagine	12
3. I costi esterni per categorie d'impatto	14
3.1 I costi esterni dei gas ad effetto serra	14
3.2 I costi esterni dell'inquinamento atmosferico	15
3.3 I costi esterni del rumore	17
3.4 I costi esterni degli incidenti	19
3.5 Sversamenti operativi	20
3.6 I costi esterni della congestione	21
4. I costi esterni della navigazione a confronto con quelli del trasporto su strada, rotaia e aereo	23
4.1 I costi esterni assoluti della navigazione e delle altre modalità di trasporto	23
4.2 I costi esterni specifici del trasporto merci	24

1. Introduzione

Questo studio fornisce una quantificazione sistematica dei costi esterni della navigazione commerciale (interna, di cabotaggio e internazionale) in Italia nel 1997, ponendoli a confronto con i costi esterni dei trasporti su strada, rotaia e aereo, già calcolati in un precedente studio degli Amici della Terra con riferimento al medesimo anno.¹ La sostanziale novità di quest'indagine è quindi, oltre alla valutazione dei costi esterni della navigazione, la realizzazione di una comparazione, su basi metodologicamente omogenee, fra i costi esterni di tutte e quattro le principali modalità di trasporto nel nostro Paese: con l'intenzione di mettere a disposizione delle autorità di governo uno strumento conoscitivo completo, utile per impostare una politica dei trasporti davvero integrata sotto il profilo economico, sociale e ambientale.

1.1 Cosa sono i costi esterni

Per "costi esterni" dei trasporti s'intendono i danni dovuti all'attività di trasporto che ricadono su terzi o sulla collettività (individui, imprese, Stato) e che

non sono già sostenuti dagli utenti dei mezzi (nel caso dei mezzi privati) o dai gestori dei servizi di trasporto (nel caso di mezzi ad uso collettivo) a titolo di prevenzione, mitigazione o risarcimento per tali danni.² I tipi più diffusi di costi esterni della navigazione sono: i danni alla salute provocati dall'inquinamento atmosferico; i danni associati ai fenomeni di cambiamento climatico attribuibili alle emissioni di gas serra delle navi; i danni degli incidenti, che possono causare perdite di vite umane e sversamenti a mare di sostanze petrolifere (con i conseguenti danni per gli ecosistemi e per le attività economiche fondate sulla qualità delle risorse marine, come il turismo e la pesca). I costi esterni della navigazione, come quelli delle altre modalità di trasporto, generano gravi problemi non solo sanitari e ambientali, ma anche economici e di ingiustizia sociale (nei rapporti fra gli individui, e fra questi e lo Stato, in quanto soggetto chiamato a prevenire e regolare le ingiustizie sociali).³ Da un punto di vista strettamente economico, la presenza di costi non internalizzati nei prezzi del

1. Le stime dei costi esterni dei trasporti su strada, rotaia e aereo nel 1997, che sono qui confrontate con quelle della navigazione nello stesso anno, sono già state presentate al pubblico nella sintesi di un apposito studio degli Amici della Terra dal titolo "I costi ambientali e sociali della mobilità in Italia. Secondo rapporto", realizzato in collaborazione con FS SpA. La versione integrale di tale studio è stata pubblicata dall'editore FrancoAngeli nel volume di P.L. Lombard e A. Molocchi "Produzione, esercizio e smaltimento dei mezzi di trasporto: i costi ambientali e sociali", cap. 5, dicembre 2000.

2. Per una miglior comprensione, facciamo qui di seguito alcuni esempi discriminatori. È un costo esterno il danno a terzi di un incidente per la parte non coperta dal premio assicurativo: quest'ultimo, infatti, influenzando il processo decisionale dell'utente (e orientandone le preferenze fra scelte alternative di mobilità), costituisce una componente di costo già internalizzata. Un pedaggio autostradale che serva a coprire i costi fissi di realizzazione dell'infrastruttura non costituisce internalizzazione dei costi esterni ambientali. Un pedaggio autostradale sui veicoli pesanti, commisurato al maggior costo ambientale del trasporto merci su strada rispetto a quello via mare, il cui gettito vada a finanziare la realizzazione di una linea di Autostrada del mare che costituisca un'alternativa per il trasporto merci sulla medesima tratta autostradale, è invece un esempio di internalizzazione.

3. L'omissione o l'inadeguatezza dei controlli del traffico, ad esempio, favorisce l'aumento dei costi esterni dei veicoli e peggiora i rapporti sociali (ad es. fra pedoni, ciclomotori e vigili urbani).

trasporto determina un equilibrio non corretto tra le varie modalità e penalizza lo sviluppo delle modalità e dei veicoli ambientalmente più vantaggiosi. Inoltre, elevati costi esterni dei trasporti riducono l'efficienza della spesa pubblica sottraendo risorse, già scarse, da utilizzi più produttivi (si pensi alle dimensioni della spesa sanitaria e di quella per il pronto intervento stradale, che sottraggono risorse, ad esempio, alla promozione della ricerca), riducono la produttività e l'efficienza delle risorse umane e impoveriscono le risorse paesaggistiche e ambientali. Pertanto i costi esterni dei trasporti coinvolgono tutte le dimensioni e i fattori produttivi che presiedono allo sviluppo, minandone la sostenibilità.

Tuttavia, non ci si può illudere –come ancora molti economisti– del fatto che la semplice internalizzazione dei costi esterni nei prezzi del trasporto sia la soluzione dinamicamente più efficiente. Nell'economia di mercato le decisioni non dipendono solo dai prezzi ma anche dalle caratteristiche e dalla qualità dei prodotti e dei servizi offerti.

Se non sono disponibili soluzioni di trasporto realmente alternative dal punto di vista della soddisfazione dei consumatori, l'internalizzazione dei costi esterni serve solo a ridurre il benessere sociale (aumentando i costi degli utenti, senza i benefici derivanti da un cambiamento delle scelte di trasporto).

L'internalizzazione dei costi esterni richiede un approccio graduale e mirato, a partire dai segmenti concorrenti per qualità delle prestazioni, in maniera tale che l'intervento sui prezzi induca un cambiamento effettivo nelle scelte e nei comportamenti dell'utenza.

1.2 Perché occorre valutare i costi esterni

L'analisi dei costi esterni dei trasporti dimostra la sua utilità come strumento sia di valutazione dei veicoli circolanti nei vari contesti di utilizzo, che di comparazione delle innovazioni tecnologiche e dei progetti di trasporto.⁴ Attraverso il perfezionamento dell'analisi costi-benefici tradizionale, essa contribuisce a migliorare la qualità delle decisioni d'investimento. **Dal punto di vista dell'economia del benessere, i benefici economici dell'investimento in conoscenza per migliorare la qualità delle decisioni sono altrettanto importanti di quelli associati all'investimento in grandi opere:** è fondamentale, quindi, la continua e sistematica valutazione dei costi esterni dei trasporti, intesa come strumento conoscitivo al servizio delle politiche (territoriali, ambientali, industriali, etc.) e dei livelli decisionali (statale, regionale, comunale, aziendale, etc.) per poter incidere alla fonte della domanda e dell'offerta di servizi di trasporto.

L'importanza della valutazione dei costi esterni per una politica di sviluppo sostenibile è stata riconosciuta dai principali documenti di politica internazionale e comunitaria a partire dall'Agenda XXI (1992) e dal V Programma d'azione ambientale dell'Unione Europea (1992). Nel libro verde "Verso una corretta ed efficace determinazione dei prezzi nel settore dei trasporti. Strategie d'intervento per l'internalizzazione dei costi esterni dei trasporti nell'Unione europea", pubblicato nel 1995 dalla Commissione UE, è stata effettuata una prima rassegna delle stime dei costi esterni dei trasporti e sono state poste all'attenzione dell'opinione pubblica comunitaria

4. Infatti, essa consente di ricondurre ad un'unica grandezza di misura, quella economica, una molteplicità di effetti negativi altrimenti non confrontabili fra di loro (effetti dell'inquinamento atmosferico, rischi da incidente, etc.). In particolare, in campo ambientale la valutazione dei costi esterni consente di comparare i danni associati a sostanze inquinanti diverse utilizzando l'evidenza epidemiologica disponibile, fornendo in questo modo un criterio di prioritizzazione degli interventi.

le varie opzioni di internalizzazione (fisco, tariffe, incentivi alle alternative, etc.). Il libro bianco "Pagamento commisurato all'uso dell'infrastruttura: approccio graduale a un quadro comune di fissazione degli oneri per l'infrastruttura di trasporto nell'UE", pubblicato nel 1998, ha proposto di superare i tradizionali strumenti fiscali di copertura dei costi generati dai mezzi di trasporto (tassazione sui carburanti, bollo auto, etc.), considerati inefficienti dal punto di vista del benessere sociale, optando a favore di una tariffazione generalizzata dell'uso delle infrastrutture (pedaggi stradali oltre che autostradali, ticket di parcheggio, etc.)⁵ in cui il livello della tariffa sia determinato in base al principio della copertura del costo sociale marginale imposto dall'utilizzatore. Tariffare al costo sociale marginale significa che occorre tener conto dei costi esterni ambientali, da incidenti e congestione che si originano nelle varie situazioni di esercizio dei mezzi, nonché dei danni connessi al diverso logorio delle infrastrutture causato dai vari tipi di mezzi di trasporto (sostanzialmente, nel caso di trasporti su gomma, in funzione del loro peso per asse). Nella maggior parte dei casi queste componenti non sono imputate nelle tasse o tariffe sostenute dagli utenti. In Italia, con l'eccezione dell'esperienza della carbon tax (che costituisce un esempio di internalizzazione, seppure parziale), tasse e tariffe dei trasporti rispondono ad altre esigenze, quali la generazione di gettito fiscale, la copertura di costi fissi di costruzione e di gestione delle infrastrutture, la copertura dei costi delle strutture pubbliche di pronto intervento e dei ser-

vizi agli automobilisti, etc.. Stando al libro bianco del 1998, la valutazione dei costi esterni è uno strumento da utilizzare diffusamente per tutte le categorie di veicoli, infrastrutture e contesti territoriali, per quantificare correttamente componenti di costo altrimenti non monitorabili sui mercati reali.

Più recentemente, il libro bianco della Commissione europea "La politica europea dei trasporti fino al 2010: il momento delle scelte", pubblicato il 12 settembre 2001, ha ribadito la necessità di una politica comunitaria capace di armonizzare e di riequilibrare in maniera integrata i regimi di prezzo delle varie modalità e dei sistemi di trasporto in Europa, anche al fine di contenere lo sviluppo indiscriminato dei trasporti su strada. A questo proposito il libro bianco sostiene una strategia basata sulle seguenti due linee guida:

- a) inclusione dei costi esterni delle emissioni di gas serra nella tassazione dei carburanti e armonizzazione a livello comunitario;
- b) introduzione di un sistema di tariffazione di tutte le infrastrutture di trasporto (la Commissione proporrà un'apposita direttiva quadro nel 2002) che includa, oltre ai costi dell'infrastruttura, i costi esterni dell'inquinamento atmosferico, del rumore, degli incidenti e della congestione, e che cerchi di approssimare il più possibile la forte variabilità che tali costi presentano nelle specifiche situazioni di utilizzo dei mezzi.⁶

E' inoltre previsto che tale sistema di tariffazione sia accompagnato da un fondo destinato a finanziare interventi

5. Le tariffe, infatti, in quanto associabili all'utilizzo sia del veicolo che dell'infrastruttura e alle caratteristiche del contesto socio-ambientale in cui avviene il trasporto, sono più idonee delle tasse a soddisfare i principi "user pays" (chi usa paga) e "polluter pays" (chi inquina paga) e sono considerate più efficienti dal punto di vista del benessere economico della collettività.

6. Secondo il nuovo libro bianco (p. 77) il sistema di tariffazione dell'uso delle infrastrutture stradali dovrebbe tener conto dei seguenti parametri: prestazioni ambientali (emissioni e rumore) del veicolo, tipo di infrastruttura, distanza coperta dal veicolo, peso per asse, grado di congestione o momento d'uso della strada. Questo sistema dovrebbe essere introdotto gradualmente, accompagnato da riduzioni di altre tasse, come quelle sul veicolo.

che consentano di ridurre i costi esterni dei trasporti (ad es. il trasporto combinato su rotaia, quello marittimo a corto raggio e su vie d'acqua interne). Con altre parole, la Commissione riconosce l'opportunità di introdurre nuove forme di tariffazione a patto che ciò serva a dare agli utenti alternative reali al "tutto strada". Per quanto concerne il trasporto via mare, il libro bianco riconosce il potenziale di sostituzione modale insito nei collegamenti marittimi in alternativa ai colli di bottiglia dei collegamenti terrestri (l'attraversamento delle Alpi, dei Pirenei, le tangenziali e le tratte più congestionate, etc.) e, vera novità, afferma la necessità di includere le "Autostrade del mare" (Sea Motorways) nella Rete Trans-Europea dei trasporti (Trans-European Network). Le opportunità di sostituzione del "tutto strada" offerte dal trasporto marittimo a corto raggio sono particolarmente forti nel nostro Paese: per le sue caratteristiche geografiche di penisola prolungata al centro del Mediterraneo, per il patrimonio portuale e di imprenditorialità marittima; per le ca-

ratteristiche di vaste porzioni del nostro territorio, che lo rendono particolarmente vulnerabile alle emissioni inquinanti dei trasporti (si pensi alle condizioni meteorologiche tipiche della pianura padana, che favoriscono la stagnazione degli inquinanti in aree densamente abitate); e per la difficoltà di realizzare nuove infrastrutture terrestri in un territorio ad elevato valore storico, paesaggistico e ambientale. Va d'altronde considerato che in Italia è già stato avviato, col Piano Generale dei Trasporti e della Logistica, un progetto di "Autostrade del mare", con la finalità di realizzare le infrastrutture portuali necessarie al potenziamento dei collegamenti marittimi alternativi a percorsi stradali. La valutazione dei costi esterni dei trasporti, accompagnata alla tradizionale analisi dei costi e dei benefici, può quindi fornire un utile supporto per la valutazione di questi interventi e per l'individuazione dei requisiti per investimenti meno dannosi per la collettività (quali porti o direttrici di traffico sviluppare, quali modalità, quali caratteristiche tecnologiche, etc.).

2. Ambito d'indagine e metodologia

2.1 Delimitazione dell'ambito d'indagine

Su un piano meramente teorico (applicando l'analisi del ciclo di vita del prodotto), i costi esterni dei trasporti possono essere distinti in quattro categorie generali:

1. costi ambientali e sociali derivanti dalla **costruzione delle infrastrutture**;
2. costi esterni associati all'**esistenza** (effetti di separazione degli ecosistemi) o alla **gestione delle infrastrutture** (ad es. congestione dovuta a cattiva organizzazione delle attività di manutenzione stradale);
3. esternalità derivanti dalla **produzione e dallo smaltimento/riciclaggio dei mezzi di trasporto**;
4. esternalità derivanti dall'**uso dei mezzi di trasporto** (cosiddetta mobilità), compresi gli input di materiali ed energia necessari (ad es. carburanti, oli, batterie, etc.).

Il primo obiettivo dello studio è quello di valutare i principali costi esterni dell'esercizio dei mezzi di trasporto navale (punto 4), comprendendo come input solo l'uso delle fonti energetiche impiegate dai motori principali e ausiliari nelle fasi di manovra, crociera e stazionamento in porto delle navi.

Come noto, questo ambito di analisi è quello dove i costi esterni, non solo della navigazione, ma di tutte le modalità di trasporto, assumono una notevole rilevanza quantitativa; di conseguenza è diventato anche l'ambito più indagato sul piano metodologico ed empirico.⁷

Il secondo obiettivo della nostra indagine è confrontare i costi esterni della navigazione con quelli delle modalità di trasporto su strada, rotaia e aereo, utilizzando il più possibile criteri sistematici e omogenei. Ciò è stato possibile grazie ad una precedente indagine sui costi esterni delle mobilità su strada, rotaia e aereo (la cui versione integrale è stata pubblicata nel cap. 5 del volume di P.L. Lombard e A. Molocchi "Produzione, esercizio e smaltimento dei mezzi di trasporto: i costi ambientali e sociali", FrancoAngeli Milano, dicembre 2000), riferita al medesimo anno (1997) cui si riferisce la presente ricerca, sostanzialmente omogenea per metodologia di valutazione impiegata.

Servizi di navigazione, categorie di navi e volumi di traffico

Il presente studio ha preso in considerazione i mezzi navali che svolgono servizi di trasporto delle merci e dei passeggeri. Sono stati quindi esclusi i mezzi navali il cui uso rifletta altre finalità che non siano il trasporto di merci e passeggeri (navi da pesca, navi posatubi, etc.). Inoltre, ci siamo riferiti esclusivamente al traffico commerciale, escludendo la navigazione da diporto. Di fatto, sono state considerate le seguenti categorie di navi:

- a) **navi per il trasporto merci**: navi cisterna (petroliere, chimichiere e gasiere) e navi da carico (portarinfuse, portacontenitori, navi da carico generale);
- b) **navi passeggeri e miste**: navi adibite esclusivamente al trasporto passeggeri e

7. I costi esterni relativi alla costruzione delle infrastrutture di trasporto (punto 1) hanno probabilmente una rilevanza non trascurabile, ma sono di difficile valutazione. Per una corretta impostazione della riforma fiscale e tariffaria nel settore dei trasporti (secondo criteri di armonizzazione fra gli Stati Membri e fra le varie modalità) auspicata dall'Unione Europea occorrerebbe intensificare gli sforzi di ricerca e di valutazione dei costi esterni della costruzione delle infrastrutture, in maniera tale da disporre al più presto di un quadro esauriente dei costi esterni del trasporto. Va infatti considerato che il trasporto marittimo e quello aereo sono modalità che -utilizzando rispettivamente il mare e l'atmosfera- non richiedono la realizzazione di infrastrutture di linea e, quindi, evitano investimenti onerosi e costi ambientali e territoriali ingenti.

navi adibite al trasporto misto di passeggeri e merci (traghetti, navi Ro-Ro, unità veloci, etc.).⁸

Al fine di tener conto degli impatti ambientali associati alle rilevanti dimensioni del traffico internazionale marittimo, la cui responsabilità dovrebbe essere ripartita tra i vari Paesi con criteri statistici omogenei, abbiamo considerato non solo il traffico italiano di cabotaggio e per vie d'acqua interne, ma anche quello internazionale (passeggeri e merci, destinati o provenienti dall'astero, imbarcati o sbarcati nei porti italiani), effettuato con navi battenti qualunque bandiera. Nel caso del trasporto delle merci questa assunzione è particolarmente importante per la nostra indagine, se si pensa che il volume italiano di traffico marittimo internazionale (noi abbiamo considerato la semisomma dei traffici in partenza e in arrivo nei porti italiani⁹) è circa 15 volte maggiore del traffico marittimo di cabotaggio (cioè fra porti nazionali), circa 2,4 volte il traffico merci nazionale su strada e 25 volte quello su rotaia. Nella tab.1 sono riepilogati i volumi di traffico passeggeri e merci nel 1997 della navigazione interna, di cabotaggio e internazionale che, insieme ai consumi energetici delle navi che hanno consentito di svolgere tali traffici, costituiscono la base analitica della nostra indagine.¹⁰ La fig. 1 fornisce una rappresentazione grafica dei volumi di traffico delle quattro modalità di trasporto nel 1997, limitatamente alle merci.

Per una miglior comprensione dell'ampiezza, anche geografica, del nostro ambito d'indagine, si veda la figura 2, che illustra alcuni esempi dei percorsi svolti dalle navi in traffico internazionale che toccano i porti del nostro paese, ai quali si riferi-

scono i consumi energetici e i costi esterni da noi calcolati in relazione alla quota di responsabilità italiana dei passeggeri e delle merci trasportate (nella fattispecie sono rappresentati i servizi internazionali di linea svolti dalle imprese private italiane, che coprono solo una parte del nostro traffico internazionale).

Le categorie di veicoli che costituiscono l'ambito d'indagine dello studio sui costi esterni della mobilità su strada, rotaia e aereo in Italia nel 1997, che ha reso possibile effettuare il confronto con i costi esterni della navigazione sono:

Trasporto su strada:

- a) merci: veicoli leggeri e veicoli pesanti, il limite fra le due categorie essendo pari a 3,5 tonnellate di peso totale a pieno carico;
- b) passeggeri: veicoli a uso privato (autovetture, motocicli e ciclomotori) e veicoli ad uso collettivo (autobus e pullman).

Trasporto su rotaia:

- a) merci: Ferrovie dello stato (100% del trasporto merci nazionale);
- b) passeggeri: Ferrovie dello Stato, Ferrovie in concessione, tram e metropolitane.

Trasporto aereo:

sia nel caso del trasporto passeggeri che di quello merci è stata adoperata una metodologia semplificata consistente nel prendere come riferimento (per i consumi e i fattori di emissione) un modello rappresentativo: il McDonnell Douglas MD80, il più diffuso nella flotta italiana e nelle principali flotte estere.

8. Le categorie di navi considerate nella nostra indagine sono le medesime delle statistiche ISTAT. I dati di base da noi utilizzati, quindi, unificano in un'unica categoria, denominata "navi passeggeri e miste" le navi adibite esclusivamente al trasporto passeggeri e le navi adibite al trasporto misto di passeggeri e merci. Come vedremo, questo fatto ha reso particolarmente difficile, per la categoria "navi passeggeri e miste", separare i consumi di carburante (e i costi esterni) attribuibili al trasporto dei passeggeri da quelli attribuibili al trasporto merci.

9. Nel caso del trasporto marittimo internazionale delle merci, c'è un forte squilibrio tra volume di traffico merci in arrivo (1.117 miliardi di tkm) e volume in partenza (279 miliardi di tkm). Dovendo individuare il volume di traffico di riferimento, abbiamo deciso di assumere il valor medio del traffico internazionale in arrivo o in partenza da porti italiani, un criterio che ben si accorda con la necessità di allocazione del traffico internazionale fra i vari paesi del globo (e, quindi, anche delle responsabilità degli impatti ambientali imputabili a quel traffico), con le caratteristiche di consumo delle navi (differenze contenute fra navigazione a pieno carico e navigazione in zavorra) e con i fattori di consumo energetico da noi utilizzati (calcolati su un campione misto di navi, anche senza carico).

10. La tabella è stata integrata con i volumi di traffico delle modalità su strada, rotaia e aereo che costituiscono l'ambito della precedente indagine per avere un panorama completo dei flussi di traffico del nostro sistema di trasporto e illustrare i dati di traffico che sono alla base del calcolo dei costi esterni specifici nel confronto fra le varie modalità.

Tab. 1:
Volimi di traffico della navigazione e delle altre modalità di trasporto, 1997 (miliardi di pkm – miliardi di tkm)

Fonte:
 elaborazione Amici della Terra (2001)
 su dati ACI, CNT ediz. 1998, BEN
 1997, CORINAIR e ISTAT

Passeggeri		miliardi pkm
Navigazione		5,8
Navigazione interna		0,4
Navigazione di cabotaggio		3,2
Navigazione internazionale		2,2
Strada		756,0
Rotaia		57,6
Aereo		49,2
Voli nazionali		9,8
Voli internazionali		39,4
Merci		miliardi tkm
Navigazione		698,3
Navigazione interna		0,2
Navigazione di cabotaggio		44,8
Navigazione internazionale		653,3
Strada		271,0
Rotaia		25,9
Aereo		1,4
Voli nazionali		0,04
Voli internazionali		1,35

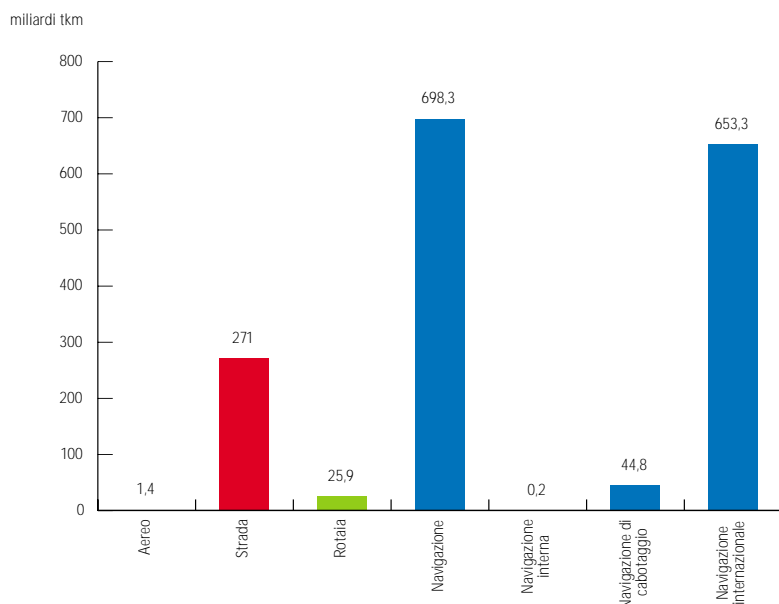


Fig. 1:
Trasporto merci
Volimi di traffico per modalità (miliardi di tkm)
 Fonte: elaborazione Amici della Terra (2001)

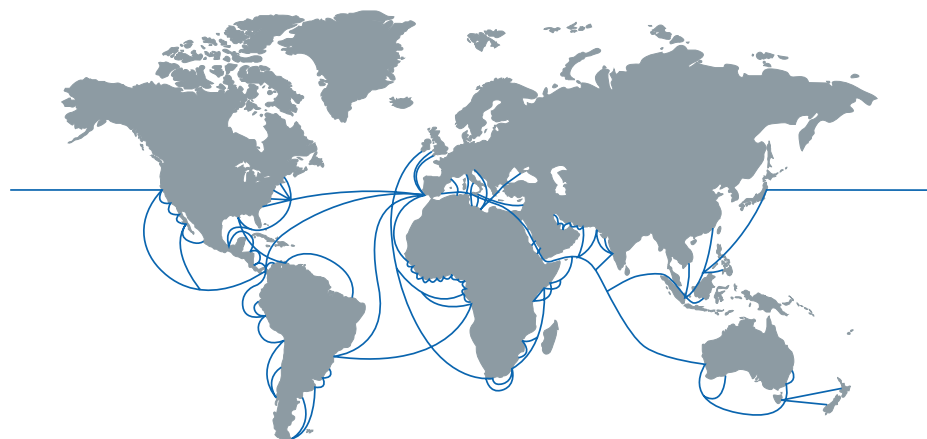


Fig. 2:
I servizi internazionali di linea dell'armamento privato italiano

Categorie di esternalità

Le categorie di esternalità che abbiamo preso in considerazione per la quantificazione dei costi esterni della navigazione sono, oltre a quelle indicate dall'UE per le modalità di trasporto terrestre nel libro verde del 1995 e nel successivo libro bianco del 1998, e cioè cambiamenti climatici, inquinamento atmosferico, rumore, incidenti e congestione, anche un'altra importante esternalità, associata alla navigazione commerciale: i costi esterni degli sversamenti a mare di petrolio, sia di tipo accidentale (es. incidenti a petroliere) che di tipo operativo (scarico di acque sporche di zavorra e lavaggio in mare delle cisterne). È questa un'importante novità della nostra indagine, non solo perché sono rare le valutazioni monetarie del danno ecologico in ambiente marino, ma anche perché la loro inclusione nella nostra indagine consente di confrontare fra di loro effetti ambientali della navigazione assai diversi e di disporre di una visione quantitativa completa dei principali costi esterni delle diverse modalità.

Anno di riferimento

L'anno base, preso come riferimento per la quantificazione delle esternalità, è il 1997, inteso come anno per il quale sono disponibili i dati necessari per effettuare sia la valutazione dei costi esterni della navigazione, sia il confronto fra le principali modalità di trasporto. I valori di costo sono stati quindi uniformati (rispetto alle varie fonti informative e valute da esse utilizzate) in lire97 (valore della moneta italiana nel 1997). In alcuni casi è stato necessario estrapolare al 1997 alcuni dati che, al momento dello svolgimento dell'indagine, le fonti ufficiali fornivano solo per gli anni precedenti.

2.2 Metodologia d'indagine

In termini generali, la nostra metodologia di valutazione dei costi esterni della navigazione, così come quella impiegata nella valutazione dei trasporti su strada, rotaia e aereo, è composta di due fasi (cfr. fig. 3): a) stima degli impatti o dei fattori d'impatto in termini fisico-chimici attribuibili ai mezzi di trasporto; b) valutazione monetaria degli impatti o dei fattori d'impatto. Per valutare i costi esterni dei gas serra e degli inquinanti atmosferici emessi dai mezzi navali è stato necessario dapprima stimare la quantità di carburante consumato dalle varie categorie di navi e, su tale base, le emissioni (fase di quantificazione fisico-chimica);¹¹ successivamente, sulla base della letteratura disponibile in materia di valutazione dei costi esterni, sono stati identificati i valori monetari di danno per unità di emissione, specifici per le principali fasi del trasporto marittimo (manovra, crociera, stazionamento in porto)¹² e, per moltiplicazione, sono stati calcolati i costi esterni associati alle emissioni in atmosfera (fase di valutazione monetaria). Va detto che nell'intera procedura sono essenziali i dati di base sui consumi di carburante. A questo proposito, si rivela che non è stato possibile utilizzare gli unici dati statistici disponibili, pubblicati nel Bilancio Energetico Nazionale (BEN, voce "bunkeraggi marittimi"), in quanto essi, riferendosi al combustibile approvvigionato nei porti italiani, comprendono solo una piccola quota del totale consumato dalle navi in traffico internazionale che scalano i porti italiani. Di conseguenza, abbiamo adottato una procedura di stima dei consumi di carburante delle navi coerente con il nostro ambito d'indagine, applicando la metodologia sviluppata da Carlo Trozzi e Rita Vaccaro (TECHNE S.r.l.) nel 1998 nell'ambito del progetto comunitario MEET (Methodologies to Estimate Emissions from Transport).

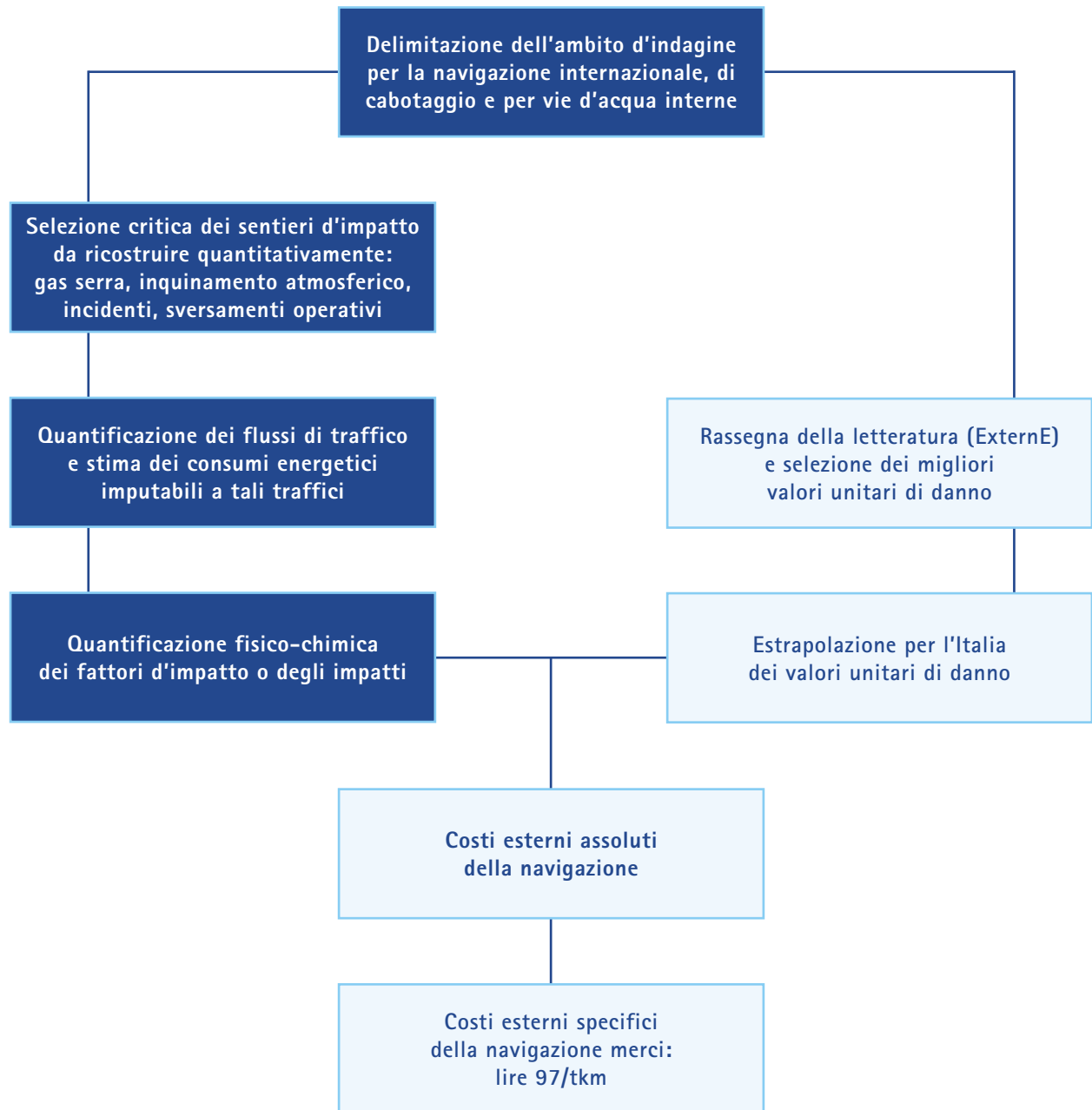
11.Va considerato che nel caso del trasporto marittimo internazionale l'indagine ha dovuto affrontare il problema metodologico derivante dal fatto che determinate tipologie di navi (portacontainer, Ro-Ro, carico generale, chimichiere, etc.) che toccano i porti italiani possono portare anche merci in transito, cioè imbarcate all'estero e destinate a porti non italiani, ma non sono disponibili statistiche su tale categoria di traffico. Al fine di rispettare il criterio di corrispondenza fra la responsabilità dei consumi energetici e le merci trasportate, abbiamo calcolato i consumi (e, quindi, le emissioni e i costi esterni) della navigazione internazionale per la parte "di responsabilità del traffico merci italiano", cioè in relazione alla quota di utilizzo delle navi con merci imbarcate o sbarcate in Italia. Ciò ha consentito di calcolare correttamente i costi esterni specifici della navigazione da e per l'Italia in traffico internazionale (costi esterni rapportati ai volumi italiani del traffico merci internazionale).

12.A questo scopo sono state prese come riferimento le simulazioni dei percorsi di diffusione e trasformazione chimica degli inquinanti in atmosfera effettuate nell'ambito dei casi studio del progetto di ricerca comunitaria ExternE Transport 1995-1997.

Fig. 3:

Metodologia generale

- Fase di quantificazione fisico-chimica
- Fase di valutazione monetaria



3. I costi esterni per categorie d'impatto

3.1 I costi esterni dei gas ad effetto serra

Il negoziato internazionale sul controllo delle emissioni di gas serra stenta a rendere esecutivo il protocollo di Kyoto. Nel frattempo l'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), l'organismo internazionale incaricato per la valutazione scientifica dei cambiamenti climatici, ormai giunto al suo Terzo Rapporto di Valutazione, non cessa di lanciare segnali di allarme. La continua emissione di gas serra in atmosfera provocherà – e sta già provocando – danni su scala globale che ricadranno su molte generazioni a venire (a causa dei lunghi tempi di permanenza dei gas serra in atmosfera) e consisteranno in una gamma molto ampia di impatti, che solo in parte possono essere oggi prevenuti o, per lo meno, previsti con precisione. In ogni caso, l'IPCC ritiene che l'adattamento ai nuovi regimi climatici comporterà costi complessivi assai più elevati dei costi di prevenzione, cioè di riduzione all'origine delle emissioni.

In base ad un recente studio dell'IMO (International Maritime Organization), le emissioni globali di gas serra della navigazione commerciale ammonterebbero a circa 437 milioni di tonn. di CO₂,¹³ cioè l'1,8% del complesso delle emissioni globali e l'8,3% delle emissioni dei trasporti.

Secondo la nostra indagine, basata sulla

stima dei consumi delle navi che hanno scalo nei porti italiani (ivi compresi i consumi relativi allo stazionamento in porto), nel 1997 le emissioni di CO₂ della navigazione di cabotaggio sono state 4,6 milioni di tonnellate, mentre quelle della navigazione internazionale sono state 6,3 milioni di tonnellate.¹⁴ Per comprendere il contributo della navigazione alle emissioni dell'intero sistema trasportistico nazionale, si tenga conto che nel medesimo anno le emissioni di CO₂ dei mezzi di trasporto su strada, rotaia e aereo sono ammontate a 116,8 milioni di tonnellate, di cui 105,7 per i soli trasporti su strada.

Per quanto concerne la fase di valutazione del danno associato alle emissioni di gas serra, ci siamo basati sugli studi effettuati nell'ambito del progetto comunitario ExternE, che ha cercato di utilizzare al meglio il patrimonio conoscitivo sviluppato dall'IPCC applicandolo a specifici modelli di simulazione dei sentieri d'impatto. In sostanza, i modelli di ExternE hanno tenuto conto degli effetti dei mutamenti climatici sulla salute umana, della crescita del livello del mare, degli effetti sull'agricoltura e delle variazioni di disponibilità di risorse idriche; mentre non sono stati valutati i danni agli ecosistemi e alla biodiversità, e i danni da eventi meteorologici estremi (uragani, alluvioni, etc.).¹⁵

13. IMO, "Final Report on the IMO study on Greenhouse Gas Emissions from Ships", document MEPC 45/8, 2000. Lo studio è stato svolto, su incarico dell'IMO, da un gruppo di centri di ricerca norvegesi (Marintek, DNV, ECON) e statunitensi (Carnegie Mellon University).

14. Occorre ricordare che il protocollo di Kyoto per la riduzione dei gas serra da parte dei Paesi industrializzati stabilisce che i carburanti (bunker) adoperati dalla navigazione internazionale siano esclusi dagli obiettivi quantitativi fissati dal protocollo (demandando eventuali misure di riduzione alle decisioni dell'IMO), mentre include le emissioni di gas serra della navigazione di cabotaggio.

15. Per esigenze di omogeneità di confronto con le altre modalità di trasporto, abbiamo utilizzato i risultati preliminari di ExternE Core Project (Berry e Holland, 1997). Il valore di danno che abbiamo adottato per la CO₂ (137.500 lire/97/tonn.) è stato ottenuto come media fra i risultati dei modelli Fund e Framework assumendo un tasso di sconto dell'1%.

La nostra valutazione economica dei costi esterni della CO₂ emessa dalla navigazione ammonta a 1.503 miliardi, 630 relativi al cabotaggio, 863 alla navigazione internazionale e 10 miliardi a quella interna. Se si tiene conto anche dei costi esterni delle modalità di trasporto su strada, rotaia e aereo, calcolati nella precedente indagine, i costi esterni dei gas serra dei trasporti ammontano a 18.159 miliardi di lire (17.559 miliardi, cioè il 96,7%, per la sola CO₂).¹⁶ La responsabilità maggiore di questi costi è dei trasporti su strada, che vi contribuiscono per l'83,2%, contro il 2,5% della rotaia, il 6,0% dell'aereo e l'8,3% della navigazione.

La fig. 4 riporta il confronto fra le modalità di trasporto delle merci in termini di costo esterno

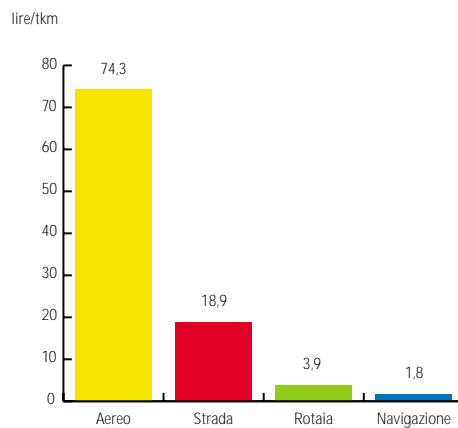


Fig. 4:
Trasporto merci
 Costi esterni specifici delle emissioni di gas serra, Italia, 1997 (lire 97/tkm)
 Fonte: elaborazione Amici della Terra (2001)

"specifico" (o "medio", cioè in lire/tkm) delle emissioni di gas serra: la navigazione presenta il costo esterno minore (1,8 lire/tkm), seguita dalla rotaia (3,9 lire), dal trasporto stradale (18,9 lire) e dall'aviazione (74,3 lire).¹⁷ Sebbene la modalità marittima sia fonte di emissione di gas serra, va tenuto conto del fatto che i progetti di trasporto combinato via mare in alternativa al "tutto strada" (ad es. le "Autostrade del mare") possono consentire il contenimento delle emissioni di gas serra dei trasporti, contribuendo in questo modo al rispetto degli impegni di Kyoto del nostro Paese.¹⁸

3.2 I costi esterni dell'inquinamento atmosferico

Da un punto di vista qualitativo, gli inquinanti emessi dalle navi non differiscono sostanzialmente da quelli delle altre modalità di trasporto: ritroviamo l'ossido di carbonio (CO), il particolato (PM), nocivo per la salute umana, gli ossidi di azoto (NO_x) e quelli di zolfo (SO_x), che si trasformano in sostanze acidificanti che sono trasportate anche a grande distanza dalla fonte di emissione (con effetti lesivi per la salute umana, per la vegetazione e i materiali degli edifici), e i composti organici volatili (COV), nocivi per la salute e responsabili, insieme agli ossidi di azoto, della formazione di ozono troposferico sotto specifiche condizioni climatiche. La grande differenza delle emissioni marittime rispetto a quelle delle fonti terrestri, è la maggiore dispersione degli inquinanti –seppure variabile a seconda dei casi– e, quindi, il minore impatto sui ricettori

16. Il principale gas serra imputabile ai trasporti è certamente l'anidride carbonica (CO₂). Un ruolo non trascurabile hanno anche le emissioni di metano (CH₄) e di protossido d'azoto (N₂O), che tuttavia nel caso della navigazione non sono state quantificate per mancanza di riferimenti scientifici e metodologici.

17. Va precisato che notevoli differenze possono sussistere, all'interno di ciascuna modalità, fra i costi esterni delle specifiche categorie di veicoli o navi, dimodoché un confronto corretto dovrebbe avvenire a parità di soddisfazione del bisogno finale, cioè considerando specifici tragitti di trasporto e ipotizzando parità di carico. A questo proposito si veda l'indagine mirata "I benefici ambientali e sociali del trasporto via mare. Un confronto mare-strada-rotaia su quattro percorsi europei." Nel caso della navigazione la variabilità dei costi esterni "marginali" è soprattutto funzione, oltre che delle caratteristiche motoristiche e di design della nave (scafo, etc.), del carico trasportato (la capacità di carico può infatti variare di un fattore cento).

18. In fase di ripartizione fra gli Stati Membri dell'obiettivo di riduzione sottoscritto dall'Unione Europea a Kyoto (-8% delle emissioni nel periodo 2008-2012 rispetto al livello del 1990), il nostro paese si è impegnato a ridurre le emissioni del 6,5% rispetto ai livelli del 1990: un obiettivo ambizioso, se si pensa che tra il 1990 e il 1998 le emissioni di anidride carbonica nel nostro paese sono aumentate del 6,3% (dati forniti dal Gruppo interministeriale per l'attuazione del Protocollo di Kyoto, 26/5/2000). Nel solo settore dei trasporti, che incide sul totale delle emissioni del nostro paese per il 25% circa, l'incremento nello stesso periodo è stato addirittura del 15%.

finali (popolazione, edifici, coltivazioni, etc.). Al fine di contenere le emissioni inquinanti della navigazione internazionale, nel 1997 una Conferenza delle Parti alla Convenzione Marpol ha adottato un apposito Protocollo (Annesso VI alla Convenzione) che, tuttavia, stenta a entrare in vigore¹⁹ nonostante sia, per molti versi, d'importanza strategica per il settore. L'Annesso VI si concentra principalmente sulle emissioni di SO_x e di NO_x delle navi, ma comprende norme anche per i COV, per le sostanze lesive dell'ozono stratosferico e per le emissioni derivanti dall'incenerimento dei rifiuti a bordo. Con riferimento alle emissioni di SO_x, l'Annesso VI prevede un valore limite generale del 4,5% del tenore di zolfo nei carburanti utilizzati dalle navi²⁰, un limite che scende all'1,5% nelle "Aree di controllo delle emissioni di SO_x" riconosciute ai sensi della Convenzione.²¹ Il tenore di zolfo nell'olio combustibile ad uso marina (carburante generalmente "sporco", proveniente dai residui dell'industria della raffinazione) è fortemente variabile in funzione delle caratteristiche originarie del greggio. L'IMO ha svolto un programma di monitoraggio a livello globale del tenore di zolfo, che ha portato ad una stima media del 2,7%, valore che abbiamo assunto anche nella nostra indagine. Per quanto concerne gli ossidi di azoto, l'Annesso VI stabilisce limiti e requisiti tecnici solo per le grandi navi di nuova costruzione (costruite dopo il 1 gennaio 2000), raggruppandoli in un codice noto come "NO_x Technical Code". Sebbene esso non sia ancora entrato in vigore, le amministrazioni (o le società di classifica da esse incaricate) possono già rilasciare certificati di conformità costruttiva ai fini del controllo delle emissioni di NO_x.

In base alla nostra indagine la navigazione presenta costi esterni da inquinamento atmosferico pari a 5.213 miliardi (2.484 miliardi imputabili al cabotaggio): un risultato conte-

nuto se si tiene conto che i volumi di traffico italiani delle merci trasportate via mare sono circa 2,5 volte maggiori di quelli nazionali su strada. Infatti, se ai costi esterni della navigazione si aggiungono quelli delle altre modalità di trasporto, la stima dei costi esterni dell'inquinamento atmosferico dei trasporti italiani ammonta a ben 85.578 miliardi, per il 91% dovuti ai trasporti su strada. All'elevata incidenza della modalità stradale sui costi esterni dei trasporti nel nostro paese contribuiscono, oltre all'ingente parco circolante di autoveicoli (che, con 53 auto ogni 100 abitanti, non ha eguali al mondo, salvo gli Stati Uniti) e all'elevata quota modale dell'autotrasporto merci nella nostra penisola (79,2% del totale dei volumi di traffico merci nazionali per le quattro modalità nel 1997), alcuni fattori-paese che la politica dei trasporti dovrebbe tenere in debito conto, come le particolari condizioni meteorologiche, che favoriscono la persistenza degli inquinanti (soprattutto nella pianura padana), e l'elevata densità di popolazione della maggior parte delle nostre aree urbane. In relazione alla tipologia di effetti finali dell'inquinamento prodotto dai trasporti su strada, nella precedente indagine abbiamo stimato che ben 76.967 miliardi (il 98,5% dei costi dell'inquinamento) sono costituiti da danni sanitari, mentre solo il restante 1,5% è dato dai danni all'agricoltura e ai materiali. Considerata la rilevanza dei danni sanitari indotti dalle emissioni inquinanti dei trasporti su strada, va precisato che in base alle nostre elaborazioni, il 14,4% riguarda le cosiddette patologie da inquinamento atmosferico (bronchiti, tonsilliti, malattie cardiovascolari, etc.), l'83,6% è costituito dal complesso dei costi esterni relativi alle mortalità premature per malattie non tumorali (anni attesi di vita perduti a causa, ad es., delle bronchiti croniche da fattori inquinanti), mentre il 2% è costituito dalle mortalità tumorali (leucemie e tumori al polmone).

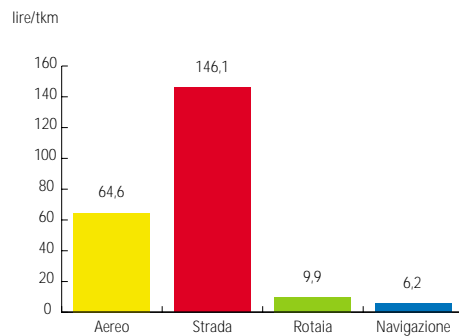
19. Al momento l'Annesso VI è stato ratificato da soli tre stati: Norvegia, Svezia e Singapore. Per l'entrata in vigore occorrono le ratifiche di almeno 15 Stati le cui bandiere costituiscono almeno il 50% della flotta globale.

20. La quantità di SO₂ prodotta, infatti, è direttamente proporzionale al tenore di zolfo presente nei combustibili utilizzati.

21. Al momento, le aree riconosciute sono il Mar Baltico, il Mare del Nord e il Canale della Manica (non, quindi, il Mediterraneo).

Nel confronto dei costi esterni specifici dell'inquinamento atmosferico, la navigazione, con 6,2 lire/97tkm, presenta costi esterni specifici 23 volte inferiori rispetto alla strada (146,1 lire/tkm), 10 volte inferiori rispetto all'aviazione (64,6 lire/tkm) e del 37% inferiori rispetto alla rotaia (9,9 lire/tkm).

Fig. 5:
Trasporto merci
Costi esterni specifici
delle emissioni inquinanti,
Italia, 1997 (lire 97/tkm)
 Fonte:
 elaborazione Amici della Terra (2001)



Ciò non significa che le emissioni della navigazione siano trascurabili o che i danni derivanti da tali emissioni siano comunque circoscritti alla scala locale, cioè siano limitati alle fasi di manovra o di stazionamento in porto. La nostra indagine ha evidenziato che, mentre alcune emissioni inquinanti della navigazione determinano danni trascurabili in virtù del prevalere di fenomeni di deposizione e dispersione negli immediati dintorni delle rotte (è questo il caso del PM e del CO), le emissioni di altri inquinanti (SO₂, NO_x e COV) possono avere impatti ambientali non trascurabili anche nelle fasi di navigazione che avvengono ad una certa distanza dalla costa, a causa dei processi di diffusione e di trasformazione chimica in atmosfera. Il progetto di ricerca ExternE, su cui abbiamo fondato la nostra valutazione,²² ha infatti evidenziato che mentre NO_x e COV contribuiscono alla for-

mazione di ozono troposferico (dannoso per la salute umana e per la produzione agricola), la SO₂ è responsabile del fenomeno delle piogge acide (che provoca danni sanitari e alla vegetazione sulla terraferma): tutti fenomeni che possono avvenire anche a distanza di centinaia di chilometri dalla fonte di emissione. Va inoltre considerato che la navigazione commerciale presenta notevoli possibilità di miglioramento delle emissioni in atmosfera, sia ricorrendo ad apposite tecnologie di abbattimento delle emissioni (per gli NO_x il più diffuso è il sistema di Riduzione Catalitica Selettiva – SCR), sia richiedendo alle compagnie petrolifere olio combustibile con un minore tenore di zolfo (fra l'altro, il maggior costo di un olio più raffinato può essere almeno parzialmente compensato dalla riduzione dei costi di manutenzione dei motori derivanti dall'uso di un carburante più pulito).²³

L'entrata in vigore dell'Annesso VI della Convenzione Marpol consentirebbe di evitare iniziative unilaterali da parte di singoli Stati che potrebbero alterare le condizioni di concorrenza e, soprattutto, stimolerebbe la modalità marittima a stare al passo con l'innovazione tecnologica e con il miglioramento della qualità dei carburanti che si è verificata nel settore dell'autotrasporto (in virtù del progressivo rafforzamento delle normative sulle emissioni).

3.3 I costi esterni del rumore

Le navi costituiscono una delle tante fonti di rumore in ambito portuale, in relazione soprattutto al funzionamento dei motori ausiliari necessari per l'illuminazione e gli altri servizi di bordo durante lo stazionamento in porto. Una recente indagine dell'Agenzia Nazionale per la

22. Ai fini della nostra indagine abbiamo potuto usufruire dei risultati dei numerosi casi studio del progetto di ricerca comunitario ExternE Transport 1995-1997, in particolare per ciò che riguarda le componenti di danno rispettivamente "locale" (processi di diffusione e di trasformazione chimica in un intorno inferiore a 50 km) o "extralocale" (danno in un intorno superiore ai 50 km) delle emissioni prodotte lungo uno specifico tragitto.

23. Le esperienze più significative di innovazione tecnologica e di utilizzo di carburanti puliti per la navigazione sono nei paesi scandinavi. In Svezia vige da alcuni anni un sistema di tariffazione ambientale nei porti (tariffe differenziate in base al tenore di zolfo del carburante utilizzato e alle emissioni di NO_x/kWh) che ha indotto un notevole miglioramento delle prestazioni ambientali delle navi. In Norvegia, invece, è stato introdotto un sistema di differenziazione ambientale della tonnage tax (sistema forfetario di tassazione delle imprese marittime basato sul tonnellaggio anziché sul reddito) che consiste in un sistema di punteggio che tiene conto di sette diversi parametri ambientali (anch'esso premia principalmente le riduzioni di zolfo e di ossidi di azoto). Mentre il sistema svedese riguarda le navi di qualsiasi bandiera che scalano porti nazionali, quello norvegese è limitato alle navi di bandiera norvegese.

Protezione dell'Ambiente (ANPA) sul rumore in ambito portuale ha evidenziato che l'esposizione della popolazione è prevalentemente attribuibile al traffico stradale circostante il perimetro portuale e al movimento dei camion e dei carri ferroviari in entrata e in uscita dal porto, mentre il funzionamento dei motori ausiliari delle navi incide in pochi casi.²⁴

Pertanto la popolazione esposta in maniera prevalente al rumore provocato dalle navi è assai ridotta, tanto da risultare, nel complesso, trascurabile. Per quanto riguarda le altre modalità di trasporto, si calcola che in Italia circa 40 milioni di italiani siano esposti, sia di giorno che di notte, a livelli di rumore dovuti ai trasporti su strada superiori alla soglia di accettabilità. Anche le modalità su rotaia e aereo causano livelli preoccupanti di esposizione al rumore (cfr. tab. 2).

I costi esterni dell'esposizione al rumore sono associati a varie categorie di danno: danni sanitari (patologie cardiovascolari, ipoacusia da rumore, altri disturbi organici, con relative conseguenze economiche in termini di inabilità al lavoro, costi ospedalieri e personali); perdite di reddito o di patrimonio immobiliare; disagi e altre conseguenze di tipo non sanitario (disturbo del sonno e del riposo; interferenza sulla comprensione delle parole o di altri segnali acustici; interferenza sull'attenzione e sull'apprendimento; sensazione gene-

rica di fastidio). Tali effetti sono ricompresi globalmente nella valutazione dei costi esterni del rumore dovuto ai trasporti su strada, rotaia e aereo compiuta nella precedente indagine, in quanto essa si basa su stime, tratte da letteratura, della disponibilità a pagare degli individui per ridurre il livello medio di rumore cui sono esposti, senza riferimento ad uno specifica patologia, conseguenza economica o disagio.

Per il complesso dei trasporti in Italia abbiamo stimato costi esterni del rumore pari a 26.510 miliardi di lire, di cui il 78% attribuibili ai trasporti su strada. Per quanto concerne l'ambito del trasporto merci, i costi ammontano a 12.608 miliardi, per l'82% dovuti all'autotrasporto. Tuttavia, la modalità mediamente più dannosa, in relazione ai volumi di traffico delle merci e all'esposizione della popolazione, non è la strada (38 lire/tkm), bensì l'aviazione (136 lire/tkm), seguita dal treno (79 lire/tkm). Va precisato che la stima dei costi esterni del rumore delle varie categorie di mezzi di trasporto è gravata da un elevato livello di incertezza, sia per la bassa affidabilità dei dati di base sull'esposizione della popolazione italiana alla fonte prevalente di rumore, sia per le assunzioni che si sono dovute effettuare nella ripartizione dei costi fra le specifiche categorie di trasporto della nostra indagine. Riteniamo che tale incertezza si rifletta, in particolare, in una sovrastima dei costi esterni del rumore del trasporto merci su rotaia.²⁵

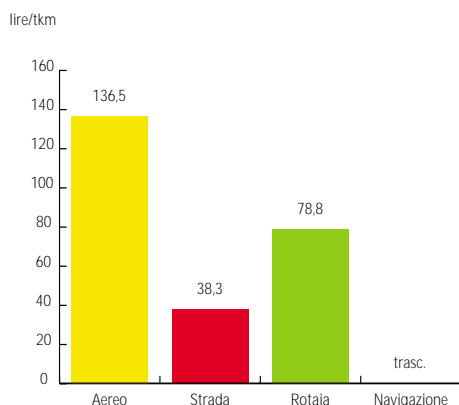
Leq dB(A)	55-60	60-65	65-70	70-75	>75
	Fastidio	Interferenza sull'attenzione	Interferenza sulla comunicazione	Reazioni muscolari e ghiandolari	Disturbi sulla coordinazione motoria
Strada	18,49	12,14	7,03	2,11	0,60
Rotaia	3,50	2,50	1,30	0,40	0,10
Aereo	1,42	1,02	0,44	0,20	0,12

Tab. 2:
Popolazione italiana esposta al rumore da trasporti (milioni di abitanti)
Fonte: Amici della Terra su dati OCSE (1993), INFRAS-IWW (1995) e Min. Ambiente (RSA 1997).

24. Si tenga conto che la nostra metodologia si basa sugli individui esposti, in maniera prevalente, ad una certa fonte di rumore. In realtà, mancano in Italia dati sufficientemente affidabili che individuino l'esposizione annuale della popolazione nazionale prevalentemente attribuibile ad una certa fonte (fra cui, ovviamente, le principali modalità di trasporto). La nostra stima si basa su un'elaborazione dei dati disponibili, di fonte OCSE (ripresi dallo studio dell'INFRAS-IWW, 1995) e del Ministero dell'ambiente (Relazione sullo Stato dell'Ambiente, 1997).

25. Dopo aver calcolato il costo totale del rumore attribuibile al trasporto su rotaia nel suo complesso, esso è stato ripartito fra passeggeri e merci in misura proporzionale al rispettivo numero di treni km, attribuendo peso unitario ai treni passeggeri e peso 4 ai treni merci (traffico prevalentemente notturno, maggior numero di vagoni, minore sofisticazione dei sistemi di sospensione, etc.). Tale procedura di calcolo, di natura tecnica e non esclusivamente economica (cioè non basata sulla disponibilità a pagare degli individui esposti per ridurre una determinata fonte di rumore), è stata originariamente adottata nello studio INFRAS/IWW(1995).

Fig. 6:
Trasporto merci
Costi esterni specifici
del rumore, Italia,
1997 (lire 97/tkm)
 Fonte:
 elaborazione Amici della Terra (2001)



3.4 I costi esterni degli incidenti

Una delle novità della nostra indagine è costituita dal calcolo dei costi esterni degli sversamenti accidentali di petrolio, fatto che, unitamente alla considerazione dei danni alle persone, ha consentito di realizzare un confronto delle esternalità degli incidenti delle varie modalità di trasporto su basi sufficientemente omogenee.²⁶

Per quanto riguarda la stima degli sversamenti accidentali di petrolio in relazione al nostro ambito d'indagine, abbiamo adottato un valore atteso per il 1997 sulla base di una serie storica globale (fonte ITOPF²⁷), in maniera tale da depurare il dato dalle forti oscillazioni annuali, analogamente a quanto da noi adottato per le modalità di trasporto su rotaia e aereo.²⁸

Per quanto concerne invece la fase di valutazione del danno associato agli sversamenti, abbiamo preso come riferimento metodologico la valutazione dei danni dell'incidente alla petroliera Exxon Valdez, avvenuto nel 1989: una valutazione che è particolarmente significativa sia per la considerazione dell'intero spettro di danni (ambientali e a terzi, calcolati sull'arco di un decennio circa), sia per il grado di approfondimento scientifico.²⁹ Si tratta, purtroppo, di un unico caso studio; per una stima più rappresentativa del danno medio (con riferimento al traffico italiano di cabotaggio e internazionale) occorrerebbe disporre di una casistica più ampia di valutazioni accurate.³⁰

Il traffico italiano della navigazione comporta costi esterni da incidenti per 2.410 miliardi, di cui 522 per danni alle persone e 1.888 per danni attesi da sversamenti petroliferi. Per una miglior comprensione della performance della navigazione, va detto che mentre il traffico marittimo mondiale di sostanze petrolifere è aumentato di circa l'85% fra il 1985 e il 2000, gli sversamenti globali medi annui nell'ultimo quinquennio (1995-1999), pari a 38.000 tonnellate, si sono ridotti a circa un quinto rispetto a quelli del quinquennio 1990-1994 (181.000 tonnellate) e a circa un terzo rispetto a quelli del quinquennio 1985-

26. Mentre per la navigazione sono stati considerati sia i danni alla persona (decessi e feriti) che i danni degli sversamenti petroliferi, per il trasporto stradale e ferroviario abbiamo considerato i danni alla persona (come noto, assai elevati) ma non quelli dovuti agli sversamenti accidentali di sostanze pericolose, a causa della mancanza di statistiche al riguardo.

27. Cfr. <http://www.itopf.com/pastspil.html>.

28. Il valore atteso di sversamenti globali per l'anno 1997 è stato calcolato moltiplicando gli incidenti attesi per il 1997 (26 incidenti) per il valore atteso per il 1997 della quantità sversata di petrolio per incidente (3.830 tonnellate). La quantità attesa per l'anno 1997 degli sversamenti globali è così risultata pari a 99.580 tonnellate. La stima globale è stata successivamente ricondotta al nostro ambito d'indagine attraverso la quota globale del traffico petrolifero in entrata o in uscita dai porti italiani (6,32% del traffico mondiale), ottenendo una stima di 6.293 tonnellate di prodotti petroliferi sversati accidentalmente.

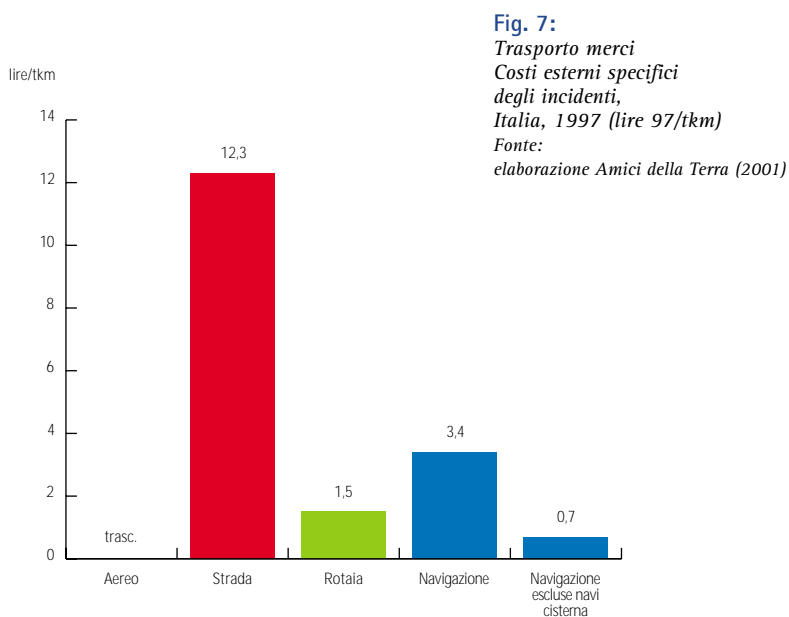
29. Va tenuto conto del fatto che negli Stati Uniti vige una legislazione che, diversamente dalle Convenzioni internazionali in vigore, riconosce il danno ambientale prescrivendone il ripristino, fin dove possibile (il danno ambientale è infatti definito come la somma del "valore economico perduto dalla risorsa ambientale fino al momento della rimessa in pristino" e dei "costi degli interventi di ripristino, ivi inclusi gli studi"). Nel caso dell'Exxon Valdez, la valutazione del danno è stata effettuata dall'Exxon-Valdez Oil Spill Trustees Council, cioè l'organismo incaricato della gestione dei fondi destinati al ripristino ambientale. L'insieme delle attività di progettazione (del ripristino) e valutazione ha richiesto lo svolgimento di 164 studi per un costo di circa 100 milioni di \$, mentre le attività di ripristino e gli altri danni sono ammontati a 5.900 milioni di \$. Il danno unitario risultante è di circa 300 milioni di lire per tonn. di petrolio sversato.

30. La valutazione monetaria del danno derivante dagli sversamenti di petrolio, oltre ad essere influenzata da fattori sito-specifici (ad es. vulnerabilità e scarsità dell'ecosistema contaminato), costituisce un ambito d'indagine in costante sviluppo, in cui s'intrecciano problematiche ecologiche, normative (ad es. cosa sia il danno ambientale) ed economiche.

1989 (103.000 tonnellate). Gli sforzi per migliorare le condizioni di sicurezza della navigazione sembrano quindi premiati nel lungo periodo, mentre nel medio periodo ci possono essere inversioni di tendenza (basta un singolo sversamento di grandi proporzioni). La recente accelerazione del processo internazionale di dismissione del naviglio cisterniero privo di doppio scafo (accordo IMO-MEPC dell'aprile 2001) e, per quanto riguarda il nostro paese, l'Accordo volontario per la sicurezza ambientale del trasporto di sostanze pericolose, del giugno 2001, che prevede impegni di ulteriore accelerazione del calendario di dismissione, costituiscono sicuramente dei buoni segnali di intensificazione degli sforzi di miglioramento delle condizioni di sicurezza della navigazione.

Se si tiene conto anche dei costi esterni da incidenti delle altre modalità di trasporto, calcolati nella precedente indagine, i costi esterni da incidenti da noi stimati ammontano a 55.047 miliardi, per il 94,9% dovuti ai trasporti su strada. Nonostante il miglioramento delle dotazioni di sicurezza dei veicoli su strada che si è verificato nell'ultimo decennio, il continuo incremento dei volumi di traffico e della potenza degli autoveicoli hanno determinato un trend di crescita tendenziale degli incidenti stradali che, nel 1997, hanno raggiunto la considerevole cifra di 190.031 sinistri con danni alle persone (+4% rispetto al 1995), 6.226 decessi (-4,4%) e 270.962 feriti (+4,4%), in base alle denunce della polizia (rilevazioni effettuate entro una settimana dall'incidente). Se si tiene conto, invece, dei feriti e dei decessi rilevati dalle fonti sanitarie nel 1997, tali cifre sfiorano i 400.000 feriti e gli 8.000 decessi. Il confronto dei costi esterni specifici dell'incidentalità del trasporto merci evidenzia il fatto che, pur quantificando il valore del danno degli sversamenti a mare di petrolio, il trasporto su strada risulta circa quattro volte

più rischioso di quello marittimo (12,3 lire/97tkm contro 3,4 lire della navigazione). La rotaia (1,5 lire/tkm) e l'aereo risultano le modalità meno rischiose secondo il criterio economico.³¹ Se si scorporasse il traffico cisterniero (e, quindi, non si considerassero i relativi sversamenti accidentali, ma solo i danni alle persone), la navigazione presenterebbe un costo esterno di sole 0,7 lire/tkm, un risultato inferiore anche alla rotaia.



3.5 Sversamenti operativi

Come preannunciato, la nostra valutazione include anche la categoria degli sversamenti "operativi" a mare. Essa è concettualmente distinta da quella degli incidenti, in quanto riguardante operazioni intenzionali (consentite in certe zone, abusive in altre) favorite dalle caratteristiche costruttive delle navi più anziane, destinate alle progressive dismissione. Infatti, l'Annesso I alla convenzione MARPOL, che regola tale tipo di inquinamento, impone il requisito costruttivo delle cisterne di zavorra segregata (Separated Ballast Tankers) a tutte le navi cisterna di una certa dimensione costruite a partire dal

31. I costi esterni dell'incidentalità dell'aviazione merci sono trascurabili, un fatto che va interpretato in relazione alla ristretta tipologia di merci trasportabili per aereo.

1982.³² Inoltre, la Convenzione riduce drasticamente e, in certe zone vieta (il divieto vige nelle Aree Speciali come il Mar Mediterraneo, il Mar Baltico, le Acque Europee Nord-Occidentali e il Mar Rosso), lo scarico di acque oleose di zavorra, di sentina o che risultano dal lavaggio delle cisterne del carico, e richiede ai Governi aderenti alla Convenzione l'installazione presso i terminal portuali di impianti per la ricezione e il trattamento dei residui oleosi. A questo proposito occorre segnalare che l'industria italiana, con l'Accordo volontario per la sicurezza ambientale dei trasporti marittimi di sostanze pericolose, ha stipulato con il Governo impegni riguardanti, fra l'altro, l'adozione e l'utilizzo delle "reception facilities" nei porti e nei terminal petroliferi, e la creazione di un organismo volontario di categoria che avrà la funzione di sensibilizzare e formare gli operatori marittimi al fine di ridurre gli sversamenti operativi nocivi per l'ambiente.

Sotto l'effetto della Marpol e dei suoi emendamenti, gli sversamenti globali di tipo operativo sono stati gradualmente ridotti, passando da circa 2 milioni di tonnellate nel 1973 a 1,1 milioni nel 1980, e a circa 350.000 tonnellate nel 1990 (IMO, 1998). Negli anni novanta questo trend positivo è proseguito dietro la spinta del rinnovamento del naviglio cisterniero, ma mancano valutazioni dell'IMO per gli anni più recenti. La nostra stima parte da una valutazione effettuata nel 1999 dall'Intertanko (International Association of Independent Tanker Owners), che considera gli sversamenti globali di tipo operativo pari a circa 200.000 tonnellate l'anno, vale a dire poco più del doppio di quanto da noi stimato per gli sversamenti globali accidentali nel 1997.³³

Nonostante la perfettibilità dei dati di base

sugli sversamenti operativi (si sta sempre più diffondendo, in questi anni, il monitoraggio mediante satellite), abbiamo ritenuto opportuno non rinunciare alla valutazione economica. Applicando agli sversamenti operativi attesi (in relazione al traffico italiano, internazionale e di cabotaggio) il medesimo valore di danno unitario impiegato per gli sversamenti accidentali, abbiamo ottenuto un costo esterno specifico per la modalità marittima di 5,4 lire/97/tkm, che sommeremo alle altre componenti di costo esterno della navigazione, ferma restando l'elevata incertezza della stima.

3.6 I costi esterni della congestione

La congestione da traffico costituisce un grave problema economico e sociale in quanto, oltre a essere fonte autonoma di costi esterni, essa costituisce in molti casi un fattore di intensificazione delle altre esternalità.³⁴ Nello stesso tempo, la valutazione dei costi esterni della congestione è assai controversa, in relazione sia alle difficoltà di definizione e di modellizzazione del fenomeno per le varie modalità di trasporto e per i principali tipi di conseguenze (ritardi delle persone e delle merci), sia alle difficoltà di disporre dei dati di base necessari per l'applicazione delle metodologie più idonee.

Concettualmente, la valutazione dei costi esterni della congestione è complicata dal fatto che questo fenomeno coinvolge sia i veicoli che le infrastrutture e, quindi, le responsabilità (conoscitive, gestionali, tecniche, etc.) che possono indurre esternalità sono riferibili a categorie di soggetti assai diverse e non limitate alla gestione dei veicoli. Possiamo infatti distinguere –almeno in via teorica– i seguenti soggetti coinvolti nel processo decisionale della congestione: gli utenti

32. Per tali navi, quindi, le cisterne di zavorra sono separate da quelle abilitate al carico, in maniera tale da evitare la contaminazione delle acque di zavorra con sostanze petrolifere.

33. Il valore atteso considerato in relazione al nostro ambito d'indagine (traffico petrolifero italiano) è di 12.556 tonnellate di petrolio sversate.

34. Un'eccezione potrebbe essere data dai costi esterni degli incidenti, in quanto all'eventuale incremento della probabilità di incidente dovuto alla maggior densità del traffico (una relazione, questa, su cui pare esservi un'evidenza contrastante) si accompagna il minor danno atteso associato alla minore velocità.

in conto proprio (famiglie o imprese, con le loro scelte riguardanti i veicoli, i percorsi e i tempi dello spostamento), le imprese che forniscono servizi di trasporto a terzi (che progettano e programmano l'erogazione del servizio), i pianificatori dell'uso dell'infrastruttura (che assegnano ai fornitori del servizio i cosiddetti "slots" per l'uso dell'infrastruttura), i gestori dell'infrastruttura (responsabili della gestione tecnica delle dotazioni dell'infrastruttura, ad es. le buche nell'asfalto stradale) e, in ultima analisi, le autorità responsabili per la costruzione di nuove infrastrutture. Tenendo conto delle diverse declinazioni di tale processo decisionale nell'ambito delle singole modalità di trasporto, è evidente che il fenomeno della congestione può assumere dimensioni di rilevante criticità e cronicità soprattutto nel trasporto stradale in quanto:

- a) l'utilizzo dell'infrastruttura è lasciato principalmente alla libera scelta (e alla capacità previsiva limitata) degli utenti in conto proprio;
- b) le imprese per conto terzi (trasporto pubblico e trasporto merci) non possono effettuare un'efficace programmazione del servizio in quanto non controllano l'intero volume di traffico sull'infrastruttura e, quindi, subiscono la congestione oltre a influenzarla;
- c) a differenza di quanto accade nel trasporto aereo e ferroviario, non vi è un programmatore dell'uso dell'infrastruttura;
- d) è sempre minore lo spazio ambientale disponibile per nuove infrastrutture terrestri.

Viceversa, nel caso della modalità marittima, il problema della congestione è reso marginale dalla possibilità di utilizzare, per

la maggior parte del tempo del percorso, un supporto naturale, il mare, che non pone problemi di capacità. Ovviamente, le condizioni meteomarine possono essere causa di ritardi, ma non essendo attribuibili alla responsabilità dei vettori, non rientrano nella definizione di costo esterno. Solo la componente terminale del tragitto marittimo, cioè il porto, può costituire (per eventuali carenze di programmazione o di comunicazione terra-bordo) fonte di congestione in questo settore.

Purtroppo, la nostra metodologia per la valutazione dei costi esterni della congestione dei trasporti è limitata alla valutazione dei danni alle persone (perdite di tempo individuale), mentre non comprende – per le difficoltà di una loro valutazione – i danni associati ai ritardi delle merci a destinazione.³⁵ Tale metodologia può essere quindi applicata per la valutazione dei costi esterni da congestione stradale (dove la componente di danno alla persona è comunque consistente), mentre è poco idonea nel caso della navigazione (che è prevalentemente mercantile).

Per quanto riguarda i trasporti su strada, la stima realizzata nella precedente indagine è limitata alla congestione in ambito urbano (città con più di 20.000 abitanti), dove abbiamo calcolato costi esterni per 24.963 miliardi in termini di tempo perduto dalle persone, di cui 16.306 miliardi dovuti ai veicoli passeggeri e 8.657 miliardi ai veicoli merci che circolano in ambito urbano.³⁶

Il trasporto passeggeri su rotaia e su aereo comportano rispettivamente costi esterni da congestione per 79 miliardi e 10 miliardi, mentre i costi esterni della navigazione passeggeri non sono stati quantificati, in quanto ritenuti trascurabili.

35. Ad es. danni per le imprese sotto forma di maggiori costi di immobilizzazione dei prodotti, penali, ritardi indotti sui processi produttivi a valle.

36. In base alla metodologia impiegata per la valutazione dei costi esterni della congestione del trasporto stradale, l'entità dei costi dovuti alle specifiche categorie di veicoli dipende dalla velocità media (quando risulta inferiore ai 25 km/h in ambito urbano) e dall'occupazione di spazio degli stessi. Abbiamo quindi potuto calcolare anche i costi esterni dei veicoli merci su strada sulla base delle percorrenze in ambito urbano, ponderate secondo opportuni fattori in funzione della loro occupazione di spazio in relazione a quella degli altri veicoli. Analoga valutazione non si è potuta invece realizzare per le modalità di trasporto merci su rotaia, aereo e navigazione.

4. I costi esterni della navigazione a confronto con quelli del trasporto su strada, rotaia e aereo

4.1 I costi esterni assoluti della navigazione e delle altre modalità di trasporto

Il totale dei costi esterni dei flussi di traffico, passeggeri e merci, della navigazione internazionale, di cabotaggio e interna che ha scalato i porti italiani nel 1997 ammonta a 12.893 miliardi, di cui 95 miliardi relativi alla navigazione interna, 3.769 miliardi al cabotaggio e 9.029 miliardi al traffico internazionale (la nostra indagine include anche i costi esterni che si originano lungo tragitti intercontinentali con arrivo o destinazione in porti italiani). Questi costi vanno ovviamente considerati in relazione agli ingenti volumi di traffico merci svolti dalla navigazione che, per fornire un criterio di paragone, sono due volte e mezzo superiori ai volumi di traffico del trasporto

nazionale su strada.

Se si sommano questi costi esterni con quelli calcolati nella nostra precedente indagine per il trasporto su strada, rotaia e aereo in Italia nel medesimo anno, si ottiene un totale pari a 214.112 miliardi (cfr. tab. 3)³⁷, di cui 191.216 miliardi attribuibili al trasporto stradale (89,3%), 5.912 miliardi a quello su rotaia (2,8%) e 4.092 miliardi a quello aereo (1,9%). Il complesso della navigazione, quindi, incide sul totale dei costi esterni dei trasporti italiani per il 6,0%. Se si escludono i traffici marittimi internazionali, i cui effetti si esplicano prevalentemente al di fuori dell'Italia, i costi esterni della navigazione interna e di quella di cabotaggio, pari a 3.864 miliardi, risultano cinquanta volte inferiori a quelli del trasporto su strada.

Tab. 3:

Costi esterni imputabili, nel complesso, al settore dei trasporti nel 1997 (miliardi di lire 97)

Fonte:

elaborazione Amici della Terra (2001)

	Gas serra	Inquinamento atmosferico	Rumore	Incidenti	Congestione	Sversamenti operativi di petrolio	TOTALE
STRADA	15.101	78.172	20.720	52.260	24.963	-	191.216
Trasporto passeggeri	9.980	38.584	10.343	48.931	16.306	-	124.145
Trasporto merci	5.121	39.588	10.377	3.329	8.657	-	67.072
ROTAIA	457	1.229	3.922	225	79	-	5.912
Trasporto passeggeri	356	972	1.880	187	79	-	3.474
Trasporto merci	101	257	2.042	38	-	-	2.438
AEREO	1.097	964	1.868	152	10	-	4.092
Trasporto passeggeri	994	874	1.679	152	10	-	3.710
Trasporto merci	103	90	189	-	-	-	382
NAVIGAZIONE	1.503	5.213	-	2.410	-	3.767	12.893
Trasporto passeggeri	243	885	-	30	-	-	1.158
Navigazione di cabotaggio	148	557	-	30	-	-	735
Navigazione internazionale	85	251	-	n.q.	-	-	336
Navigazione interna	10	77	-	n.q.	-	-	87
Trasporto merci	1.260	4.328	-	2.380	-	3.767	11.735
Navigazione di cabotaggio	482	1.920	-	321	-	311	3.034
Navigazione internazionale	777	2.401	-	2.059	-	3.456	8.693
Navigazione interna	1	7	-	n.q.	-	n.q.	8
TOTALE 4 MODALITA'	18.159	85.578	26.510	55.047	25.052	3.767	214.112

37. Il 61,9% dei costi esterni totali per tutte e quattro le modalità di trasporto sono imputabili al trasporto passeggeri, mentre il restante 38,1% è dovuto al trasporto merci.

Un confronto corretto fra modalità deve tener conto dei volumi di traffico passeggeri e merci realizzati. Tale confronto è tuttavia complicato dalla difficoltà di attribuire separatamente i costi esterni dei servizi navali di trasporto dei passeggeri e di quelli delle merci. Infatti, una delle tre categorie ISTAT di navi considerate nella nostra indagine, quella denominata "navi passeggeri e miste", include sia navi dedicate al trasporto passeggeri, sia navi adibite al trasporto misto di passeggeri e merci,³⁸ e il criterio di ripartizione fra passeggeri e merci all'interno di questa categoria³⁹ influenza fortemente il costo esterno specifico della navigazione passeggeri (servizio svolto esclusivamente dalla categoria Istat di navi "passeggeri e miste"), mentre influenza il costo esterno specifico del complesso della navigazione merci in maniera trascurabile. Infatti, quest'ultimo tipo di servizio è svolto dalle navi miste per il 2,8% del totale dei volumi di traffico merci, mentre il restante 97,2% è svolto dalle categorie Istat di navi "cisterna" e "da carico" (che comprendono le navi petroliere, chimichiere, gasiere, portacontaineri, da carico generico e portarinfuse). Per questo problema di forte incertezza della stima dei costi esterni specifici della navigazione passeggeri (se sottoposti ad un'analisi di sensitività in funzione di diversi criteri di ripartizione fra passeggeri e merci), non riteniamo sufficientemente attendibili i valori di costo esterno specifico da noi calcolati per i servizi di trasporto passeggeri. Abbiamo quindi limitato il confronto dei costi esterni specifici fra le varie modalità di trasporto al servizio di trasporto delle merci.

4.2 I costi esterni specifici del trasporto merci

La figura 8 illustra i costi esterni specifici per le quattro modalità di trasporto merci. Possiamo notare che la navigazione commerciale presenta costi specifici pari a 16,8 lire/tkm, cioè 15 volte inferiori rispetto alla modalità stradale (247,5 lire/tkm), 16 volte inferiori rispetto all'aereo (275,4 lire) e circa 6 volte inferiori rispetto alla rotaia (94,1 lire).⁴⁰

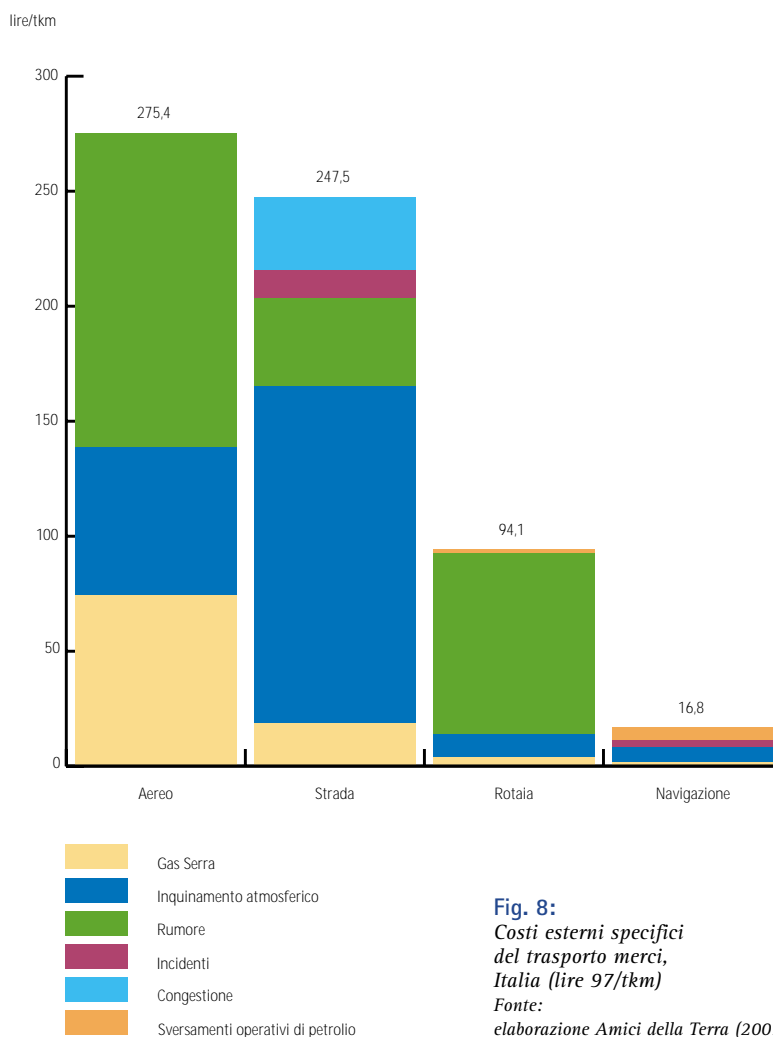


Fig. 8:
Costi esterni specifici del trasporto merci, Italia (lire 97/tkm)
Fonte:
elaborazione Amici della Terra (2001)

38. La difficoltà è principalmente dovuta alla mancanza di una disaggregazione dei dati ISTAT riferita da un lato alle navi adibite al trasporto passeggeri e dall'altro lato alle navi adibite al trasporto misto.

39. Dato che una parte delle navi della categoria ISTAT di navi "passeggeri e miste" porta anche merci, per ottenere i costi esterni specifici di tale categoria distinti per i passeggeri e per le merci trasportate siamo ricorsi ad un fattore di equivalenza (1 passeggero = 2,57 tonn. di merce), che è stato ottenuto applicando al traffico di cabotaggio un criterio di equa ripartizione dei consumi e delle emissioni (50% ai passeggeri e 50% alle merci trasportate). Nel traffico internazionale marittimo abbiamo assunto il medesimo fattore di equivalenza (1 pax = 2,54 tonn.), assunzione che equivale ad una ripartizione dei consumi di carburante di tali "navi passeggeri e miste" per il 32,6% ai passeggeri e per il 67,4% alle merci trasportate.

40. A proposito dei costi esterni specifici della trasporto merci su rotaia, occorre notare che le esternalità da rumore incidono per l'84% del totale (78,8 lire/tkm su 94,1 lire/tkm). Considerato l'elevato grado di incertezza che contrassegna la nostra stima dei costi esterni del rumore e in particolare di quello merci su rotaia, riteniamo probabile che quest'ultimo sia sovrastimato e che, conseguentemente, ciò si rifletta in un minor gap dei costi esterni specifici della rotaia rispetto alla navigazione.

Se ci soffermiamo a confrontare le esternalità della navigazione commerciale con quelle del trasporto merci su strada, possiamo notare che i maggiori vantaggi della prima si presentano, oltre che per il rumore e la congestione, dove la navigazione ha costi esterni specifici trascurabili (e che non abbiamo quantificato), per i gas serra (10 volte inferiori rispetto alla strada), per i danni associati all'inquinamento (23 volte inferiori) e per le conseguenze degli incidenti (circa 3 volte inferiori). Quest'ultimo risultato, in particolare, assume un significato importante nella misura in cui la nostra valutazione comprende anche i danni per sversamenti accidentali di sostanze petrolifere e quindi consente un confronto razionale – in termini di rischio complessivo – con i danni alla persona dovuti agli incidenti su strada. In media, una tonnellata di merce trasportata via mare presenta un rischio da incidente più di tre volte inferiore rispetto al trasporto su strada. In materia di sicurezza, solo la rotaia si comporta meglio del trasporto marittimo, con un livello di rischio ancor più ridotto (meno della metà della navigazione, 8 volte in meno rispetto alla strada). Nel confronto con la modalità su rotaia, i maggiori vantaggi della navigazione si presentano, per il rumore (per il quale peraltro la rotaia risulta penalizzata – come già accennato – da una probabile sovrastima), per i gas serra (circa la metà dei costi della rotaia) e per l'inquinamento atmosferico (37% inferiori). La prestazione della navigazione risulta invece peggiore di quella della rotaia in termini di incidenti e per gli sversamenti operativi a mare. L'ottima performance media della navigazione commerciale presenta significa-

tive variazioni al suo interno, in funzione dei principali fattori influenti, che sono, tanto per citare quelli emersi nel corso dell'indagine: i consumi energetici specifici dei propulsori principali delle navi, la portata delle navi e la distanza delle rotte rispetto ai centri abitati su terraferma a parità di altre condizioni (maggiore la distanza, minore il danno da inquinamento atmosferico).⁴¹

In generale, tuttavia, pur considerando tale variabilità, risulta pienamente e ulteriormente confermata la tesi secondo cui il trasporto combinato delle merci via mare, sia lungo la penisola che lungo traghetti europei (cosiddetto short sea shipping), può offrire un contributo significativo per alleviare i costi esterni del "tutto strada", decongestionando le nostre autostrade e riducendo i danni ambientali e i rischi del trasporto su gomma.

In questo senso, il potenziale effettivo di riduzione dello squilibrio modale offerto dal settore marittimo è legato a nostro parere a quattro fattori principali:

- a) lo sfruttamento della riserva di **capacità offerta dalla flotta esistente, in particolare nel cabotaggio** (un'opzione che, si noti, può essere realizzata immediatamente, saturando l'attuale capacità di stiva e ricorrendo eventualmente al noleggio di ulteriori navi sul mercato);
- b) l'abbattimento degli ostacoli tecnici (carezza di aree portuali per la movimentazione veloce delle merci e dei mezzi), organizzativi (ad es. la difficoltà di accordarsi con gli autotrasportatori per realizzare il trasporto combinato) ed economici (ad es. assicurando pari condizioni di competitività alla flotta italiana rispetto alle

41. L'interazione fra questi fattori fa sì che, ad esempio, il traffico marittimo internazionale presenta un costo esterno specifico pari a 13,3 lire/tkm, cioè ancor più ridotto rispetto a quello della navigazione commerciale nel suo complesso (16,8 lire/tkm), mentre la navigazione di cabotaggio, mediamente caratterizzata da navi di minor tonnellaggio, da una maggior riserva di capacità rispetto al traffico internazionale e da rotte più vicine alla costa, presenta un costo esterno specifico di 67,8 lire/tkm. Tale costo esterno tende ad aumentare qualora il cabotaggio sia svolto con navi veloci dotate di propulsori ad alto consumo specifico.

bandiere estere) che possono impedire la nascita e la redditività economica di nuove linee di autostrade del mare. Per quanto concerne gli aspetti ambientali (in termini di costo esterno) emerge la convenienza di favorire sulle nuove linee l'utilizzo di navi moderne di grosso tonnellaggio, caratterizzati da bassi consumi per miglio percorso (per i quali non sono sufficienti propulsori ad alta efficienza, misurata col criterio del consumo per Kw) e di dispositivi di abbattimento degli inquinanti, nonché l'utilizzo di carburanti a basso tenore di zolfo. Ciò potrebbe essere realizzato anche ricorrendo a strumenti economici (tonnage tax con indici ambientali, tasse e tariffe portuali differenziate secondo uno schema esteso a tutti i porti comunitari) tali da incentivare decisioni virtuose;⁴²

c) una riforma effettiva in chiave integrata della struttura delle tasse e delle tariffe delle varie modalità di trasporto, in maniera tale da includere nei prezzi sostenuti dagli utenti i costi infra-

strutturali ed esterni (e ciò a partire dalle modalità e situazioni più dannose), così come ribadito dal recente libro bianco della Commissione UE. A questo scopo, onde evitare pericolose distorsioni decisionali nelle scelte d'investimento modale (a favore di infrastrutture dannose per l'ambiente e onerose per le casse dello stato), occorre che non siano esclusi da questa nuova contabilità i costi esterni ambientali della costruzione delle infrastrutture, oltre che –in applicazione del principio user pays– i costi d'investimento in nuove infrastrutture;

d) una maggior diffusione della cultura marittima (comunicazione, promozione, etc.) fra gli operatori dell'intero sistema dei trasporti e, parallelamente, anche una maggior capacità degli operatori logistici e dei porti italiani di far sistema fra di loro nel perseguire obiettivi di politica integrata dei trasporti (ad es. unificazione commerciale della responsabilità del servizio di trasporto door to door realizzato da più vettori; oppure soluzioni fiscali e tariffarie innovative, atte a promuovere il trasporto combinato).

42. Alla luce dei risultati del nostro studio, un sistema di agevolazione fiscale e tariffaria dovrebbe favorire in maniera particolare (aggiuntiva rispetto al bonus destinato alle autostrade del mare) il trasporto combinato mare-rotaia, in maniera tale da ottimizzare l'efficienza ambientale complessiva offerta dalle modalità di trasporto.

Amici della Terra

Gli Amici della Terra sono la sezione italiana dei Friends of the Earth International, la più estesa rete ambientalista del mondo, presente in 68 Paesi di cinque continenti. Essa si propone di promuovere lo sviluppo sostenibile ad ogni livello, proteggendo l'ambiente, salvaguardando le diversità culturali, etniche e biologiche e favorendo la crescita della democrazia e della partecipazione dei cittadini. In Italia, l'Associazione, nata nel 1977, è impegnata nell'affermazione di una politica ambientale fondata sulla prevenzione e sulla pianificazione strategica. Attraverso un'azione costante di studio, ricerca, proposta e iniziativa politica, gli Amici della Terra hanno conseguito risultati importanti nei campi dell'energia, dei trasporti, dei rifiuti, della salvaguardia del clima, dell'assetto dei controlli ambientali.

Sede nazionale:
Via di Torre Argentina, 18 - 00186 Roma
Tel. 06/6868289 - 6875308
Fax 06/68308610
E-mail: amiterra@amicidellaterra.it
Sito Web: www.amicidellaterra.it

Confitarma

Erede di una tradizione associativa tra armatori e proprietari di navi, CONFITARMA - Confederazione Italiana Armatori - compie nel 2001 cent'anni di attività. Essa rappresenta il 94% della flotta mercantile italiana e raggruppa imprese di navigazione e gruppi armatoriali che operano in tutti i settori del trasporto di merci e passeggeri, nelle crociere e nei servizi ausiliari del traffico. Confitarma si propone di promuovere lo sviluppo della marina mercantile italiana nel quadro di una politica che valorizzi il trasporto marittimo; di rappresentare l'industria armatoriale di fronte alle autorità politiche ed amministrative ed a qualsiasi organismo pubblico e privato di natura nazionale o internazionale.

Sede:
Piazza SS. Apostoli, 66 - 00187 ROMA
Telefono: 06 674811 - Fax: 06 69783730
E-mail: confitarma@confitarma.it,
sito Web: www.confitarma.it,
sito Web del centenario di Confitarma:
www.100annipermare.it
Uffici a Genova e Bruxelles

Stampato su carta ecologica

Stampa: Quadrifolio - Bg

Progetto grafico:

Barabino & Partners