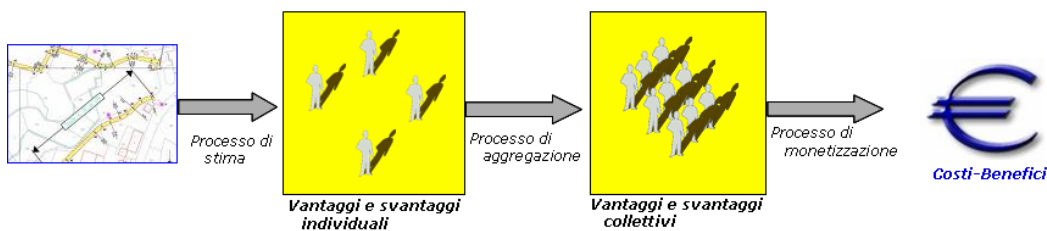


## 12. ANALISI COSTI BENEFICI

### 12.1 INTRODUZIONE: CONSIDERAZIONI METODOLOGICHE SULL'ANALISI COSTI-BENEFICI IN CHIAVE ECONOMICO-SOCIALE

La valutazione economico-sociale (analisi costi-benefici), ha l'obiettivo di identificare la *convenienza economica dei progetti di investimento*, cercando di:

- misurare i guadagni e le perdite degli individui, utilizzando il denaro come unità di misura (processo di monetizzazione);
- aggregare le valutazioni di carattere monetario dei guadagni e delle perdite degli individui al fine di esprimerli come guadagni e perdite sociali (aggregazione funzionale di situazioni individuali).



Può essere utile riportare la differenza che intercorre tra l'analisi finanziaria e l'analisi economica; in tal modo si potrà intendere facilmente la finalità dell'analisi condotta in questa sezione dello studio di fattibilità ed interpretare correttamente gli indicatori quantitativi.

Esiste, infatti, una serie di differenze sostanziali tra analisi finanziaria e analisi economico-sociale, rimarcabile dalla lettura congiunta della seguente figura.

## Analisi finanziaria

- Approccio di carattere privatistico-imprenditoriale
- Si considerano i costi e i ricavi finanziari generati dal progetto
- Si considerano i flussi di cassa finanziari (financial cash flow)
- Utilizzo di prezzi di mercato
- Utilizzo di un opportuno tasso di sconto finanziario
- Ammissibilità degli interventi stabilita sulla base delle preferenze dell'operatore privato
- Selezione di progetti alternativi realizzata attraverso il "min risk-max earn"

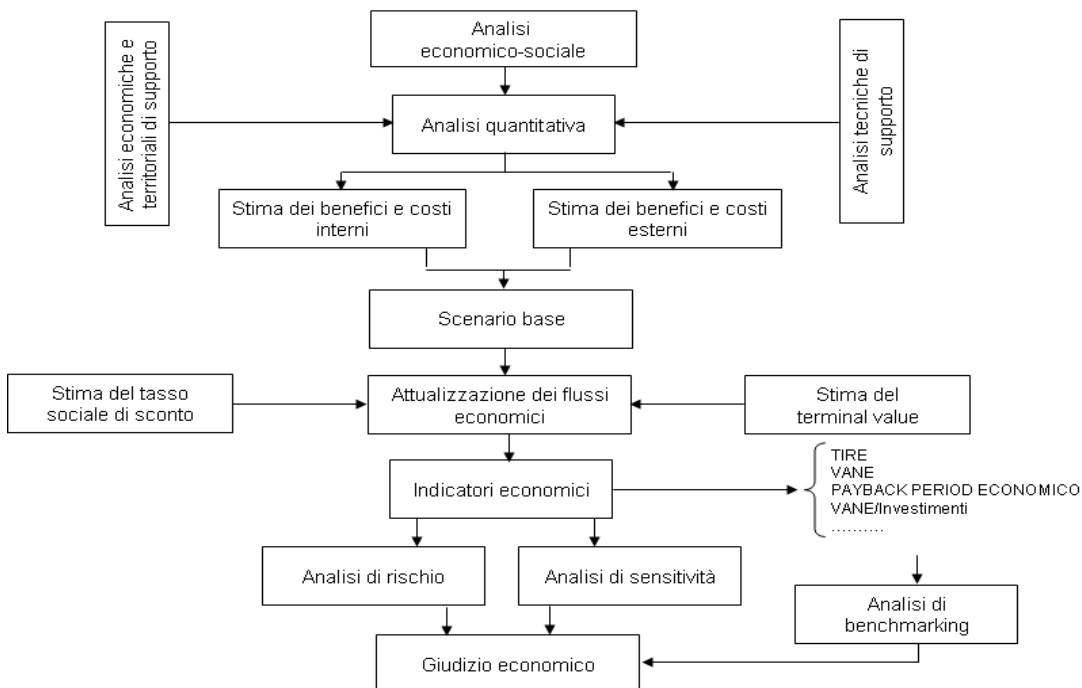
## Analisi costi-benefici

- Approccio di carattere pubblico
- Si considerano, oltre ai ricavi e costi economici del progetto, anche i benefici e i costi relativi a tutta la collettività
- Si considerano i flussi di cassa economici (economic cash flow)
- Utilizzo di prezzi efficienti (prezzi ombra)
- Utilizzo di un opportuno tasso di sconto economico
- Ammissibilità degli interventi stabilita dal decisore pubblico sulla base delle preferenze della collettività
- Selezione di progetti alternativi realizzata attraverso la massimizzazione delle funzioni sociali del benessere

Fonte: D. Aspromonte, "Le valutazioni economiche e finanziarie nella prefattibilità", in "Fattibilità e progetto. Territorio, economia e diritto nella valutazione preventiva degli investimenti pubblici" Franco Angeli 2011

In linea generale, la differenza tra l'analisi finanziaria e l'analisi economica è riconducibile al "destinatario delle risultanze" che nell'analisi economica, è rappresentato dall'insieme dei soggetti che rappresentano, a livello di gruppo sociale, coloro che beneficeranno dell'opera pianificata (benefici sociali) e, nel caso di produzione di esternalità, ne sosterranno tutti gli impatti negativi (costi sociali).

Il percorso tipico dell'analisi costi-benefici è rappresentato nella figura seguente:



Fonte: D. Aspromonte, "Le valutazioni economiche e finanziarie nella prefattibilità", in "Fattibilità e progetto. Territorio, economia e diritto nella valutazione preventiva degli investimenti pubblici" Franco Angeli 2011

## 12.2 LA PROCEDURA E IPOTESI DI ANALISI COSTI BENEFICI

I passi procedurali dell'analisi costi benefici del progetto del terminal intermodale sono stati i seguenti:

1. Stima dei benefici e costi economici *interni* del progetto, frutto di correzioni dalle esternalità dei rientri e dei costi finanziari riportati nel cap. 8;
2. Stima dei benefici e costi *esterni* del progetto di investimento allo stato attuale valutabili; in particolare si è proceduto:
  - a. All'individuazione dei flussi di traffico differenziali (“scenario con intervento” meno “scenario senza intervento”<sup>1</sup>) nei segmenti di domanda del terminal intermodale, da porre alla base delle valutazioni economiche (a questo scopo sono stati utilizzati i segmenti di domanda analizzati nel cap. 5).
  - b. All'individuazione delle *macro-categorie di esternalità e beneficio* da considerare, in sostanza riconducibili rispettivamente alle esternalità ambientali, da incidentalità e da congestione stradale e -per quanto riguarda i benefici- agli effetti netti occupazionali (diretti, indiretti e sull'indotto).<sup>2</sup>
  - c. Alla *quantificazione delle esternalità e dei benefici* connessi ai livelli dei diversi segmenti di domanda della situazione senza intervento (scenario inerziale) e della situazione con intervento (scenario intermedio di domanda).
  - d. Alla *riaggregazione dei valori* delle esternalità e dei benefici differenziali per il complesso della domanda del terminal intermodale
3. Sviluppo del piano economico nel periodo di vita utile del progetto;
4. Determinazione degli indicatori economici di progetto, con successivo “stress testing”;
5. Analisi di sensitività;
6. Analisi di rischio.

---

<sup>1</sup> Si ricorda che, in base all'analisi di scenario condotta nel cap. 5, lo scenario senza intervento (“inerziale”) assume la scomparsa di traffico ferroviario dal porto di Gioia Tauro, in quanto già nel 2010 i flussi ferroviari di container marittimi di Gioia Tauro si sono praticamente ridotti a zero (10.000 TEU contro i 29.000 del 2009 e i 63.000 del 2008) e il terminal ICOBLG ha rinunciato alla formazione di convogli per il trasporto auto. In assenza di intervento, eventuali tentativi di gestione utilizzando le infrastrutture esistenti sono destinati a incontrare forti diseconomie, per cui la domanda di traffico ferroviario negli anni futuri può considerarsi azzerata.

<sup>2</sup> L'individuazione precisa delle categorie di esternalità e di beneficio occupazionale è fornita negli specifici capitoli dell'analisi.

## Saggio sociale di sconto

Per la stima del tasso sociale di sconto è possibile adottare uno dei due criteri riportati:

1. *metodo econometrico*, che fa dipendere il tasso di sconto da una serie di fattori economici congiunturali, quali, ad esempio:
  - ✓ il tasso di crescita dell'economia a lungo termine, approssimabile, secondo il modello di Harrod-Domar, dalla somma tra il tasso di crescita della produttività del lavoro ed il tasso di crescita della popolazione.
  - ✓ il tasso di preferenza temporale puro.
2. *metodo sintetico*, che consiste nell'adottare il valore di saggio sociale di sconto suggerito dalla Commissione Europea e adoperato nella prassi quando ci si trova a livelli di progettazione iniziali (prefattibilità e fattibilità).

Nel presente studio di fattibilità si è optato per il metodo sintetico.

Nel rispetto delle indicazioni riportate dalla UE, e riportate in una serie di paper sull'argomento, si è scelto di utilizzare un tasso sociale di sconto pari al 3,5%.<sup>3</sup>

## Gli indicatori economici di progetto

Nella prassi internazionale, gli indicatori di convenienza economica più utilizzati sono il “Tasso Interno di Rendimento Economico”, il “Valore Attuale Netto Economico”, il “Rapporto Benefici-Costi attualizzato.

Il *tasso interno di rendimento economico* - **TIRE** - è quel tasso di attualizzazione che rende nulla la somma algebrica dei flussi economici attualizzati del progetto; considerando la distribuzione temporale dei flussi economici, questo indicatore ne esprime, in media, il loro tasso di rendimento. Inoltre, potendo essere espresso in valori percentuali, è un indicatore di impatto immediato, che mette in condizione di percepire facilmente il rendimento economico dell'investimento rendendo, quindi, più agevole il processo decisionale.

Il *valore attuale netto economico* – **VANE** - è l'indicatore più accreditato per la valutazione della convenienza economica e rappresenta la somma dei flussi economici attualizzati; esso fornisce un'indicazione, in termini monetari, del valore prodotto o assorbito dal progetto nel momento della valutazione. Di conseguenza, da un punto di vista decisionale, qualunque progetto che presenti un

---

<sup>3</sup> Cfr. *Guide to Cost-Benefit Analysis of investment Project*, European Commission, Directorate General Regional Policy, Luglio 2008

valore attuale netto economico negativo è da rifiutare; al contrario, qualunque progetto con valore attuale netto positivo potrà essere proposto per l'accettazione.

Il **rapporto Benefici-Costi attualizzato** -  $B/C_{\text{actual}}$  - esprime il rapporto tra tutti i benefici ed i costi economici, interni ed esterni, attualizzati all'anno zero. Un progetto con un rapporto Benefici-Costi attualizzato maggiore di uno sarebbe da accettare.

### 12.3 STIMA DEI BENEFICI E COSTI ECONOMICI INTERNI

L'analisi economico-finanziaria ha stimato i rientri e costi di natura finanziaria. Per passare da dati di natura economico-finanziaria a dati di natura economica, utilizzabili ai fini del calcolo degli indicatori economico-sociali, è necessario trasformare i dati finanziari, espressi in valori correnti di mercato, in benefici e costi economici interni, moltiplicando<sup>4</sup> i rientri ed i costi finanziari (di investimento e di gestione) ai coefficienti standard di conversione<sup>5</sup> (CSC).

Attraverso tale procedimento sono stati convertiti i rientri e i costi finanziari, espressi a prezzi di mercato, in benefici e costi economici, espressi in prezzi efficienti<sup>6</sup> (o prezzi ombra), che rappresentano il costo opportunità sociale associato all'uso delle risorse; tali prezzi permettono di correggere i prezzi finanziari di mercato, che emergono dalle distorsioni introdotte dal sistema fiscale (*imposte, oneri sociali sulla manodopera, sussidi, altre forme di agevolazione finanziaria o reale, etc.*) o da imperfezioni dei meccanismi competitivi (*mercati non perfetti o distorti*)<sup>7</sup>.

La tab. 57 riepiloga i fattori di conversione dei costi e dei rientri finanziari, adottati nella presente analisi costi-benefici. Essi sono i valori raccomandati dalla guida del 2001 della rete dei NUVV, opportunamente integrati su alcune voci, per tener conto delle specificità del progetto in esame.

---

<sup>4</sup> La "Guida per la certificazione dei Nuclei regionali di valutazione e verifica degli investimenti pubblici" precisa che "...i costi e i benefici economici interni si ottengono moltiplicando i costi finanziari del progetto per opportuni coefficienti di conversione".

<sup>5</sup> Nel Documento Metodologico n° 4 della Commissione Europea – Politiche Regionali – Settore "Sviluppo tematico, impatto, valutazione e azioni innovatrici", si legge che la "Commissione incoraggia gli Stati membri ad indicare, nei loro orientamenti, parametri per i fattori di conversione, che tengano conto di differenze socio-economiche regionali, e il tasso sociale di sconto da usare nell'analisi economica. Particolare attenzione è raccomandata per il salario ombra".

<sup>6</sup> La "Guida per la certificazione dei Nuclei regionali di valutazione e verifica degli investimenti pubblici" prevede che "...l'analisi economica è strutturalmente simile a quella finanziaria, ma deve tener conto anche dei benefici e dei costi economici non derivanti dai costi e rientri finanziari. In sostanza, i benefici e i costi dell'analisi costi-benefici hanno un contenuto più ampio delle entrate e uscite dell'analisi finanziaria".

<sup>7</sup> Per approfondimenti e suggerimenti metodologici sulle modalità di calcolo dei coefficienti di conversione standard si veda il capitolo cinque della guida UE: Guide to Cost-Benefit Analysis of investment Project, European Commission, Directorate General Regional Policy, Luglio 2008.

**Tab. 57: Tabella dei fattori di conversione dei costi e dei rientri finanziari di progetto in costi e rientri economici interni**

Opere civili	0,9334
Opere impiantistiche	0,885
Progettazioni, direzione lavori e collaudi	0,882
Mezzi meccanici e relative attrezzature	0,885
Personale del terminal	0,537*
Manodopera di cantiere	0,537*
Manutenzione straordinaria	1,0182
Manutenzione ordinaria	1,0182
Consumi dei mezzi	0,542*
Altri costi di gestione (assicurazioni mezzi, canone di concessione etc)	0,648
Spese generali	0,7144
Rientri tariffari	1,0*

Fonte: NUVV (2001), *Studi di fattibilità delle opere pubbliche. Guida per la certificazione da parte dei Nuclei regionali di valutazione e verifica degli investimenti pubblici (NUVV). Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province autonome*

\* Valori assunti in base ad analisi specifica effettuata nel presente studio

Per quanto riguarda i fattori di conversione delle spese del personale (sia del terminal che per la manodopera di cantiere) si sono seguite le indicazioni della DG Regio circa l'assunzione di un salario ombra che tenga conto del tasso di disoccupazione regionale, calcolato in base alla seguente formula:<sup>8</sup>

$$SO = SF \cdot (1-d) \cdot (1-i) = SF \cdot 0,537$$

Dove;

- SO è il salario ombra
- SF è il salario finanziario (di progetto)
- d è il tasso di disoccupazione regionale (in Calabria pari all'11,9%)
- i è il tasso dei contributi previdenziali e delle imposte (39%)

<sup>8</sup> DG Regio, Sviluppo tematico Impatto, Valutazione e Azioni innovatrici, Documento di lavoro n. 4, Orientamenti metodologici per la realizzazione dell'analisi costi benefici. N. 8/2006.

Per quanto riguarda le spese per consumi dei mezzi, il fattore di conversione per l'individuazione dei costi interni è dato dalla media ponderata dei fattori di conversione calcolati per le specifiche voci di consumo (gasolio, energia elettrica e lubrificanti), in relazione alla loro incidenza sulla spesa per consumi, come da tabb. 58 e 59.

**Tab. 58: Spese per consumi dei mezzi –Incidenza delle imposte**

<b>Gasolio</b>	
prezzo medio gasolio febb.2012	1,693 €
Prezzo industriale	47,6%
Accisa sul gasolio	35,0%
IVA 21%	17,4%
<b>Incidenza imposte</b>	<b>52,4%</b>
<b>Energia elettrica</b>	% sul prezzo finale per le imprese
Imposta erariale	2%
Addizionali provinciale	6%
IVA 10%	9%
<b>Incidenza imposte</b>	<b>17%</b>
<b>Lubrificanti</b>	% sul prezzo finale
Imposta erariale	8,0%
IVA 21%	17,4%
<b>Incidenza imposte</b>	<b>25,4%</b>
<b>Fattore di conversione ponderato</b>	<b>54%</b>

Fonte: elaborazione in base a dati MSE (gasolio) e REF 2011 (energia elettrica)

**Tab. 59: Spese per consumi dei mezzi -Individuazione del fattore di conversione ponderato**

	quote
Gasolio	79%
Energia elettrica	11%
Lubrificanti	10%
Totale	100%
<b>Fattore di conversione ponderato</b>	<b>54%</b>

Fonte: elaborazione in base a dati MSE (gasolio) e REF 2011 (energia elettrica)

Per i servizi venduti dal terminal (rientri finanziari), si è ritenuto opportuno utilizzare un fattore di conversione specifico per il settore di riferimento dell'opera, pari ad 1, in quanto i servizi del terminal sono offerti sul mercato e non sono oggetto di dazi all'importazione o all'esportazione ed esportazione.<sup>9</sup>

Lo sviluppo nel periodo di Piano dei costi e dei rientri interni, rettificato sulla base dei coefficienti di conversione standard delle singole voci, è direttamente riportato nella tab. 111 riportata successivamente, di riepilogo delle voci di costo e rientro economico, incluse le esternalità.

<sup>9</sup> Cfr. I grandi progetti del PON trasporti 2002-2006. Metodologie di analisi e casi di applicazione, in Quaderni del PON trasporti n. 2 del 2006.

## **12.4 STIMA DELLE ESTERNALITÀ**

Dopo aver stimato i benefici e costi economici interni mediante adeguata conversione dei rientri e costi di natura finanziaria si è proceduto alla stima dei benefici e costi economici esterni, ossia delle esternalità positive e negative producibili dal progetto di investimento.

Questo capitolo esamina le esternalità potenzialmente negative (ambientali, ma non solo), mentre nel successivo cap. 12.5 sono esaminati i benefici occupazionali (esternalità potenzialmente positive).

Ai fini della valutazione delle esternalità potenzialmente negative del progetto sono state analizzate separatamente le esternalità associate al terminal intermodale (dirette) e quelle associate ai traffici soddisfatti dal terminal (esternalità indirette).

Di seguito si riporta la procedura di stima seguita per ciascuno dei due ambiti citati.

### ***12.4.1 ESTERNALITÀ DEL TERMINAL (COSTI ESTERNI DIRETTI)***

La valutazione delle esternalità del terminal ha preso in considerazione sia i mezzi utilizzati dal terminal per la movimentazione (delle unità di carico o delle merci pallettizzate) che i veicoli su strada in entrata o in uscita dal terminal (area adibita al traffico terrestre o locale), limitatamente al tratto di percorso di collegamento fra il terminal ferroviario e lo svincolo autostradale (nello scenario inerziale, il mezzi pesanti percorrerebbero solo l'autostrada nord/sud, evitando il tratto del raccordo per il porto).

Come noto, i consumi energetici costituiscono la base informativa di partenza per la valutazione delle emissioni e dei costi esterni ad esse associate.

La tab. 60 riepiloga le principali informazioni utilizzate nella caratterizzazione dei consumi energetici dei mezzi del terminal, con riferimento alla tipologia di mezzi, alla loro area di operatività prevalente, ai dati di base di consumo energetico.



**Tab. 60: Attività di Terminal- Caratterizzazione dei consumi energetici dei mezzi ipotizzati**

Tipologia di mezzi	Mezzi	Area di operatività	Dati di consumi energetico
Mezzi di movimentazione merci	Tug Master	Entrambe le aree	5 litri gasolio/h
	Reach Stacker	Entrambe le aree	1,8 litri gasolio/TEU – 22 litri/h
	Multitrailer da 10 TEU	Area MCT	20 litri gasolio/h
	Gru a portale su rotaia	Area MCT	alimentazione elettrica – consumi: circa 3 kWh /TEU (gru convenzionale senza recupero energetico in caduta)
	Piccoli mezzi di movimentazione	Area terminal terrestre	alimentazione elettrica a batteria
Trasferimento auto terminal ICO_BLG Terminal ferroviario	auto	Terminal ICO-BLG (percorso di 1 km)	EURO 5, diesel e benzina, metano, GPL, elettriche
Locomotori di manovra	locomotori diesel	Fasci del terminal- Stazione S. Ferdinando (< 1 km)	I locomotori manovrano su 7 fasci binari
Traffico merci su strada in entrata o uscita dal terminal ferroviario	autoarticolati a gasolio	Autostrada (svincolo Rosarno)-terminal	Si assume che ogni camion faccia un viaggio a vuoto per ogni carico/scarico (8 km* 2 fino a svincolo).

Per l'analisi è stato utilizzato il quadro dei consumi energetici dei mezzi del terminal, illustrato nel cap. 7.5. Si ricorda che tale quadro è stato opportunamente dimensionato sull'operatività prevista del terminal nell'anno di riferimento (anno 15 di gestione), tenendo conto della domanda del terminal, del ciclo di movimentazione ipotizzato e dei turni di lavoro (2 turni nell'anno 15).

La tab. 61 illustra la stima finale dei consumi energetici per le categorie di mezzi con un livello di consumo sufficientemente significativo (mezzi di movimentazione e autoarticolati). I consumi delle auto e dei locomotori non sono stati quantificati, vista la brevità dei loro percorsi e la scarsa incidenza sui consumi complessivi.

**Tab. 61: Stima dei consumi energetici annui per le principali categorie di mezzi associati al traffico del terminal, anno 15**

1.a	Tug-Master	tonn gasolio	37,1
1.b	Reach Stacker	tonn gasolio	249,8
1.c	Multitrailer	tonn gasolio	108,5
1.d	Gru a portale su rotaia	MWh	445
1.e	Piccoli mezzi movimentazione	MWh	209
2	Autoarticolati	tonn gasolio	100,2

La tabella 62 riporta la stima delle emissioni di CO<sub>2</sub> per le principali categorie di mezzi del terminal per l'anno di riferimento. Nel caso dei mezzi alimentati a energia elettrica (gru a portale su rotaia e piccoli mezzi di movimentazione dei carichi pallettizzati), si è assunta una graduale riduzione negli anni delle emissioni specifiche di CO<sub>2</sub> (de-carbonizzazione) in virtù della crescente penetrazione delle fonti rinnovabili nel mix energetico nazionale.<sup>10</sup> Il calcolo è illustrato nel dettaglio nell'allegato 8.

**Tab. 62: Stima delle emissioni di CO<sub>2</sub> per i principali mezzi associati al traffico del terminal, anno 15**

1.a	Tug-Master	tonn CO <sub>2</sub>	117,7
1.b	Reach Stacker	tonn CO <sub>2</sub>	791,8
1.c	Multitrailer	tonn CO <sub>2</sub>	343,9
1.d	Gru a portale su rotaia	tonn CO <sub>2</sub>	117,2
1.e	Piccoli mezzi movimentazione	tonn CO <sub>2</sub>	55,1
<b>1</b>	<b>Tutti i mezzi di movimentazione</b>	<b>tonn CO<sub>2</sub></b>	<b>1.426</b>
<b>2</b>	<b>Autoarticolati</b>	<b>tonn CO<sub>2</sub></b>	<b>317</b>
	<b>Totale</b>	<b>tonn CO<sub>2</sub></b>	<b>1.743</b>

<sup>10</sup> Nei prossimi decenni si prevede una forte riduzione delle emissioni specifiche di CO<sub>2</sub> (gCO<sub>2</sub>/kWh) per l'effetto delle politiche internazionali ed europee volte alla riduzione delle emissioni di gas serra. Per l'Italia si prevede al 2040 una riduzione del 50% rispetto al livello 2010 (elaborazione in base a dati Primes, cfr. allegato 3).

La valutazione delle esternalità del terminal (sempre inteso come nodo) ha riguardato le seguenti categorie di costo esterno:

- costi esterni associati alle emissioni di CO2 (mezzi di movimentazione e autoarticolati)
- inquinamento atmosferico (solo autoarticolati)
- rumore (solo autoarticolati)
- incidentalità stradale (solo autoarticolati)

I fattori di emissione e i valori di danno unitari (per le suddette categorie di esternalità) utilizzati nella presente valutazione sono stati ripresi dai risultati di una modellistica di valutazione dei costi esterni unitari (per veicolo-km) degli autoarticolati di massa nominale massima 44 tonn impiegati su corridoi di traffico in Italia. La metodologia di valutazione, che sarà meglio descritta nel capitolo dedicato ai veicoli stradali impiegati nei corridoi dello scenario inerziale, è quella del progetto ExternE, promosso dalla Commissione europea sin dal 1997 e successivamente affinato da numerosi ulteriori progetti di ricerca comunitaria (cfr. allegato 7).

Per quanto riguarda la congestione, tipica esternalità dei mezzi su strada, si è assunto che nel percorso ipotizzato (svincolo Rosarno-porto di Gioia Tauro), il volume del flusso aggiuntivo di camion previsto nell'anno di riferimento (4 l'ora) non sia causa di fenomeni di congestione apprezzabili.

**Tab. 63: Stima dei costi esterni per i principali mezzi associati al traffico del terminal, anno 15, valori in euro**

	<b>CO2</b>	<b>Inquinamento atmosferico</b>	<b>Rumore</b>	<b>Incidentalità</b>	<b>Totale</b>
Mezzi di movimentazione	33.416	nq	nq	nq	33.416
Autoarticolati	7.439	17.273	14.188	10.487	49.387
<b>Totale</b>	<b>40.855</b>	<b>17.273</b>	<b>14.188</b>	<b>10.487</b>	<b>82.803</b>

#### **12.4.2 ESTERNALITÀ INDIRETTE (CORRIDOI DI TRAFFICO)**

Siccome nello scenario di riferimento la domanda di traffico del terminal è stata stimata su cinque diversi segmenti del mercato potenziale, il confronto delle esternalità fra scenario con intervento e scenario inerziale è stato condotto con riferimento alle modalità di trasporto che soddisfano i volumi di traffico dei segmenti di riferimento, utilizzando le medesime rotte/percorsi rappresentativi utilizzate nell'analisi della domanda. Inoltre, nella valutazione delle esternalità di trasporto è importante considerare le capacità tipiche dei mezzi utilizzati (soprattutto nel caso del trasporto marittimo, dove la portata delle navi, che incide sui costi esterni per TEU-km, è molto variabile).

I corridoi rappresentativi considerati sono:

1. Feederaggio di container fra Gioia Tauro e l'Italia continentale
2. Transshipment di container fra Gioia Tauro e i porti del Nord Europa
3. Traffico container lungo la direttrice Far East-Nord Europa e collegamento su rotaia fra Nord Europa e Nord Italia
4. Traffico su strada fra il sud Italia (Calabria e Sicilia) e il Centro Nord
5. Traffico di Auto Nuove

Va notato che nei primi due segmenti citati, dove si realizza diversione di traffico marittimo del porto, la ferrovia è in competizione con tipologie di navi portacontainer che svolgono traffici di “smistamento” (o, viceversa, di “composizione”), per ovvie esigenze economiche realizzati da navi di piccole e medie dimensioni. Negli altri segmenti, dove si realizza una vera e propria attrazione aggiuntiva di traffico marittimo o terrestre sul terminal ferroviario, il trasporto ferroviario in/out da Gioia Tauro è in competizione rispettivamente con il trasporto marittimo effettuato dalle navi madri (tipicamente portacontainer di grandi dimensioni che fanno la rotta fra Far East e il Nord Europa), con l'autotrasporto (segmento Traffico terrestre) e, per il segmento auto, con il trasporto marittimo effettuato con navi specializzate (cosiddette pure car carrier).

La tabella 64 riepiloga per ciascun segmento di domanda del terminal, il corridoio di traffico considerato e i mezzi ipotizzati per ciascuno dei due percorsi (scenario inerziale e scenario con intervento).

**Tab. 64: Esternalità - Confronto fra scenario con intervento e inerziale - Riepilogo dei segmenti di domanda analizzati, dei corridoi/tragitti di confronto e dei mezzi ipotizzati**

Segmenti di traffico del terminal ferroviario	Scenario senza intervento			Scenario con intervento		
	Mezzi	Tragitto	km	Mezzi	Tragitto	km
<b>Segmento 1 - Feeder</b>	portacontainer feeder (piccole dimensioni)	Gioia Tauro-Genova	854	treno	Gioia Tauro-Melzo (MI)	1200
	autoarticolato	Genova - Como	190	autoarticolato	Melzo - Como	80
<b>Segmento 2 - Transhipment</b>	portacontainer (medie dimensioni)	Gioia Tauro-Rotterdam	4413	treno	Gioia Tauro-Verona-Monaco	1545
	treno	Rotterdam-Monaco Baviera	849			
<b>Segmento 3 - Nave madre + Rotaia</b>	portacontainer (grandi dimensioni)	Mediterraneo (longitudine G.T.) - Rotterdam	4424	treno	Gioia Tauro-Gallarate (MI)	1236
	treno	Rotterdam-Gallarate (MI)	1102			
<b>Segmento 4 - Tuttostrada Nord Italia</b>	autoarticolato	Gioia Tauro-Melzo	1200	treno	Gioia Tauro-Melzo (MI)	1200
<b>Segmento 5 - Auto</b>	Nave pure car carrier	Mediterraneo - Genova	907	treno	Gioia Tauro-Gallarate (MI)	1236
	autoarticolato	Genova - Como	190	autoarticolato	Gallarate - Como	46

#### **12.4.2.1 I costi esterni unitari delle tipologie di mezzi considerate**

Come anticipato, dato che le caratteristiche di capacità delle navi impiegate possono influenzare molto i risultati di costo esterno specifico (rapportati ai TEU-km o alle auto-km), nell'ambito della presente analisi si è ritenuto opportuno differenziare la valutazione delle esternalità del trasporto marittimi nei diversi segmenti di domanda del terminal, per tener conto di caratteristiche specifiche delle navi in relazione al tipo di traffico del segmento. Ciò ha comportato la considerazione di tre diversi tipi di navi portacontainer (di piccole, medie e grandi dimensioni).

#### **Navi portacontainer**

La tabella 65 sintetizza i dati tecnici delle tre navi portacontainer selezionate al fine di caratterizzare il traffico marittimo nei primi tre segmenti di domanda dello scenario inerziale (segmenti feeder Italia, Transhipment Nord Europea e traffico container Far East).

**Tab. 65: Dati tecnici per le navi portacontainer di riferimento nei segmenti di domanda**

<b>Category /categoria</b>	<b>Feeder containership (small)</b>	<b>Containership (medium)</b>	<b>Containership (big)</b>
TEU	515	2.846	7.506
year of building /anno di costruzione	1993	1991	2002
Length bp /lunghezza alle perp. (m)	96	242	320
Capacità /capacity (dwt)	5.335	43.715	100.016
Containership Capacity /capacità (dwt*65%)	3.468	28.415	65.010
Service Speed /velocità di servizio (kn/h)	15,5	18,5	25
Main engines power /motori principali (kW)	3.825	24.456	68.640

Diversamente dalla valutazione dei costi esterni del trasporto terrestre, area in cui è ormai disponibile una vasta letteratura empirica (casi studio, review di casi studio, indagini nazionali, etc.), nel caso del trasporto marittimo le valutazioni di questo tipo sono più rare e meno circoscritte sotto il profilo delle rotte analizzate. Per la stima dei costi esterni della nave feeder, così come delle altre navi portacontainer ipotizzate, sono stati utilizzati i risultati di uno studio dedicato alla valutazione dei costi esterni del trasporto marittimo internazionale, realizzato da Maffi, Chiffi e Molocchi per il Parlamento Europeo (d'ora in poi citato come studio TRT, 2008), che ha applicato i valori di danno unitario disponibili per le emissioni del trasporto marittimo, riferiti alle emissioni delle navi nei mari europei, applicandoli ai dati di emissione delle diverse categorie di navi che compongono la flotta globale. In particolare, dato che l'obiettivo di questo studio è stato il calcolo sistematico dei fattori d'impatto ambientale (emissioni di gas serra, emissioni inquinanti, scarichi in

mare di tipo operativo) e dei relativi costi esterni assoluti e specifici (per tonn-km) per categorie di navi, ivi incluse le portacontainer, in questo lavoro è stata effettuata una parametrizzazione dei risultati dello studio TRT per la categoria di navi portacontainer. Come detto, tali risultati riflettono le caratteristiche dimensionali (capacità, motorizzazioni, velocità, etc.) della flotta mondiale di portacontainer, nonché i volumi di traffico e i tassi di carico medi effettivamente realizzati da questa categoria di navi.<sup>11</sup>

Dato che i risultati specifici dello studio TRT (2008) per le emissioni in atmosfera (ad es. 18,4 g CO<sub>2</sub>/tonn-km) e per i relativi costi esterni (cfr tabella 67) sono direttamente proporzionali ai consumi energetici, e –inoltre- essi presuppongono una capacità media per nave porta contenitori di 25.238 dwt, quindi diversa rispetto alle navi portacontainer di riferimento della tab. 65, si è ritenuto opportuno applicare una procedura di parametrizzazione di tali risultati in base alla capacità delle navi di riferimento considerate nei diversi corridoi della presente indagine.<sup>12</sup> La procedura di parametrizzazione adottata è molto precisa, essendo basata sull'indice di efficienza energetica di design della nave (EEDI), approvato dall'IMO come standard per la valutazione del livello di efficienza energetica delle navi,<sup>13</sup> e sulle funzioni di *baseline* (valori medi di riferimento dell'indice) recentemente ottenute dall'IMO stessa applicando tale indice alle principali categorie di navi (tali funzioni, per l'appunto, esprimono il valore medio dell'indice di efficienza energetica delle navi al variare della loro capacità di trasporto, espressa in dwt).

Qui di seguito si riporta la rappresentazione grafica della curva dei valori di riferimento dell'Energy Efficiency Design Index (EEDI) in funzione della capacità, per la categoria delle navi portacontainer, così come illustrata dal documento dell'IMO MEPC62/6/4.<sup>14</sup>

---

<sup>11</sup> Il tasso di carico medio delle navi portacontainer risultante dallo studio TRT è del 54%, calcolato in base alla capacità standardizzata per questo tipo di navi (65% del dwt).

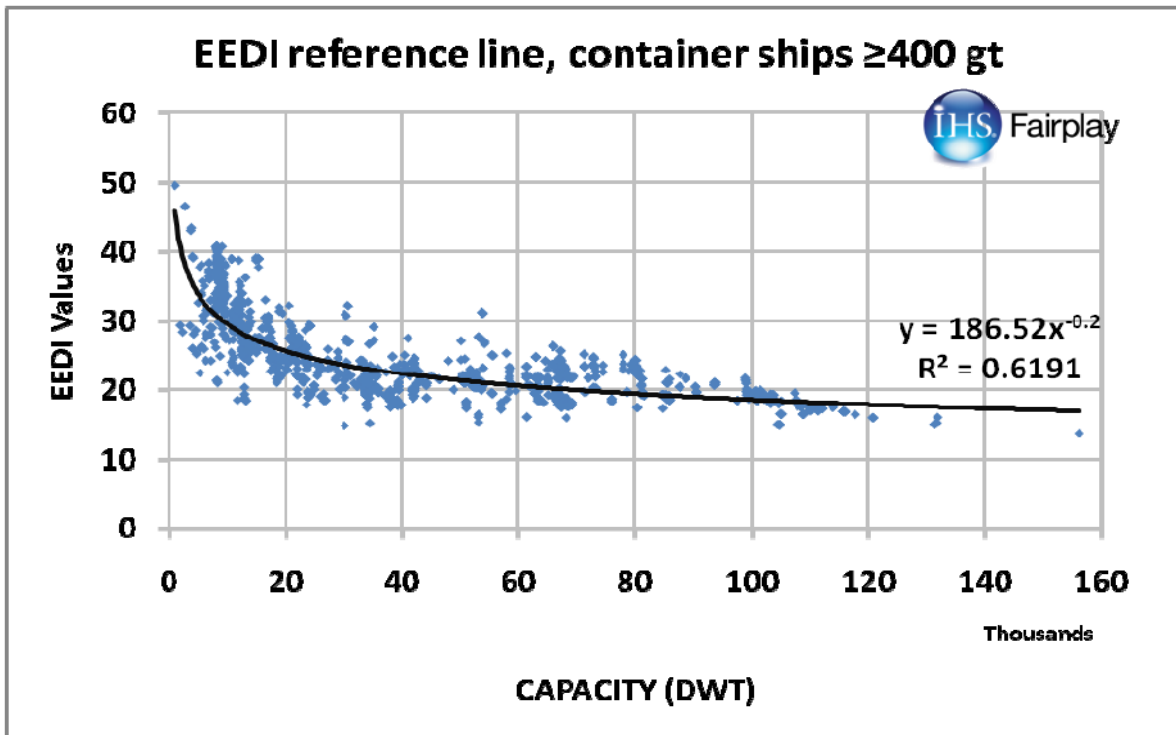
<sup>12</sup> Oltre alla parametrizzazione rispetto alla capacità delle navi, per esigenze di omogeneità della valutazione monetaria i risultati dello studio TRT per i costi esterni dei gas serra sono stati uniformati al valore di riferimento per il costo esterno delle emissioni di CO<sub>2</sub> adottato nel presente lavoro (23,4 euro/tonn CO<sub>2</sub>).

<sup>13</sup> La formula dell'EEDI è riportata dalla circolare IMO-MEPC n. 681 del 2009. Nonostante la sua denominazione come indice di efficienza energetica, l'EEDI misura l'efficienza emissiva di CO<sub>2</sub>. Infatti, come noto, le emissioni di CO<sub>2</sub> sono direttamente proporzionali ai consumi energetici delle navi in base al fattore di emissione del combustibile marino (circa 3,14 gCO<sub>2</sub>/tonn fuel), per cui l'indice EEDI varia proporzionalmente con i consumi energetici della nave.

<sup>14</sup> L'IMO ha recentemente calcolato la funzione dell'EEDI per la maggior parte delle categorie di navi della flotta globale, ivi incluse le portacontainer, prendendo come riferimento tutte le navi costruite nel decennio 1999-2008. Le funzioni ufficiali di riferimento dell'EEDI sono state ottenute tramite un apposito studio, commissionato dal Segretariato IMO a IHS Fairplay, i cui risultati sono esposti nel **documento MEPC62/6/4 "Calculation of parameters for Determination of EEDI reference values"**. Si precisa che nel caso delle navi porta contenitori la circ. IMO/681 riguardante la formula EEDI richiede, ai fini del calcolo della capacità della nave in tonnellate di merce, l'applicazione di un fattore correttivo del 65% al dwt della nave (IMO ipotizza che le navi portacontainer utilizzino al massimo della capacità il 65% del dwt, unità di misura del dislocamento della nave in tonnellate). La curva tiene pertanto conto di questo fattore correttivo del dwt della nave.

Fig. 31: Curva di baseline dell'EEDI per la categoria di navi portacontainer

4. CONTAINER SHIP



Fonte: IMO MEPC62/6/4

Il risultato della parametrizzazione delle emissioni specifiche di CO<sub>2</sub> dello studio TRT alla capacità delle navi considerate, è riportato nella successiva tab. 66 (per brevità, si riporta solo la CO<sub>2</sub>). I risultati della parametrizzazione delle tre voci di costo esterno specifico calcolate dallo studio TRT (emissioni di gas serra misurate in CO<sub>2</sub> equivalente, inquinamento atmosferico e scarichi a mare di tipo operativo<sup>15</sup>) sono riportati nella tabella 67.

<sup>15</sup> Questa voce di esternalità, che incide in maniera marginale sul totale, comprende gli scarichi operativi di sostanze oleose della sentina nave, associati all'uso di lubrificanti in sala macchine, statisticamente correlati al carburante complessivamente consumato dalla nave.



**Tab. 66: Emissioni di CO2 delle navi container (small, medium, large) – Stima dei valori a partire da EEDI della nave di riferimento studio TRT**

	Procedura di parametrizzazione			risultati
	Capacità	Capacità corretta per navi portacontainer secondo formula EEDI	EEDI (valore di baseline per 65% dwt)	Emissioni specifiche di CO2 navi portacontainer
	dwt	65% dwt	(gCO2 /tonn*Nm)	g CO2/TEU-km (1 TEU=10,58 tonn)
<i>Portacontainer studio TRT</i>	25.238	16.405	26,8	190,4
<b>Portacontainer feeder (515 TEU)</b>	5.335	3.468	36,5	259,9
<b>Portacontainer Transhipment (2846 TEU)</b>	43.715	28.415	24,0	170,6
<b>Portacontainer Far East (7506 TEU)</b>	100.016	65.010	20,3	144,6

Fonte: elaborazione da Maffii, Chiffi, Molocchi (2008)

**Tab. 67: Costi esterni delle navi portacontainer – Stima dei valori a partire dalla nave di riferimento studio TRT**

	Costi esterni gas serra	Costi esterni inquinamento atmosferico	Costi esterni inquinamento marino (operativo)	Totale costi esterni ambientali
	cent/TEU-km	cent/TEU-km	cent/TEU-km	cent/TEU-km
<i>Portacontainer TRT</i>	0,463	3,844	0,002	4,310
<b>Portacontainer feeder (515 TEU)</b>	0,632	5,245	0,003	5,880
<b>Portacontainer Transhipment (2846 TEU)</b>	0,415	3,444	0,002	3,861
<b>Portacontainer Far East (7506 TEU)</b>	0,352	2,919	0,002	3,272

Fonte: elaborazione da Maffii, Chiffi, Molocchi (2008)

## Descrizione nave specializzata nel trasporto auto

Il trasporto via mare di auto nuove dal Far East (Giappone e Corea soprattutto) viene realizzato con navi dedicate, ad alta capacità, denominate Pure Car Carrier (PCC). La Tab. 68 riporta i dati tecnici e di utilizzo della capacità presi come riferimento per una nave PCC che si colloca nella parte medio-alta della categoria.<sup>16</sup>

**Tab. 68: Nave Pure Car Carrier**

Ships types description	Unit of measure	Pure Car Carrier (medium size)
Gross tonnage	GT	27.087
Year of built		1980
Capacity (maximum number of small cars, 3.82 meter length)	n.	3000
Capacity (maximum number of medium cars, 4.48 meter length)	n.	2250
Capacity (maximum number of big cars, 4.80 meter length)	n.	2000
Capacity (average size cars)	n.	2633
Ship's Capacity utilization rate 50%	n.	1316
Main engine total nominal power	kW	8826
Service Speed	knots	18

Fonte: ECG (2008)

Per la valutazione dei costi esterni di questa categoria di navi, sono stati utilizzati i risultati di uno studio svolto da A. Molocchi e M. Tommasi per conto dell'associazione europea della logistica dei veicoli (ECG), la cui metodologia, è del tutto comparabile a quella degli altri studi citati.

**Tab. 69: Costi esterni chilometrici di una nave Pure Car Carrier nei mari europei, dettaglio per gas serra e inquinamento atmosferico**

Totale gas serra (CO <sub>2</sub> )	SO <sub>2</sub> external costs	NO <sub>x</sub> external costs	PM <sub>10</sub> external costs	NMVOC external costs	Totale Inquinamento atmosferico
euro / km	euro / km	euro / km	euro / km	euro / km	euro / km
<b>3.54</b>	9.14	10.8	1.79	0.11	<b>21.84</b>

Fonte: A. Molocchi e M. Tommasi, *External costs of vehicle logistics, uniform values for Europe, Friends of the Earth Italy-ECG, 2008*

## Costi esterni degli autoarticolati

La tab. 70 riporta i costi esterni unitari utilizzati nell'ambito del presente lavoro per la valutazione delle esternalità associate agli autoarticolati. Essi sono stati calcolati applicando una modellistica di valutazione dei costi esterni unitari (per veicolo-km) degli autoarticolati di massa nominale massima 44 tonn impiegati su corridoi di traffico prevalentemente autostradali, in Italia. Tale modellistica non ipotizza una specifica tecnologia di controllo delle emissioni (Euro I, II, etc),

<sup>16</sup> Esistono anche navi PCC da 5000 auto.

bensì considera il mix di tecnologie che compongono il parco circolante italiano di motrici per autoarticolati, con relative emissioni medie ponderate in base al mix (per una descrizione più dettagliata della metodologia per la valutazione dei costi esterni degli autoarticolati si veda l'Allegato 7).

**Tab. 70: Costi esterni di un autoarticolato massa nominale massima 44 tonn**

	cent/v-km	cent/TEU-km
Costi esterni CO2	2,41	1,42
Costi esterni inquinamento atmosferico	5,7	3,35
Costi esterni del rumore	4,60	2,70
Costi esterni degli incidenti	3,51	2,06
Costi esterni della congestione	21,7	12,75
<b>Totale</b>		<b>22,29</b>

### Costi esterni del trasporto su rotaia

I costi esterni unitari di riferimento per la valutazione delle esternalità del trasporto ferroviario sono stati ottenuti dallo studio di P.L. Lombard e A. Molocchi, “I costi ambientali e sociali della mobilità in Italia. V Rapporto Amici della Terra-Ferrovie dello Stato”, e riflettono i costi esterni medi del trasporto ferroviario delle merci in Italia. La metodologia di valutazione impiegata in tale studio ha richiesto la ricostruzione delle emissioni imputabili alla trazione ferroviaria su rotaia, partendo dai dati di consumo energetico di Ferrovie dello Stato e dal mix di emissioni della produzione di elettricità in Italia. Per una descrizione dettagliata della metodologia si rimanda direttamente allo studio citato.

La tabella 71 illustra la stima dei costi esterni del trasporto su rotaia delle due tipologie di merci considerate nel presente lavoro (merci in TEU e auto nuove), effettuata a partire dal valore medio per treno merci - km dello studio citato e utilizzando i tassi di carico dei convogli da 17 carri, ipotizzati per il terminal ferroviario (95% per i convogli container e 93,7% per i convogli auto).<sup>17</sup>

**Tab. 71: Costi esterni chilometrici del trasporto merci su rotaia in Italia (cent di euro)**

ROTAIA	Gas serra	Inquinamento atmosferico	Rumore	Incidenti	Congestione	Totale
per treno-km	28,67	47,53	155,92	5,15	-	237,27
per TEU-km	0,70	0,99	3,25	0,11	-	5,05
per auto-km	0,18	0,25	0,83	0,03	-	1,26

<sup>17</sup> I valori relativi ai costi esterni della CO2 sono stati uniformati al valore unitario di 23,4 euro/tonn CO2 adottato in questo lavoro. Per quanto riguarda le altre esternalità, la metodologia di riferimento è basata sul filone di studi improntati alla metodologia ExternE per la valutazione delle esternalità dei trasporti. E' quindi del tutto analoga e comparabile con quella impiegata per le altre tipologie di mezzi di trasporto di questo confronto.

#### 12.4.2.2 La valutazione dei costi esterni dei corridoi (scenario con intervento e scenario inerziale)

##### 1. Feederaggio di container fra Gioia Tauro con l'Italia continentale

Scenario senza intervento			Scenario con intervento		
Mezzi	Tragitto	km	Mezzi	Tragitto	km
portacontainer feeder (piccole dimensioni)	Gioia Tauro-Genova	854	treno	Gioia Tauro- Melzo (MI)	1200
autoarticolato	Genova - Como	190	autoarticolato	Melzo - Como	80

##### Scenario inerziale –corridoio marittimo (mare + strada).

La tab. 72 illustra i risultati di costo esterno ottenuti per il trasporto di un TEU nel corridoi Gioia Tauro-Genova-Como nel 2010 e, a titolo meramente esemplificativo, i costi esterni totali nell'anno a regime (15° di gestione) in relazione al traffico feeder.

**Tab. 72: Costi esterni del trasporto nel corridoio marittimo Gioia Tauro-Genova-Como (nave + strada to door), valori per TEU e per tutti i TEU del segmento nell'anno 15**

<b>CORRIDOIO 1 SENZA INTERVENTO</b>	euro/TEU	Euro anno 15
<b>Corridoio marittimo Gioia Tauro-Genova-Como (1044 km)</b>	<b>92</b>	<b>5.247.181</b>
<b>Nave (854 km)</b>		
Costi esterni emissioni gas serra	5,4	306.255
Costi esterni inquinamento aria	44,8	2.540.596
Costi esterni inquinamento marino	0,0	1.470
Rumore	0,0	-
Incidenti	0,0	-
<i>Totale nave</i>	<i>50,2</i>	<i>2.848.320</i>
<b>Strada (190 km)</b>		-
Costi esterni emissioni gas serra	2,7	152.815
Costi esterni inquinamento aria	6,4	361.141
Rumore	5,1	291.448
Incidenti	3,9	222.387
Congestione	24,2	1.371.070
<i>Totale strada</i>	<i>42,3</i>	<i>2.398.861</i>

### Scenario con intervento - Corridoio terrestre (rotaia + strada)

La fig. 73 riporta i risultati di costo esterno ottenuti per il trasporto di un TEU nel corridoio terrestre Gioia Tauro-interporto di Melzo-Como nel 2010 e, a titolo meramente esemplificativo, i costi esterni totali nell'anno a regime (15° di gestione) in relazione alla domanda del terminal ferroviario nel segmento feeder.

**Tab. 73: Costi esterni del trasporto di un TEU nel corridoio terrestre treno/strada Gioia Tauro-Melzo-Como (euro/TEU)**

<b>CORRIDOIO 1 CON INTERVENTO</b>	<b>Euro/TEU</b>	<b>Euro, anno 15</b>
<b>Corridoio terrestre treno/strada Gioia Tauro-Melzo-Como (1280 km)</b>	<b>78</b>	<b>4.281.767</b>
<b>Treno (1200 km)</b>		
Costi esterni emissioni gas serra	8,4	309.317
Costi esterni inquinamento aria	11,9	675.041
Rumore	39,0	2.214.222
Incidenti	1,3	73.140
<i>Totale treno</i>	<i>60,6</i>	<i>3.271.720</i>
<b>Strada (80 km)</b>		-
Costi esterni emissioni gas serra	1,1	64.343
Costi esterni inquinamento aria	2,7	152.060
Rumore	2,2	122.715
Incidenti	1,7	93.637
Congestione	10,2	577.293
<i>Totale strada</i>	<i>17,8</i>	<i>1.010.047</i>

Il beneficio netto del terminal risultante dal confronto fra i due corridoi (costi esterni dello scenario con intervento al netto scenario inerziale) è sintetizzato nella tabella 74. In sostanza, i costi esterni a parità di distanza del combinato su rotaia (ovvero i costi esterni per TEU-km) sono inferiori del 30% rispetto al combinato via mare. Dato che in realtà il percorso ferroviario è più lungo di quello via mare, il vantaggio del combinato su rotaia viene in parte eroso, riducendosi al 15%, con un beneficio netto di 14,1 euro per TEU trasportato e di 965 mila euro in valore assoluto all'anno 15 di gestione sul segmento di domanda feeder.

**Tab. 74: Corridoio 1 - Costi esterni dello scenario con intervento al netto scenario inerziale**

<b>SALDO CORRIDOIO 1 (+236 km)</b>	<b>cent/TEU-km</b>	<b>Euro/TEU</b>	<b>Euro (anno 15)</b>
<b>Costi esterni netti (segno meno = benefici del terminal)</b>	-2,73	-14,1	- 965.414
<b>Var. %</b>	-31%	-15%	

## Corridoio 2 - Transhipment di container fra Gioia Tauro e i porti del Nord Europa- Monaco

Scenario senza intervento			Scenario con intervento		
Mezzi	Tragitto	km	Mezzi	Tragitto	km
portacontainer (medie dimensioni)	Gioia Tauro-Rotterdam	4413	treno	Gioia Tauro-Verona-Monaco	1545
treno	Rotterdam-Monaco	849			

### Scenario inerziale –corridoio marittimo (mare + treno).

La tab. 75 illustra i risultati di costo esterno ottenuti per il trasporto di un TEU nel percorso Gioia Tauro-Rotterdam-Monaco di Baviera nel 2010 e, a titolo meramente esemplificativo, i costi esterni totali nell'anno a regime (15° di gestione) stimati in relazione alla domanda del terminal ferroviario nel segmento Far East-Nord Europa.

**Tab. 75: Costi esterni del trasporto nel corridoio marittimo Gioia Tauro-Rotterdam (nave + rotaia), valori per TEU e per tutti i TEU del segmento nell'anno 15 di gestione**

<b>CORRIDOIO 2 SENZA INTERVENTO</b>	euro/TEU	Euro, anno 15
<b>Corridoio marittimo Gioia Tauro-Rotterdam- Monaco (5262 km)</b>	<b>213</b>	<b>4.964.761</b>
<b>Nave (4413 km)</b>		
Costi esterni emissioni gas serra	18,3	430.694
Costi esterni inquinamento aria	152,0	3.572.900
Costi esterni inquinamento marino	0,1	2.067
Rumore		-
Incidenti		-
Congestione		-
<i>Totale nave</i>	<i>170,4</i>	<i>4.005.661</i>
<b>Treno (849 km)</b>		
Costi esterni emissioni gas serra	6,0	90.676
Costi esterni inquinamento aria	8,4	197.887
Rumore	27,6	649.096
Incidenti	0,9	21.441
<i>Totale treno</i>	<i>42,9</i>	<i>959.100</i>

## Scenario con intervento - Corridoio terrestre (rotaia)

La tab. 76 riporta i risultati di costo esterno ottenuti per il trasporto di un TEU nel percorso su rotaia Gioia Tauro-Verona-Monaco di Baviera nel 2010 e i costi esterni totali stimati in relazione al traffico nel segmento Transshipment, nell'anno a regime del terminal e nello scenario con intervento.

**Tab. 76: Costi esterni del trasporto di un TEU nel corridoio terrestre treno/strada Gioia Tauro-Verona-Monaco (euro/TEU)**

<b>CORRIDOIO 2 CON INTERVENTO</b>	<b>Euro/TEU</b>	<b>Euro, anno 15</b>
<b>Corridoio terrestre treno Gioia Tauro-Verona-Munchen (1545 km)</b>	<b>78,1</b>	<b>1.745.359</b>
<b>Treno</b>		
Costi esterni emissioni gas serra	10,8	165.011
Costi esterni inquinamento aria	15,3	360.113
Rumore	50,2	1.181.218
Incidenti	1,7	39.018
<i>Totale treno</i>	<i>78,1</i>	<i>1.745.359</i>

Il beneficio netto del terminal risultante dal confronto fra i due corridoi (costi esterni dello scenario con intervento al netto scenario senza inerziale) è sintetizzato nella tabella 77.

E' significativo notare che in questo corridoio i costi esterni chilometrici del trasporto su rotaia sono maggiori di quelli marittimi. Tuttavia, dato che il percorso marittimo è notevolmente più lungo, il terminal ferroviario realizza un beneficio netto di 135 euro/TEU (63% di riduzione dei costi esterni rispetto allo scenario inerziale) e di 3,3 milioni di euro in valore assoluto all'anno 15 sul segmento di domanda transshipment.

**Tab. 77: Corridoio 2 -Costi esterni dello scenario con intervento al netto scenario inerziale**

<b>SALDO CORRIDOIO 2 (-3717 km)</b>	<b>cent/TEU-km</b>	<b>Euro/TEU</b>	<b>Euro (anno 15)</b>
<b>Costi esterni netti (segno meno = benefici del terminal)</b>	+1,0	-135,2	<b>- 3.334.052</b>
<b>Var. %</b>	+25%	-63%	

**Corridoio 3 - Traffico container lungo la direttrice Far East-Nord Europa e collegamento su rotaia fra Nord Europa e Nord Italia**

Scenario senza intervento			Scenario con intervento		
Mezzi	Tragitto	km	Mezzi	Tragitto	km
portacontainer (grandi dimensioni)	Mediterraneo (longitudine G.T.) - Rotterdam	4424	treno	Gioia Tauro-Gallarate (MI)	1236
treno	Rotterdam-Gallarate (MI)	1102			

**Scenario inerziale –corridoio marittimo (mare + treno).**

La tab. 78 illustra i risultati di costo esterno ottenuti per il trasporto di un TEU nel 2010 nel corridoio marittimo Centro Mediterraneo-Rotterdam-Gallarate nel 2010 e, a titolo esemplificativo, i costi esterni totali nell'anno a regime (15° di gestione) in relazione alla domanda del terminal ferroviario nel segmento Far East-Nord Europa.

**Tab. 78: Costi esterni del trasporto nel corridoio marittimo (mare + rotaia) Mediterraneo-Rotterdam-Gallarate, valori per TEU e per tutti i TEU del segmento nell'anno 15**

<b>CORRIDOIO 3 SENZA INTERVENTO</b>	euro/TEU	Euro (anno 15)
<b><i>Corridoio marittimo + rotaia Centro Mediterraneo-Rotterdam-Gallarate (5526 km)</i></b>	<b><i>200,4</i></b>	<b><i>10.899.669</i></b>
<b><i>Nave (4424 km)</i></b>		
Costi esterni emissioni gas serra	15,6	858.057
Costi esterni inquinamento aria	129,1	7.118.176
Costi esterni inquinamento marino	0,1	4.117
Rumore	-	-
Incidenti	-	-
Congestione	-	-
<b><i>Totale NAVE</i></b>	<b><i>144,8</i></b>	<b><i>7.980.351</i></b>
<b><i>Treno (1102 km)</i></b>		
Costi esterni emissioni gas serra	7,7	276.000
Costi esterni inquinamento aria	10,9	602.331
Rumore	35,8	1.975.725
Incidenti	1,2	65.262
Congestione	-	-
<b><i>Totale treno</i></b>	<b><i>55,7</i></b>	<b><i>2.919.318</i></b>



### Scenario con intervento - Corridoio terrestre (rotaia)

La tab. 79 riporta i risultati di costo esterno ottenuti per il trasporto di un TEU nel corridoio terrestre Gioia Tauro- interporto di Gallarate nel 2010 e, a titolo esemplificativo, i costi esterni totali nell'anno a regime (15° di gestione) in relazione alla domanda del terminal ferroviario nel segmento Far East-Nord Europa.

**Tab. 79: Costi esterni del trasporto di un TEU nel corridoio terrestre (solo treno) Gioia Tauro-Gallarate**

<b>CORRIDOIO 3 CON INTERVENTO</b>	<b>Euro/TEU</b>	<b>euro</b>
<b>Corridoio terrestre Gioia Tauro-Gallarate (1236 km)</b>	<b>62,4</b>	<b>3.274.299</b>
<b>Treno (1236 km)</b>		
Costi esterni emissioni gas serra	8,7	309.561
Costi esterni inquinamento aria	12,3	675.573
Rumore	40,2	2.215.968
Incidenti	1,3	73.198
<i>Totale treno</i>	<i>62,4</i>	<i>3.274.299</i>

Il beneficio netto del terminal risultante dal confronto fra i due corridoi (costi esterni dello scenario con intervento al netto scenario senza inerziale) è sintetizzato nella tabella 80. In sostanza, i costi esterni del trasporto su rotaia a parità di distanza (per TEU-km) sono maggiori del 39% rispetto al combinato via mare (scenario inerziale). Dato che in realtà il percorso ferroviario è notevolmente più breve di quello via mare (4.290 km), lo svantaggio ambientale della ferrovia viene recuperato ed invertito, con un beneficio netto di 138 euro per TEU e una riduzione percentuale del 69% rispetto allo scenario inerziale (7,6 milioni di euro in valore assoluto all'anno 15 su questo terzo segmento di domanda).

**Tab. 80: Corridoio 3 - Costi esterni dello scenario con intervento al netto scenario inerziale**

<b>SALDO CORRIDOIO 3 (-4.290 km)</b>	<b>cent/TEU-km</b>	<b>Euro/TEU</b>	<b>Euro (anno 15)</b>
<b>Costi esterni netti (segno meno = benefici del terminal)</b>	+1,43	-138,0	- 7.625.370
<b>Var. %</b>	+39%	-69%	

#### Corridoio 4 - Traffico su strada fra il sud Italia (Calabria e Sicilia) e il Centro Nord

Scenario senza intervento			Scenario con intervento		
Mezzi	Tragitto	km	Mezzi	Tragitto	km
autoarticolato	Gioia Tauro-Melzo	1200	treno	Gioia Tauro-Melzo (MI)	1200

#### Scenario inerziale –corridoio tuttostrada.

La tab. 81 illustra i risultati di costo esterno ottenuti per il trasporto di un TEU nel corridoio terrestre “tutto strada” Gioia Tauro- Melzo (MI) e, a titolo esemplificativo, i costi esterni totali nell’anno a regime, in relazione alla domanda del terminal ferroviario nel segmento “combinato terrestre”.

**Tab. 81: Costi esterni del trasporto nel corridoio stradale Gioia Tauro-Melzo (MI), valori per TEU e per tutti i TEU del segmento di mercato nell’anno 15**

<b>CORRIDOIO 4 SENZA INTERVENTO</b>	euro/TEU	Euro, anno 15
<b>Corridoio stradale Gioia Tauro-Melzo (MI) (1200 km)</b>		
<b>Strada (1200 km)</b>		
Costi esterni emissioni gas serra	17,0	558.472
Costi esterni inquinamento aria	40,2	1.319.817
Rumore	32,4	1.065.115
Incidenti	24,8	812.729
Congestione	152,6	5.010.673
<i>Totale strada</i>	<i>267,1</i>	<i>8.766.807</i>

## Scenario con intervento - Corridoio su rotaia

La tab. 82 riporta i risultati di costo esterno ottenuti per il trasporto di un TEU nel corridoio ferroviario Gioia Tauro-interporto di Melzo e, per esemplificare lo sviluppo dei costi esterni nello scenario con intervento, i costi esterni nell'anno a regime, in relazione alla domanda del terminal nel segmento di traffico terrestre.

**Tab. 82: Costi esterni nel corridoio ferroviario Gioia Tauro- Melzo (MI)**

<b>CORRIDOIO 4 CON INTERVENTO</b>	<b>Euro/TEU</b>	<b>Euro, anno 15</b>
<b>Corridoio su rotaia Gioia Tauro-Melzo (1200 km)</b>	<b>60,6</b>	<b>1.893.149</b>
<b>Treno (1200 km)</b>		
Costi esterni emissioni gas serra	8,4	178.983
Costi esterni inquinamento aria	11,9	390.606
Rumore	39,0	1.281.238
Incidenti	1,3	42.322
Congestione		-
<i>Totale treno</i>	<i>60,6</i>	<i>1.893.149</i>

Il beneficio netto del terminal risultante dal confronto fra i due corridoi (costi esterni dello scenario con intervento al netto scenario senza inerziale) è sintetizzato nella tabella 83.

In questo confronto i due percorsi sono caratterizzati dalla medesima lunghezza. Si verifica un beneficio netto del terminal rispetto allo scenario inerziale di 206 euro/TEU (-77%). In valore assoluto il beneficio netto al 15 anno di gestione sfiora i 7 milioni di euro.

**Tab. 83: Corridoio 4 - Costi esterni dello scenario con intervento al netto scenario inerziale**

<b>SALDO CORRIDOIO 4</b>	<b>cent/TEU-km</b>	<b>Euro/TEU</b>	<b>Euro (anno 15)</b>
<b>Costi esterni netti (segno meno = benefici del terminal)</b>	-17,2	-206,4	- 6.873.657
<b>Var. %</b>	-77%	-77%	

## Corridoio 5 - Traffico di Auto Nuove

Scenario senza intervento			Scenario con intervento		
Mezzi	Tragitto	km	Mezzi	Tragitto	km
Nave pure car carrier	Mediterraneo - Genova	907	treno	Gioia Tauro-Gallarate (MI)	1236
autoarticolato	Genova - Como	190	autoarticolato	Gallarate - Como	46

### Scenario inerziale –corridoio marittimo (mare + strada).

La tab. 84 illustra i risultati di costo esterno ottenuti per il trasporto di un TEU nel segmento “auto Italia” nel corridoio marittimo Centro Mediterraneo-Genova + Genova-Como su strada e la stima dei costi esterni all’anno 15.

**Tab. 84: Costi esterni del trasporto nel corridoio marittimo Gioia Tauro-Genova-Como (nave + strada to door), valori per auto trasportata e per il livello di domanda del segmento nell’anno 15**

<b>CORRIDOIO 5 SENZA INTERVENTO</b>	euro/auto	Euro anno 15
<b>Auto - Corridoio marittimo Centro Mediterraneo-Genova-Como (1097 km)</b>	<b>25,5</b>	<b>2.295.226</b>
<b>Nave (907 km)</b>		-
Costi esterni gas serra	2,4	219.830
Costi esterni inquinamento aria	15,1	1.354.964
Costi esterni inquinamento marino	0,0	1.055
Rumore	0,0	-
Incidenti	0,0	-
Congestione	0,0	-
<i>Totale nave</i>	<i>17,5</i>	<i>1.575.849</i>
<b>Strada (190 km)</b>		-
Costi esterni gas serra	0,5	45.826
Costi esterni inquinamento aria	1,2	108.300
Rumore	1,0	87.400
Incidenti	0,7	66.690
Congestione	4,6	411.160
<i>Totale strada</i>	<i>8,0</i>	<i>719.376</i>

### Scenario con intervento - Corridoio terrestre (rotaia + strada)

La tab. 85 riporta i risultati di costo esterno ottenuti per il trasporto di un'auto nuova nello scenario con intervento (corridoio terrestre rotaia + strada).

**Tab. 85: Costi esterni del trasporto di un'auto nel corridoio terrestre treno/strada Gioia Tauro-Gallarate-Como (euro/auto)**

<b>CORRIDOIO 5 CON INTERVENTO</b>	Euro/auto	Euro, anno 15
<b>Auto-Corridoio terrestre treno/strada Gioia Tauro-Gallarate-Como (1282 km)</b>	<b>18</b>	<b>1.537.367</b>
<b>Treno (1236 km)</b>		
Costi esterni gas serra	2,2	128.881
Costi esterni inquinamento aria	3,1	281.264
Rumore	10,3	922.583
Incidenti	0,3	30.475
<i>Totale treno</i>	<i>15,9</i>	<i>1.363.202</i>
<b>Strada (46 km)</b>		-
Costi esterni gas serra	0,1	11.095
Costi esterni inquinamento aria	0,3	26.220
Rumore	0,2	21.160
Incidenti	0,2	16.146
Congestione	1,1	99.544
<i>Totale strada</i>	<i>1,9</i>	<i>174.165</i>

Il beneficio netto del terminal risultante dal confronto fra i due corridoi (costi esterni dello scenario con intervento al netto scenario inerziale) è sintetizzato nella tabella 86.

I costi esterni per auto-km del combinato su rotaia sono inferiori del 40% rispetto al combinato via mare. Dato che in realtà il percorso ferroviario è più lungo di quello via mare di 238 km, questo vantaggio viene in parte compensato, riducendosi al 30%, con un beneficio netto di 7,6 euro/TEU e di 758 mila euro in valore assoluto all'anno 15 sul segmento di domanda auto del terminal ferroviario.

**Tab. 86: Corridoio 5 - Costi esterni dello scenario con intervento al netto scenario inerziale**

<b>SALDO CORRIDOIO 5 (+238 km)</b>	<b>cent/auto-km</b>	<b>Euro/auto trasportata sul corridoio</b>	<b>Euro (anno 15)</b>
<b>Costi esterni netti (segno meno = benefici del terminal)</b>	-0,93	-7,6	- 757.859
<b>Var. %</b>	-40%	-30%	

### **12.4.2.3 Riepilogo dei risultati di costo esterno**

La tab. 87 riepiloga i risultati ottenuti nell'anno a regime nel confronto fra lo scenario con intervento rispetto allo scenario inerziale, con riferimento rispettivamente:

- ai costi esterni diretti (nodo ferroviario),
- ai benefici netti indiretti del traffico su rotaia (corridoi di traffico)
- e ai benefici netti totali (saldo esternalità dirette e indirette).

Tali risultati si sviluppano in maniera differenziata per tutti e trenta gli anni del piano economico-finanziario, ma per ragioni di sintesi si presentano qui solo quelli dell'anno 15.

A commento dei risultati si può notare che:

- i costi esterni diretti dell'esercizio del terminal ferroviario saranno sopravanzati dai benefici esterni del trasporto ferroviario delle merci (rispetto alle diverse alternative utilizzabili, sia via mare che su strada) con un rapporto di 1 a 235
- i benefici netti indiretti (associati ai traffici su rotaia del terminal), così come i benefici totali (nodo + traffici) ammontano a quasi 20 milioni di euro nell'anno a regime: un beneficio significativo per la collettività nazionale, che denota un **vero e proprio ruolo strategico nazionale del terminal ferroviario di Gioia Tauro sotto il profilo ambientale**
- se si analizzano le singole categorie di esternalità, **i maggiori costi esterni evitati del trasporto ferroviario si verificano nella riduzione dell'inquinamento atmosferico** (-14,6 milioni di euro) visti gli elevati livelli di emissioni inquinanti del trasporto marittimo, seguiti dalla riduzione della congestione stradale (-6,1 milioni), mentre nel confronto energetico e di emissioni di CO<sub>2</sub> la rotaia evidenzia un vantaggio più contenuto (-1,8 milioni di euro). Nel caso dell'incidentalità, l'esiguo beneficio netto della ferrovia è dovuto alla limitata concorrenzialità del traffico complessivo del terminal ferroviario rispetto alla strada (limitata al 20% di componente terrestre dell'operatività del terminal);
- **l'unica categoria di esternalità in cui si verifica un peggioramento rispetto allo scenario inerziale riguarda il rumore** (3,9 milioni di esternalità), notoriamente il punto dolente delle esternalità del trasporto ferroviario, a causa della prossimità delle urbanizzazioni e della difficoltà a reperire risorse per sostenerne i costi di mitigazione.

**Tab. 87: Confronto fra lo scenario con intervento e scenario inerziale - Saldo delle esternalità (costi esterni del nodo e benefici comparati del traffico ferroviario), nell'anno 15 di gestione (valori in euro)**

	<b>Costi esterni diretti (NODO)</b>	<b>Benefici netti indiretti (CORRIDOI)</b>	<b>SALDO -Benefici netti totali (diretti + indiretti)</b>
Costi esterni gas serra	+40.855	- 1.771.434	- 1.730.579
Costi esterni inquinamento dell'aria	+17.273	- 14.615.238	- 14.597.965
Costi esterni inquinamento marino (scarichi di acque nere e scarichi operativi di sentina)	-	- 8.708	- 8.708
Rumore	+14.188	+ 3.890.319	+3.904.508
Incidenti	+10.487	- 820.575	- 810.088
Congestione stradale	-	- 6.116.067	- 6.116.067
<b>TOTALE</b>	<b>82.803</b>	<b>- 19.441.703</b>	<b>- 19.358.900</b>

## 12.5 BENEFICI ASSOCIATI AGLI EFFETTI OCCUPAZIONALI

### 12.5.1 INQUADRAMENTO DEL CONTESTO SOCIO-ECONOMICO

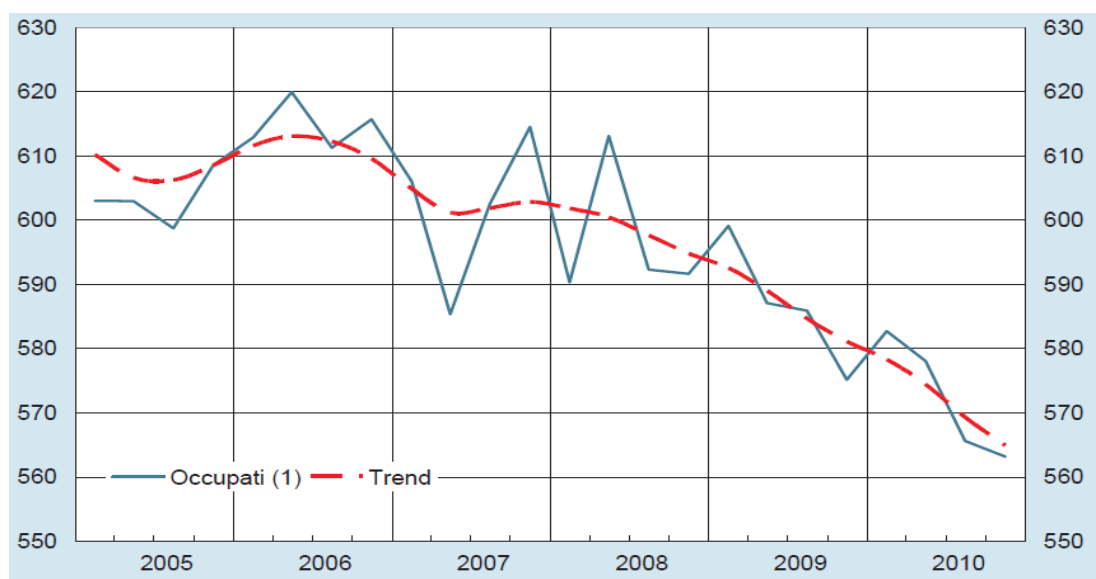
#### 12.5.1.1 Il contesto regionale

Il recente rapporto della Banca d'Italia (filiale di Catanzaro, 2011) sull'economia della Calabria, fornisce informazioni di sintesi estremamente utili ai fini di un inquadramento introduttivo del contesto socio-economico della regione. Tale rapporto evidenzia che, sulla base di elaborazioni statistiche condotte su 131 regioni dell'Unione europea sono stati identificati otto gruppi omogenei di regioni (*cluster*), che presentavano all'inizio degli anni duemila caratteristiche simili in termini di PIL pro capite, tasso di occupazione, struttura produttiva e specializzazione tecnologica delle attività manifatturiere e dei servizi. La Calabria appartiene a un *cluster* ristretto e costituito complessivamente da 7 regioni (Campania, Puglia, Sicilia e Sardegna, Andalusia e Corsica), che si caratterizza rispetto agli altri per un livello di prodotto pro capite basso (inferiore di circa il 25 per cento alla media delle 131 regioni analizzate), per una quota relativamente bassa di valore aggiunto dell'industria in senso stretto, per la scarsa densità di attività manifatturiere ad alta e medio-alta tecnologia e di servizi *high tech*, nonché per il tasso di occupazione minore tra i *cluster* individuati.

#### *Occupazione*

Secondo la *Rilevazione sulle forze di lavoro* condotta dall'Istat, nel periodo 2005-2010 il numero di occupati in Calabria è calato di circa l'8% (cfr. figura 32),

**Fig. 32: Regione Calabria, andamento dell'occupazione 2005-2010 (migliaia di occupati)**

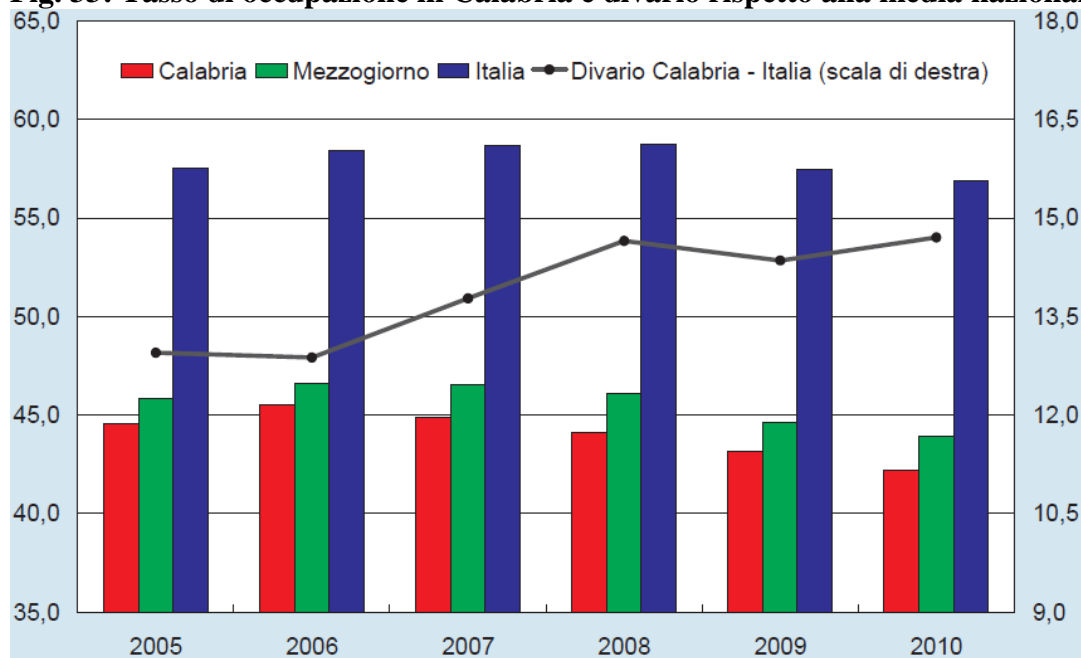


Fonte: Elaborazione Banca d'Italia da Istat, *Rilevazione sulle forze di lavoro*.



Nel periodo 2005-2010, il tasso di occupazione della popolazione in età lavorativa (15-64 anni), già particolarmente basso rispetto alla media nazionale, pari al 57,5%, si è ulteriormente ridotto, passando dal 44,6% al 42,2 %. Il divario rispetto alla media nazionale si è ulteriormente ampliato, passando dai 13 punti percentuali del 2005 a 14,7 punti nel 2010 (cfr. linea nera in figura 33).

**Fig. 33: Tasso di occupazione in Calabria e divario rispetto alla media nazionale**

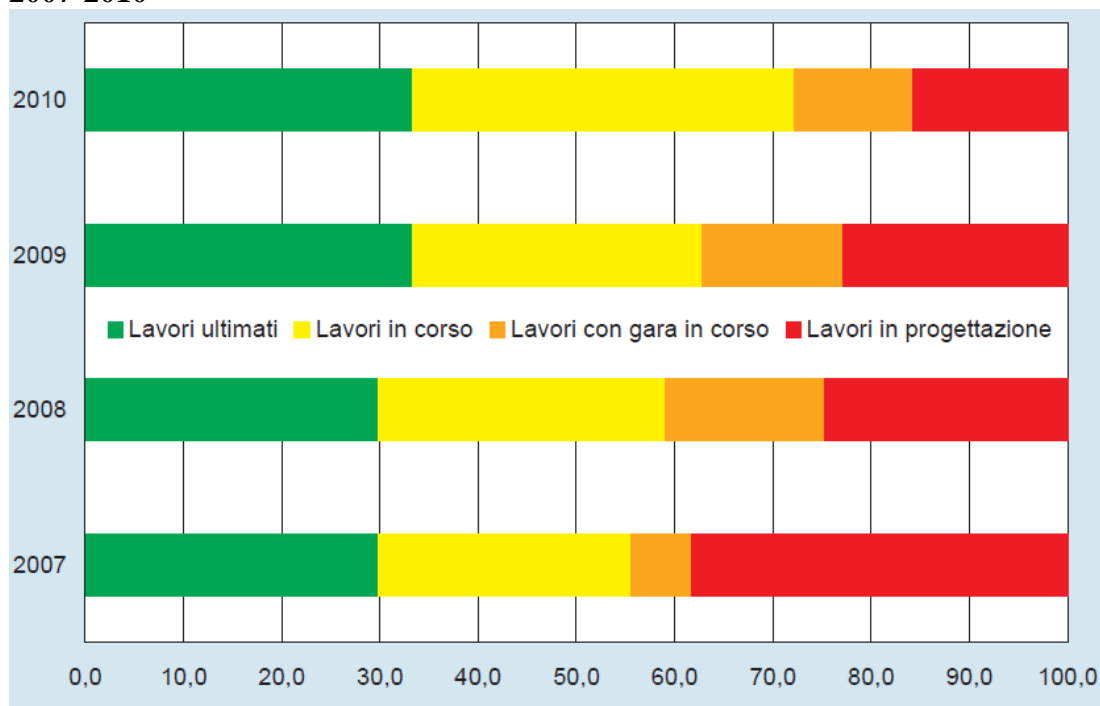


*Fonte: Elaborazione Banca d'Italia –filiale Catanzaro (2011) da Istat, Rilevazione sulle forze di lavoro.*

Anche il divario fra il tasso di occupazione femminile (30,2%) e quella maschile (54,3%) in Calabria è particolarmente accentuato, pari al 24,2 punti nel 2010 contro i 21,6 punti in Italia.

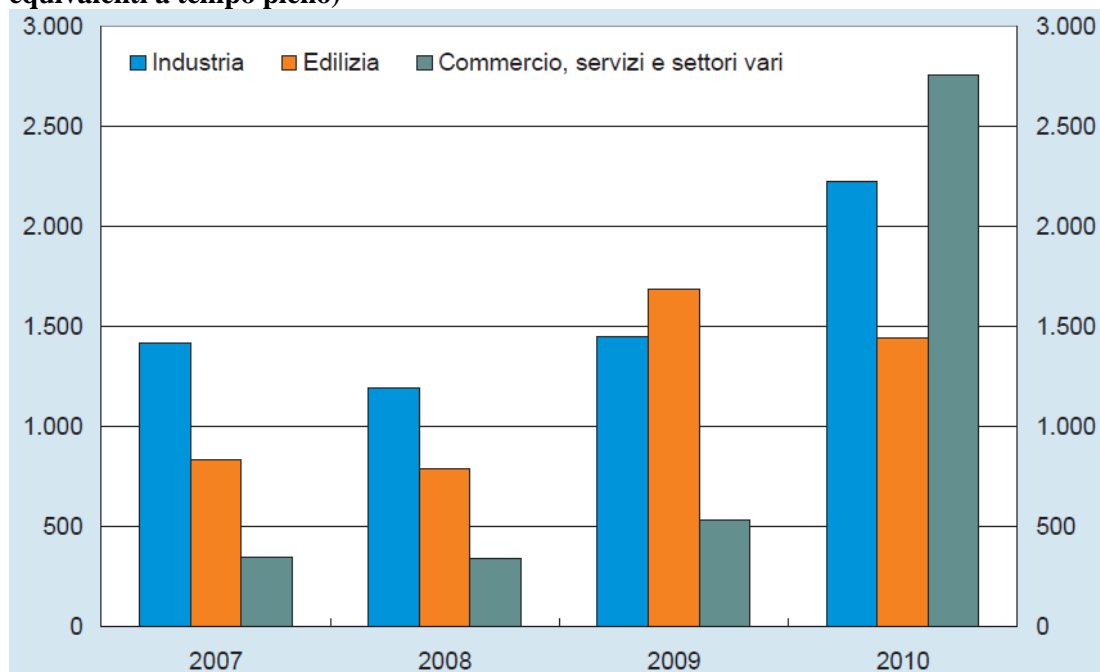
Gli effetti della crisi economica si sono fatti sentire sul mercato del lavoro soprattutto a partire dal 2009. Si veda ad esempio l'andamento degli addetti in Cassa Integrazione Guadagni (addetti equivalenti a tempo pieno), con un effetto molto accentuato soprattutto nel commercio, seguito dall'industria. Il settore delle costruzioni, invece, evidenzia segnali di ripresa dopo la crisi del 2010. Questa resistenza potrebbe essere in parte legata al forte incremento dei lavori sulla tratta calabrese dell'Autostrada Salerno -Reggio Calabria, dato che la percentuale dei lavori in corso è salita di 10 punti in un solo anno (39% della lunghezza contro 29,5% per cento nel 2009),

**Fig. 34: Stato dei lavori sull'autostrada Salerno – Reggio Calabria (tratto Calabria), anni 2007-2010**



Fonte: Elaborazione Banca d'Italia (2011) su dati ANAS

**Fig. 35: Addetti in Cassa Integrazione Guadagni per macrosettori, Calabria, 2007-2010 (addetti equivalenti a tempo pieno)**



Fonte: Elaborazione Banca d'Italia –filiale Catanzaro (2011) da Istat, Rilevazione sulle forze di lavoro.

## Disoccupazione

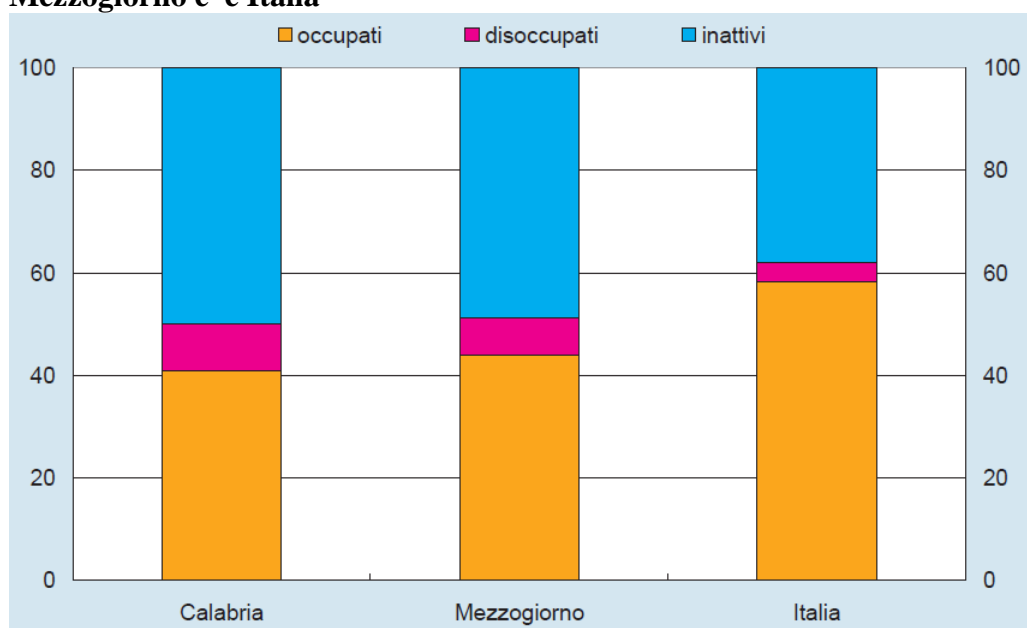
Il tasso di disoccupazione nel 2010 è stato dell'11,9% (cresciuto di 0,5 punti rispetto al 2009), con un divario rispetto alla media italiana di 3,5 punti percentuali (8,4%). Il rapporto della filiale di Catanzaro della Banca d'Italia mette bene in evidenza il fatto che il dato sulla disoccupazione in Calabria va letto in congiunzione con altri indicatori del mercato del lavoro:

- persone attive nella ricerca di un'occupazione: sono cresciute del 3,5%,
- persone che cercano lavoro non attivamente: + 4,7% rispetto al 2009
- persone che hanno rinunciato a cercare lavoro pur essendo disponibili a lavorare: +1,9%

In particolare, quest'ultimo indicatore, che misura la riduzione dell'offerta di lavoro in situazioni particolarmente critiche, testimonia ulteriormente le difficoltà occupazionali del contesto calabrese.

Per quanto riguarda la disoccupazione giovanile, la fascia dei giovani di età compresa tra i 15 e i 34 anni, il tasso di disoccupazione è del 23,4% (contro il 15% in Italia). Il divario con la media nazionale si riduce sensibilmente solo per gli individui con più di 45 anni.

**Figura 36: Distribuzione della popolazione fra occupati, disoccupati, inattivi, per Calabria; Mezzogiorno e Italia**



*Fonte: Banca d'Italia (2011)*

Infine, a completamento dell'analisi del contesto socio-economico, per il suo potenziale di sviluppo occupazionale va richiamato il progetto del Ponte sullo Stretto di Messina che, se saranno reperite le ingenti risorse finanziarie richieste dal progetto, avrà certamente un forte effetto sul mercato del lavoro regionale. Il progetto definitivo è stato infatti già consegnato dal contraente generale Eurolink alla Società Stretto di Messina Spa.

In questo contesto regionale, sommariamente descritto, si inserisce il progetto del terminal ferroviario nell'ambito del porto di Gioia Tauro. Va richiamato che uno degli obiettivi dell'intervento è proprio quello di ovviare alla scarsa apertura del porto ai traffici locali, un fatto che limita il potenziale di sviluppo occupazione del porto stesso. Anche se lo scalo di Gioia Tauro genera comunque effetti occupazionali indotti sull'economia locale (vedremo, a questo proposito lo studio realizzato da Price Waterhouse Coopers utilizzando la matrice input output), la sua specializzazione nel transhipment lo rende attualmente poco interconnesso con il sistema produttivo locale. Il progetto di terminal intermodale e, in particolare, la funzione di base riguardante la composizione e la scomposizione dei carichi stradali direttamente nell'area terminalistica, possono aprire opportunità per la realizzazione di servizi di logistica (esternalizzati rispetto agli stabilimenti delle imprese manifatturiere), creando ricadute positive sulla possibilità di sviluppo dell'economia regionale.

#### **12.5.1.2 Il contesto socio-economico alla scala locale - Piana di Gioia Tauro**

Un quadro del contesto alla scala locale, è fornito dal Piano di Sviluppo Strategico dell'*Hub* Interportuale di Gioia Tauro (ATI Bonifica – PriceWaterhouseCoopers, 2004).

L'ambito di riferimento del Piano di sviluppo strategico è costituito dal sistema generato dall'operatività del Porto di Gioia Tauro e dal *cluster* di attività produttive che si sono insediate nell'area retroportuale. L'area in esame si estende approssimativamente nel raggio di 10 chilometri dal sedime portuale, interessando le aree ASI, il comune di San Ferdinando, Rosarno, Rizziconi e di Gioia Tauro. Nel 2002 la popolazione dei comuni sommava a circa 52.200 unità.

La Piana di Gioia Tauro è una delle aree che presenta maggiori potenzialità di sviluppo nella provincia di Reggio Calabria e nell'intera regione. Tale area è costituita da una struttura economica sufficientemente dinamica e diversificata: un patrimonio rurale ancora rilevante, grandi risorse ambientali e relazioni sia con il litorale tirrenico che con il Parco dell'Aspromonte; alcune piccole città in cui ormai è solida una connotazione urbana rapportabile al terziario, oltre che al primario; inoltre la presenza del grande porto, ormai uno dei terminal container più grandi del mondo.

Gli svantaggi evidenziati dall'area sono invece correlabili innanzitutto ai problemi sociali tuttora gravi: la presenza della criminalità organizzata è ancora rilevante e condiziona, direttamente e indirettamente, molte imprese, specie private.

Inoltre va considerato che l'habitat è minacciato, oltre che dall'abbandono del settore primario e del patrimonio naturale, anche dal crescente abusivismo edilizio che segna le realtà urbane più grosse. Il settore primario, tuttora consistente, continua a declinare, anche per la scarsa penetrazione

dell'innovazione tecnologica, nonché per la presenza della criminalità organizzata nella composizione fondiaria.

*- Insediamenti produttivi*

L'agglomerato industriale che si estende nell'area retroportuale occupa complessivamente una superficie di 1.483 ha, dei quali 498 ha sono stati destinati a lotti industriali dal P.R. vigente. Attualmente vi sono 245 ha disponibili per nuovi insediamenti dei quali 90 ha sono immediatamente disponibili.

La tabella seguente riporta informazioni riassuntive sulle attività produttive insediate.

**Tab. 88: Principali attività produttive esercitate dalle imprese presenti nell'area industriale di Gioia Tauro, Rosarno e San Ferdinando**

<b>CODICE ATECO</b>	<b>ATECO</b>	<b>NUMERO STABILIMENTI</b>	<b>ADDETTI FISSI</b>	<b>SUPERFICIE OCCUPATA (HA)</b>	<b>ADD / HA</b>
A	AGRICOLTURA	1	25	1,5	16,4
D	MANIFATTURIERO	24	445	30,8	14,4
E	PRODUZIONE ENERGIA	1	12	0,5	24,0
F	COSTRUZIONI	1	40	0,5	74,1
G	COMMERCIO	4	32	5,7	5,6
I	TRASPORTI	6	808	49,5	16,3
O	SERVIZI	1	15	0,7	21,1
<b>TOTALE</b>		<b>38</b>	<b>1.377</b>	<b>89,2</b>	<b>15,4</b>

Fonte: ATI Bonifica – PWC (2004)

Il manifatturiero è il settore produttivo che occupa il maggior numero di stabilimenti (24) tuttavia il settore dei trasporti occupa un numero quasi doppio di addetti (808) e si estende per una superficie di 49,5 ha, che risulta essere sensibilmente maggiore a quella del settore manifatturiero (30,8 ha).

Questa prima lettura dei dati, dà un quadro della situazione che suggerisce uno scarso sviluppo delle attività manifatturiere retroportuali, se paragonato allo sviluppo delle attività della logistica e trasporti, direttamente collegate al Porto; infatti 600 degli 808 addetti impiegati in attività dei trasporti sono dipendenti della società terminalista del porto di Gioia Tauro. E' inoltre interessante notare che sono del tutto assenti attività del settore alberghiero e della ristorazione.

La tabella seguente riporta le attività manifatturiere insediate nell'area retroportuale.

**Tab. 89: Principali attività manifatturiere esercitate dalle imprese presenti nell'area industriale di Gioia Tauro, Rosarno e San Ferdinando, numero di stabilimenti e relativi addetti, per settore di attività**

<b>CODICE ATECO</b>	<b>ATECO</b>	<b>NUMERO STABILIMENTI</b>	<b>ADDETTI FISSI</b>	<b>SUPERFICIE OCCUPATA (HA)</b>	<b>ADD / HA</b>
DA	ALIMENTARI	4	103	4,5	23,1
DD	LEGNO	3	108	3,1	34,5
DF	RAFFINERIE	1		1,3	
DG	CHIMICA E FIBRE	1	22	0,6	40,0
DI	MINERALI NON METALLIF.	2	10	2,4	4,2
DJ	PRODOTTI IN METALLO	6	120	12,4	9,7
DK	MACCHINE	4	42	4,7	8,9
DL	MACCHINE ELETTRICHE	1	23	0,6	41,8
DN	MANIFATTURIERE VARIE	2	17	1,2	14,2
<b>D</b>	<b>TOTALE</b>	<b>24</b>	<b>445</b>	<b>30,7</b>	<b>14,5</b>

Fonte: ATI Bonifica - PWC (2004)

Le attività che occupano il maggior numero di addetti e superficie, sono quelle legate alla produzione di manufatti in metallo. Altre produzioni molto rilevanti sono quelle di tipo alimentare e quelle legate al legno. Sono del tutto assenti attività legate al comparto moda (tessile, abbigliamento, pelle e cuoio); sono inoltre assenti attività legate alla gomma e plastica o fabbricazioni di mezzi di trasporto.

Il citato Piano di Sviluppo Strategico dell'*Hub* Interportuale di Gioia Tauro (ATI Bonifica – PriceWaterhouseCoopers, 2004) riporta i risultati di uno studio, riguardante l'interrelazione economica tra porto e retro porto, che è utile richiamare in questo capitolo sul contesto socio-economico alla scala locale, introduttivo all'analisi degli effetti occupazionali del terminal ferroviario che sarà effettuata nei prossimi capitoli.

Lo scopo dello studio ATI-PWC è stato quello di identificare il ruolo che le attività portuali ricoprono nell'ambito del sistema economico-territoriale facente capo all'*hub* interportuale di Gioia Tauro, distinguendo tra gli effetti economici ed occupazionali diretti ed indotti, fino a definire, quanto meno, l'ordine di grandezza degli effetti indiretti, ovvero: individuare le relazioni economiche che le attività portuali determinano nei confronti del resto dell'economia. Questo tipo di indagine assume importanza alla luce dell'attuale tendenza alla specializzazione delle attività portuali, che ha fatto sì che molti degli effetti da esse derivanti non si presentino più con i caratteri dell'impatto diretto e indotto, ma con quelli dell'impatto indiretto.

Lo studio citato fa riferimento a tre diversi ambiti di analisi:

- *Impatto diretto*, cioè sulle attività portuali, come ad esempio, le attività di movimentazione dei container, i servizi portuali accessori alla movimentazione e le eventuali attività industriali insediate nell'area demaniale del porto di Gioia Tauro;
- *Impatto indotto*, cioè sull'insieme delle attività che servono le attività portuali con rapporti di fornitura;
- *Impatto indiretto*, definito come l'impatto generato dall'insieme di relazioni economiche che hanno tratto benefici localizzativi dalla presenza del porto, in termini di ampliamento della domanda dei loro prodotti e servizi o ancora in termini di minori costi nel reperire le materie prime.

La componente diretta è quella più facilmente identificabile, mentre le componenti indotta e indiretta sono di più difficile individuazione e quantificazione. Pertanto, il rischio che si corre nell'affrontare uno studio di questa portata è di trascurare o almeno sottovalutare le reali grandezze degli impatti indotti e indiretti, limitandosi a valutare il solo impatto diretto facilmente quantificabile sulla base dei dati forniti dall'Autorità Portuale.

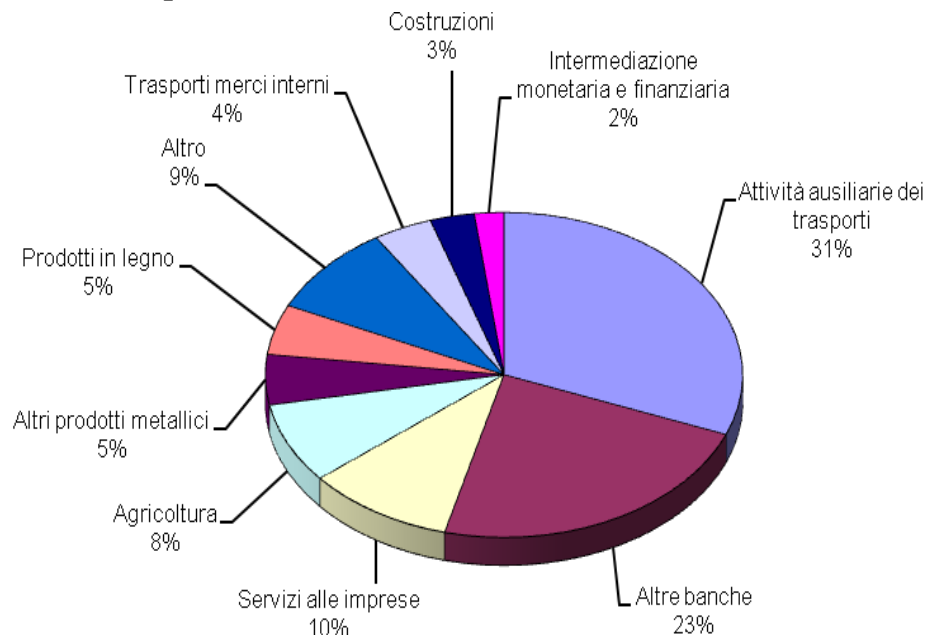
#### *Impatto occupazionale complessivo*

Sulla base dei dati forniti dall'Autorità Portuale relativi alle imprese insediate nell'area demaniale del porto si è potuto quantificare l'impatto occupazionale diretto delle attività portuali in 1.367 addetti. Le attività che servono le attività portuali con rapporti di fornitura, generano un indotto in

termini di posti di lavoro stimato, utilizzando le matrici input-output, pari a 1.831 addetti, con un moltiplicatore occupazionale del 2,33. Infine, l'impatto occupazionale delle attività economiche, che sfruttando i vantaggi localizzativi derivanti dalla presenza del porto, si sono insediate nell'area retroportuale, è stato stimato pari a 2.289 addetti. Complessivamente lo studio stima che il sistema portuale di Gioia Tauro abbia un impatto occupazionale quantificabile in 5.487 addetti. I risultati di questa analisi suggeriscono che ad ogni occupato nelle attività portuali corrispondono circa 3 addetti legati alle attività indotte ed indirette.

Nelle fig. 37-38 sono riportati i risultati dell'indagine ATI-PWC relativa all'impatto occupazionale delle attività portuali di Gioia Tauro, suddiviso per branca produttrice.

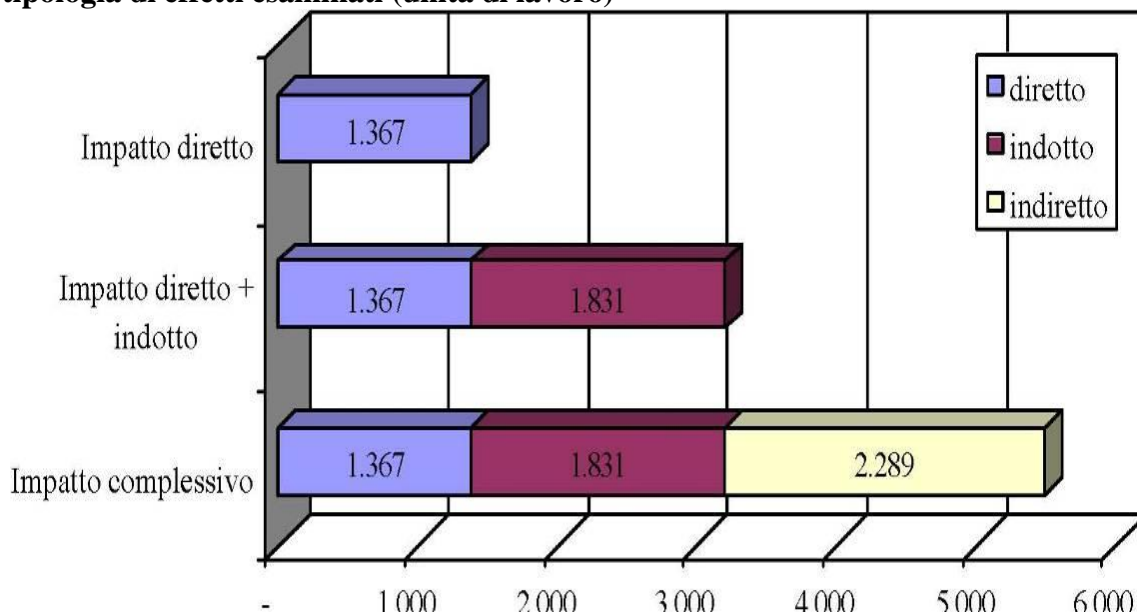
**Fig. 37: Impatto occupazionale complessivo delle attività legate al Porto di Gioia Tauro suddiviso per branche produttrici (valori in % sul totale unità lavorative attivate)**



Fonte: ATI-PWC (2004)



**Fig. 38: Impatto occupazionale delle attività legate al Porto di Gioia Tauro suddiviso per tipologia di effetti esaminati (unità di lavoro)**



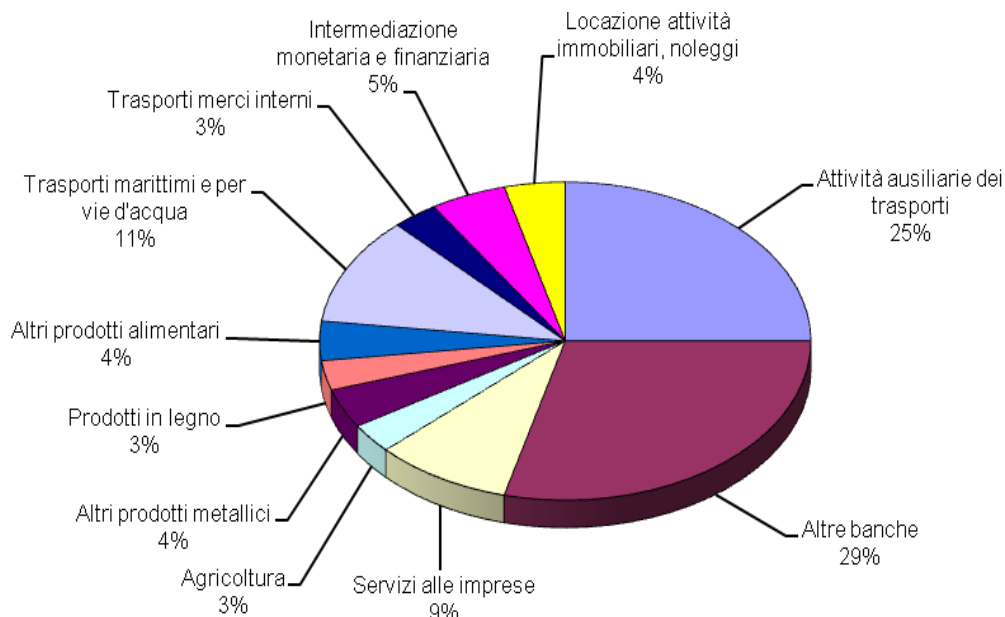
Fonte: ATI-PwC (2004)

#### *Impatto economico complessivo*

L'impatto economico diretto, in termini di valore aggiunto delle attività portuali, è stato stimato pari a 73,5 milioni di euro equivalente a circa l'1% del valore aggiunto complessivamente prodotto dalla provincia di Reggio Calabria. Le attività che servono le attività portuali con rapporti di fornitura, generano un indotto in termini di valore aggiunto stimato, utilizzando le matrici input-output, pari a 63,8 milioni di euro. Infine, il valore aggiunto prodotto dalle attività economiche insediate nell'area retroportuale maggiorato del loro indotto è stato stimato pari a 64,1 milioni di euro. Sulla base di queste analisi si può affermare che l'impatto complessivo delle attività portuali (diretto, indotto ed indiretto) è quantificabile in circa 201,4 milioni di euro, equivalenti al 2,73% del valore aggiunto complessivamente prodotto dalla provincia di Reggio Calabria.

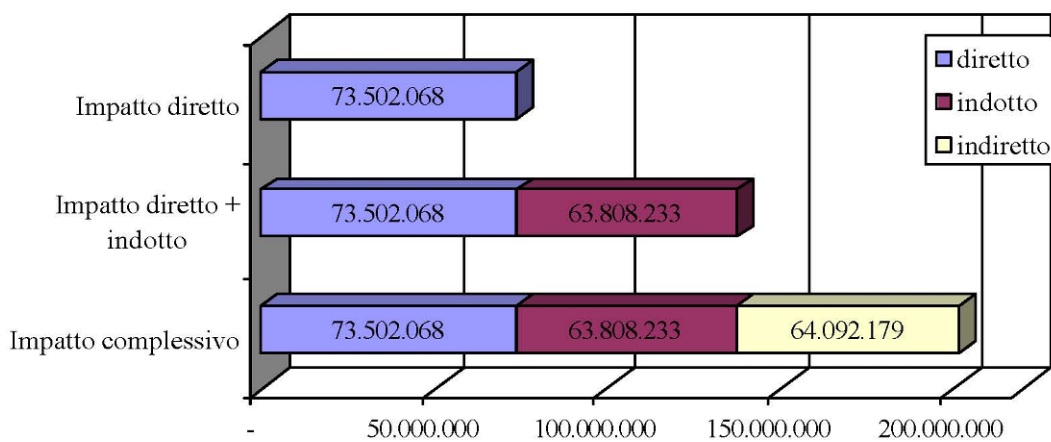
Le fig. 39-40 riassumono i risultati economici dell'indagine ATI-PWC relativa all'impatto delle attività portuali di Gioia Tauro.

**Fig. 39: Impatto economico delle attività legate al Porto di Gioia Tauro, per le prime dieci branche produttive (valori in % sul totale valore aggiunto creato)**



Fonte: Elaborazioni PwC su dati Istat, Autorità Portuale di Gioia Tauro, Medcenter (2004)

**Fig. 40: Valore aggiunto delle attività legate al Porto di Gioia Tauro, per le prime dieci branche produttive (valori in euro)**



Fonte: Elaborazioni PwC su dati Istat, Autorità Portuale di Gioia Tauro, Medcenter (2004)

Dai risultati dello studio ATI-PWC emerge che l'hub interportuale riveste un ruolo trainante per il sistema economico produttivo locale della piana di Gioia Tauro: questo ruolo è riscontrabile sia in termini di valore economico creato dalle attività ad esso connesse, sia con riferimento al loro peso occupazionale.

Tuttavia tale importanza è soprattutto di natura diretta e indotta, piuttosto che indiretta (capacità attrattiva); questo è riscontrabile sia in termini di impatto occupazionale che di impatto economico.

Inoltre, nella produzione di servizi portuali si prevede una riduzione della retribuzione del fattore lavoro a favore della retribuzione del fattore capitale<sup>18</sup>. Mentre il fattore lavoro è localizzato per definizione nel sistema locale di Gioia Tauro, il fattore capitale è soprattutto di provenienza nazionale o internazionale. Si rileva quindi l'importanza di un progetto, come quello del terminal intermodale ferroviario, che cerca di invertire questo trend, creando occupazione locale derivante dall'attrazione di attività economiche (in virtù dei benefici localizzativi offerti dalla presenza del terminal stesso).

### **12.5.2 I BENEFICI OCCUPAZIONALI RICONDUCIBILI ALLA REALIZZAZIONE DEL TERMINAL FERROVIARIO**

Da un punto di vista occupazionale, il progetto di investimento, è in grado di creare un bacino rilevante. Lo schema analitico applicato comprende i seguenti tipi di effetti:

#### **Effetti diretti**

- Occupazione in fase di cantiere
- Occupazione in fase di gestione del terminal ferroviario

#### **Effetti indiretti**

- Occupazione relativa all'area retro-portuale (servizi logistici a valore aggiunto)
- Occupazione relativa all'area portuale (attrazione di traffico marittimo aggiuntivo al netto della diversione), in relazione sia al traffico container che al traffico auto nuove

#### **Effetti di indotto**

- Occupazione relativa all'attivazione di settori che forniscono beni e servizi al terminal

Di seguito è riportata l'analisi delle singole categorie di effetti occupazionali.

---

<sup>18</sup> Enrico Musso: *I porti: costi interni ed esterni, pianificazione del territorio, ruolo dei sistemi locali* (1999)

### 12.5.3 OCCUPAZIONE DIRETTA IN FASE DI CANTIERE

La tabella seguente riporta lo sviluppo occupazionale in fase di cantiere, individuate sulla base della quota parte delle spese di manodopera previste e del crono-programma realizzativo delle infrastrutture, ipotizzando un monte-ore annuo di lavoro per addetto pari a 1.750 ore ed una retribuzione lorda oraria per addetto pari a € 20/h.

<b>Tab. 90: Numero di occupati – fase di cantiere</b>			
anno	1	2	3
Addetti	19	54	5

### 12.5.4 OCCUPAZIONE DIRETTA IN FASE DI FUNZIONAMENTO

L'evoluzione degli occupati tecnici di piazzale ed amministrativi del terminal intermodale sono stati stimati sulla base della capacità operativa del complesso logistico, a sua volta influenzata dallo sviluppo dei livelli di domanda potenzialmente catturabile, per la cui impostazione metodologica si rimanda alle sezioni del presente studio relative rispettivamente alla stima della domanda nello scenario intermedio e alla costruzione dell'offerta dei servizi di base del terminal in base al ciclo delle movimentazioni previste. La seguente tabella sintetizza i dati occupazionali nell'arco di vita utile dell'investimento (per esigenze espositive gli addetti sono riportati ogni 5 anni).

<b>Tab. 91: Numero di occupati – fase di gestione</b>						
anno di piano	5	10	15	20	25	30
Totale personale piazzale	15	28	42	46	66	66
Totale personale amministrativo	7	11	14	15	19	19
<b>Totale addetti terminal</b>	<b>22</b>	<b>39</b>	<b>56</b>	<b>61</b>	<b>85</b>	<b>85</b>

Il complesso occupazionale della dinamica di offerta implicita nello scenario di riferimento ammonta a 1666 addetti-anno (totale degli anni di occupazione degli addetti del terminal). In media, il terminal genera un'occupazione media annua (nell'arco di vita) di 55,5 addetti.

### Tab. 92: Occupazione- Effetti diretti (fase di cantiere e di gestione)

	<b>Addetti-anno</b>
Fase di cantiere	78
Fase di gestione	1.589
<b>Totale addetti -anno</b>	<b>1.666</b>
<b>Occupazione media nei 30 anni</b>	<b>55,5</b>

## 12.5.5 OCCUPAZIONE RELATIVA ALL'AREA RETRO PORTUALE

Date le funzioni di base previste per il terminal, gli operatori logistici utenti di tali servizi avranno convenienza ad insediarsi nell'area retro portuale (in particolare nell'ulteriore capannone, da 25.000 mq) per offrire non solo i servizi resi possibili dal terminal stesso (pianificazione di treni completi con origine/destinazione altri terminal intermodali, pianificazione di spedizioni in conto terzi con caricazione di container nell'area terrestre del terminal intermodale a cura del gestore del terminal), ma anche ulteriori servizi logistici, la cui integrazione da parte di un operatore specializzato che effettua le operazioni in un'unica localizzazione rende convenienti sotto il profilo economico. E' questa un'area di opportunità occupazionali indotte dalla presenza del terminal ferroviario, che deriva dall'esigenza sempre più diffusa di produttori, esportatori o importatori, di esternalizzare a terzi determinate fasi del ciclo produttivo (cosiddetti "servizi di logistica a valore aggiunto") che possono essere più convenientemente gestite "fuori stabilimento", ad esempio per minimizzare il magazzino sfruttando i tempi morti della logistica delle merci. In base ai dati della ricerca AT Kearney/Confetra (2010) sul settore logistico,<sup>19</sup> il peso della logistica sul PIL (trasporto, servizi di magazzino, servizi a valore aggiunto) è stato del 7% nel 2008 ed è destinato a crescere in futuro. *"Il mercato richiede maggiori servizi a valore aggiunto, che la riconfigurazione della catena del valore in alcuni settori industriali ha reso sempre più comuni (ad es. personalizzazione dei prodotti, confezionamento, etichettatura)."*<sup>20</sup>

Questi trend comportano la possibilità di sviluppare, nell'area retro-portuale di Gioia Tauro, un distretto logistico fortemente integrato con le attività del porto e del terminal ferroviario.

Con la realizzazione del terminal ferroviario, il porto di Gioia Tauro potrebbe attrarre parte dei flussi marittimi ad alta capacità, di transito nel Mediterraneo, creando nuove opportunità di sviluppo e integrazione con la filiera logistica, che potrebbero beneficiare anche dei fondi messi a disposizione della Regione Calabria<sup>21</sup> per la creazione di impresa e lo start up di attività imprenditoriali (soprattutto giovanili e al femminile)

Con riferimento specifico all'area retro-portuale, i potenziali servizi che sono qui esaminati rientrano nel novero dei cosiddetti VAS (Value Added Services) del settore logistico, composti tipicamente dai seguenti servizi:

---

<sup>19</sup> AT Kearney/Confetra, Scenario della logistica in Italia, sintesi delle evidenze, dicembre 2010.

<sup>20</sup> Dalla relazione del Presidente di Confetra, 66° Assemblea Annuale della Confetra dedicata al tema "La logistica italiana", 2011

<sup>21</sup> Si veda, al riguardo, il POR FESR 2007-2013 della Regione Calabria.

- controlli di legge (controlli ambientali, fito-sanitari e di sicurezza sanitaria dei prodotti, etc), i quali stanno subendo un forte incremento, anche in forza di regolamenti comunitari di settore;
- micro lavorazioni, differenziabili a seconda della tipologia merceologica (si pensi ad esempio, al lavaggio degli ortaggi o ad alcune lavorazioni finali sui settori tessili, solo per fare qualche esempio);
- controllo di qualità, che le aziende rendono sempre di più ad esternalizzare soprattutto per evitare colli di bottiglia nel ciclo interno di lavorazione;
- reverse logistics, risponde all'esigenza, sempre più manifeste, da parte delle industrie (soprattutto nel settore dell'elettronica e della meccanica) di realizzare sistemi esternalizzati di recupero e trattamento dei prodotti obsoleti o non funzionanti;
- preparazione di kit, che risponde all'esigenza, soprattutto della GDO organizzata;
- sub-assemblaggio, picking, kitting ed etichettatura;
- tracciamento della merce;
- confezionamento e imballaggio.

Qui di seguito viene effettuata una stima del potenziale occupazionale per l'erogazione dei servizi a valore aggiunto (d'ora in poi VAS), utilizzando la procedura di analisi di seguito dettagliata.

La domanda di VAS associata al terminal è stata condotta a partire dalla domanda di traffico generata dal terminal stesso nell'anno a regime, opportunamente segmentata nei due settori principali:

- A. traffico marittimo
- B. traffico terrestre

#### **A. Occupazione relativa all'area retro portuale – traffico marittimo**

Con riferimento al traffico marittimo attratto dal terminal (composto dai tre segmenti “Feeder Italia”, “Transshipment” e “Far East-Nord Europa”, già analizzati in sede di stima della domanda del terminal), sono state innanzitutto individuate le categorie merceologiche (in import ed in export) che, per caratteristiche proprie (di natura tecnico-fisica), si prestino a ricevere lavorazioni a valore aggiunto; in particolare, sono state individuate le seguenti categorie di merci:

- arredo
- alimenti
- legno
- tessile/abbigliamento
- elettronica

Non sono state considerate quelle categorie merceologiche che, in base alle informazioni disponibili, difficilmente potrebbero ricevere lavorazioni in loco, sia per le caratteristiche merceologiche proprie (chimica, resine, piastrelle, ferramenta, marmo), sia quelle che non prevedono, nel proprio ciclo logistico, lavorazioni aggiuntive (siderurgia, chimica, minerali), sia, infine, quelle che, pur contemplandole, ne prevedano la realizzazione direttamente a monte (macchinari per l'industria) oppure a valle della catena logistica (casalinghi).

In base al diverso peso percentuale che le categorie merceologiche hanno nella composizione dei container marittimi dello scenario di domanda intermedio nell'anno 15 di gestione (si vedano i dati riportati nel capitolo di stima della domanda del terminal), sono stati stimati i quantitativi di merci trasportati in contenitori e potenzialmente lavorabili nell'area retro portuale.<sup>22</sup>

<b>Tab. 93: Categorie merceologiche lavorabili in area retro portuale (tonn)</b>	
Arredo	190.476
tessile/abbigliamento	45.113
Legno	30.075
Alimenti	135.338
Elettronica	15.038
<b>Totale</b>	<b>416.040</b>

Sono stati poi stimati i valori di fatturato per tonnellata di merce trasportata, riferiti ad ogni singola categoria merceologica, basandosi sulle risultanze di progetti di ricerca nazionali ed internazionali<sup>23</sup>, oltre che a procedura di stima diretta, in particolare riferita al legno<sup>24</sup>, agli alimenti<sup>25</sup> e al tessile/abbigliamento<sup>26</sup>.

<sup>22</sup> Ovviamente, nel calcolo è stata considerata solo la quota parte dei container pieni.

<sup>23</sup> Per i valori unitari delle categorie merceologiche arredo (591 €/tonn), elettronica/elettrodomestici (44.781 €/tonn), meccanica (€ 13.608 €/tonn) e metallurgico (3.190 €/tonn) si è fatto riferimento ai valori contenuti nella ricerca di Romeo Danielis ed Edoardo Marcucci, *Trasporto stradale o intermodale ferroviario? I risultati di un'indagine sulla struttura delle preferenze di alcune aziende manifatturiere italiane*, Working Paper n. 107, 2006. Università degli Studi di Trieste, Dipartimento di Scienze Economiche e Statistiche

<sup>24</sup> I valori unitari a tonnellata per la categoria merceologica legno sono stati stimati analizzando i prezzi medi riferiti al legname da ardere (3 €/tonn).

<sup>25</sup> Per gli alimenti è stata adottata una procedura finalizzata sia a conoscere il peso percentuale delle diverse categorie merceologiche che caratterizzano la voce alimentare della bilancia commerciale italiana (sia in import che in export) sia ad attribuire un valore unitario alle diverse sotto-categorie merceologiche della voce alimenti, al fine di stimare il valore medio di una tonnellata di alimenti (risultata essere pari a 3524 €/tonn). Le fonti utilizzate per lo sviluppo del processo di ricomposizione sono il database per l'anno 2009 di Federalimentare ([www.federalimentare.it](http://www.federalimentare.it)) e i dati Istat sui flussi di import ed export (Commercio estero e attività internazionali delle imprese, Annuario Istat-ICE 2010, Vol. 1. Merci, servizi, investimenti diretti), reperibile al sito [http://www.ice.gov.it/statistiche/pdf/Annuario\\_1\\_vol\\_2011%20.pdf](http://www.ice.gov.it/statistiche/pdf/Annuario_1_vol_2011%20.pdf).

<sup>26</sup> Per la categoria merceologica Tessuti e abbigliamento sono state elaborate le quote di import-export contenute in "Commercio estero e attività internazionali delle imprese, Annuario Istat-ICE 2010, Vol. 1 (Merci, servizi, investimenti diretti), sulla base della classificazione del commercio internazionale (CTCI/Rev. 4), che ha portato all'identificazione della composizione merceologica del macro-aggregato Tessuti e abbigliamento in sotto-categorie omogenee (cuoio e pelli, seta, cotone, fibre sintetiche, lana, tessuti di cotone, tessuti sintetici, stoffe per maglierie, filati speciali, cappotti, giacche e pantaloni, vestiti e accessori). Sulla base dei macro-aggregati, sono stati attribuiti dei valori medi di mercato per singola categoria ripartita ed è stato stimato un valore probabile/plausibile del valore a tonnellata dell'intero paniere merceologico (4500 €/tonn).

La stima delle tonnellate di merce potenzialmente lavorabili (suddivise per categoria merceologica) e del fatturato medio per tonnellata ha consentito di stimare il fatturato complessivo potenzialmente generabile dalle singole categorie merceologiche considerate, da intendersi come il valore totale di mercato delle merci lavorabili.

Per ogni categoria merceologica, facendo riferimento a studi o ricerche di settore<sup>27</sup> è stata poi stimata l'incidenza dei costi logistici complessivi sul fatturato delle aziende produttrici. Questo ha consentito, avendo a disposizione il fatturato unitario per singola categoria merceologica e il potenziale lavorabile, di definire il costo atteso della logistica per ciascuna categoria in relazione ai corrispondenti flussi marittimi di tali merci via terminal intermodale.

**Tab. 94: Costi della logistica tradizionale per tipologia merceologica e per le tonn di merci lavorabili**

	euro
Arredo	11.257.147
Tessile/abbigliamento	30.451.139
Legno	1.263.150
Alimenti	100.170.038
Elettronica	67.339.875
<b>Totale</b>	<b>210.481.357</b>

Dato che l'obiettivo della presente stima riguarda i soli servizi a valore aggiunto di natura logistica (VAS), si è proceduto a stimare il peso dei VAS sul totale dei costi logistici. A questo scopo ci si è potuti avvalere di ulteriori risultanze di alcune delle indagini sulla logistica in Italia<sup>28</sup>.

**Tab. 95: Incidenza dei servizi a valore aggiunto logistici (VAS) sul totale dei costi logistici in relazione alle merci lavorabili**

Servizi a valore aggiunto (VAS)	8%
	euro
Arredo	900.572
Tessile/abbigliamento	2.436.091
Legno	101.053
Alimenti	8.013.603
Elettronica	5.387.190
<b>Totale</b>	<b>16.838.509</b>

Fonte: AT Kearney, 2010

<sup>27</sup> *La fattura Italia dei servizi logistici e del trasporto merci*, Confetra (Confederazione generale italiana dei trasporti e della logistica), Centro Studi, 2007 ed altri studi di settore, hanno stimato, mediante indagini sul campo, il peso della logistica (in percentuale del fatturato) per categoria merceologica; in particolare, lo studio Confetra riporta i seguenti risultati: alimentari (21%), chimica (13%), tessile/abbigliamento (15%), edilizia (15%), carta/legno (14%), agricoltura (10%), elettronica (10%). Lo studio di AT Kearney, Excellence in logistics, ha stimato il peso della logistica dei macchinari elettrici (12,6%) e dell'automotive (8,9%).

<sup>28</sup> Lo studio sul settore della logistica di AT Kearney, *Scenario della logistica in Italia*, 2010, ha stimato il peso dei VAS logistici sul totale dei costi logistici delle imprese manifatturiere; sulla base delle risultanze di tale lavoro, il primo (VAS propriamente detta) incide per l'8% sul costo complessivo della logistica.



Utilizzando tale valore di incidenza, è stato isolato il valore economico dei VAS associati ai flussi marittimi via terminal (il “fabbisogno aziendale” di tali servizi, non necessariamente svolto in outsourcing dalle aziende). Per individuare il valore di mercato dei servizi a valore aggiunto del retro porto, è stata applicata la percentuale di servizi esternalizzati in outsourcing, desunta dal medesimo studio, pari al 14% del totale<sup>29</sup>. Ciò significa che, nella stragrande maggioranza dei casi, i VAS logistici sono svolti direttamente in house dalle aziende produttrici (86% dei casi).

La seguente tabella illustra il risultato della stima del fatturato di servizi a valore aggiunto realizzabili nel retro porto (associati al volume di traffico di container marittimi del terminal ferroviario).

**Tab. 96: stima del fatturato per servizi logistici a valore aggiunto realizzabili nel retro porto**

Value Added Services esternalizzati (14%)	Fatturato VAS (euro)	Possibili attività a valore aggiunto
Arredo	126.080	Controlli di legge (controlli di sicurezza sanitaria dei prodotti) controllo di qualità Confezionamento, picking, etichettatura Tracciamento della merce imballaggio e spedizione
Tessile/abbigliamento	341.053	Controlli di legge (controlli di sicurezza sanitaria dei prodotti) micro lavorazioni controllo di qualità Confezionamento, picking, etichettatura imballaggio e spedizione
Legno	14.147	Controlli di legge (controlli fito-sanitari e di sicurezza dei prodotti) controllo di qualità
Alimenti	1.121.904	Controlli di legge (controlli ambientali, fito-sanitari e di sicurezza sanitaria dei prodotti) micro lavorazioni controllo di qualità preparazione di kit Confezionamento, picking, etichettatura Tracciamento della merce imballaggio e spedizione
Elettronica	754.207	Controlli di legge (controlli di sicurezza dei prodotti) preparazione di kit Confezionamento, picking, etichettatura Tracciamento della merce
<b>Totale</b>	<b>2.357.391</b>	

<sup>29</sup> Dati AT Kearney, Scenario della logistica in Italia, 2010.

Per concludere la stima occupazionale con riferimento ai flussi di merci marittimi (primi tre segmenti di domanda attratta/divertita), si è ipotizzata un'incidenza del costo del lavoro sul fatturato dei VAS pari al 50%. Il risultato, riferito all'anno a regime (39 addetti), è stato quindi indicizzato all'andamento della domanda nel periodo utile dell'investimento, ottenendo i risultati riportati nella tabella seguente.

anni	5	10	15	20	25	30
Addetti	8	21	34	44	52	61

### **B. Occupazione relativa all'area retro portuale – traffico terrestre (strada-rotaia)**

Per l'analisi dell'occupazione per servizi a valore aggiunto indotta da tale segmento di traffico del terminal, si è partiti dal traffico totale divertibile dalla strada alla rotaia, per poi considerare la quota percentuale di merci potenzialmente "lavorabili" in area retro portuale. Come emerso nell'analisi di segmentazione della domanda, circa la metà del traffico del combinato terrestre comporta, in aggiunta alla movimentazione in/out delle unità di carico, attività di movimentazione di merci pallettizzate in/out veicoli stradali per la scomposizione e composizione delle unità di carico trasportate via terminal.

La procedura di stima dell'occupazione dei VAS associati a tali volumi di traffico del terminal ha richiesto, analogamente al precedente capitolo, una valutazione preliminare del fatturato attribuibile a tali servizi.

A questo scopo, in mancanza di dati sul mix merceologico delle merci trasportate su strada con O/D Calabria (tali dati sono riportati dal CNT solo per l'intera Italia), si è utilizzata la composizione dei flussi di merce in import ed in export da e per la Calabria e la Sicilia.<sup>30</sup> Inoltre, dal mix sono state escluse quelle categorie merceologiche che, o per loro natura (prodotti chimici e petroliferi, articoli in gomma e plastica, i minerali e i metalli e i prodotti energetici) o per ragioni logistiche (macchinari, impianti a servizio della produzione industriale e mezzi di trasporto, inclusi rimorchi e semirimorchi), mal si prestano a ricevere servizi esternalizzati a valore aggiunto.

Da tale valutazione qualitativa è derivato il mix merceologico di prodotti che potenzialmente potrebbero ricevere lavorazioni a valore aggiunto nell'area retro portuale, ed in particolare:

- Alimenti

<sup>30</sup> Fonte dei dati: Commercio estero e attività internazionali delle imprese, Annuario 2010, Volume 2 (Paesi, settori, regioni)

- Prodotti agricoli<sup>31</sup>
- Tessile e abbigliamento
- Legno
- Arredo
- Elettronica

La tabella seguente riporta i dati in import ed in export di merci potenzialmente lavorabili, per la Calabria e la Sicilia.

**Tab. 98: Distribuzione % dei flussi di import-export della Regione Calabria e Sicilia, anno 2010**

	CALABRIA		SICILIA	
	EXPORT	IMPORT	EXPORT	IMPORT
Alimentari	8,16	23,18	38,02	7,72
Prodotti agricoli	16,62	37,38	32,13	17,48
Prodotti tessili e abbigliamento	4,03	2,60	2,53	5,16
Legno	66,11	29,28	23,59	63,77
Elettronica	0,61	0,13	1,86	0,89
Arredo	4,47	7,43	1,88	2,98
<b>Totale del mix lavorabile</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

*Fonte: Elaborazione su dati dell'Annuario Istat-ICE 2010 "Commercio estero e attività internazionali delle imprese. Vol. 1 (Paesi, settori, regioni)".*

Applicando le percentuali del mix di categorie merceologiche lavorabili al traffico di merci pallettizzate che vengono composte/scomposte nel terminal (125.569 tonnellate), è stata ottenuta la stima delle merci lavorabili in tonnellate, distinte per categoria (cfr. tabella seguente).

**Tab. 99: Ripartizione per categoria merceologica delle merci composte/scomposte nel terminal con O/D Calabria e Sicilia (tonn.)**

**Ripartizione dei flussi merci con O/D Calabria e Sicilia**

	CALABRIA		SICILIA	
	EXPORT	IMPORT	EXPORT	IMPORT
Alimentari	1.380	9.168	10.250	2.558
Prodotti agricoli	2.812	14.790	8.661	5.793
Prodotti tessili e abbigliamento	682	1.030	682	1.710
Legno	11.188	11.582	6.358	21.136
Elettronica	103	52	501	294
Arredo	757	2.940	506	1.651
<b>Totale (116.583 tonn)</b>	<b>16.921</b>	<b>39.561</b>	<b>26.958</b>	<b>33.143</b>

<sup>31</sup> A differenza dell'analisi condotta in precedenza e riferita ai primi tre segmenti di domanda (feeder, transshipment e traffico marittimo Far East), nell'analisi dell'impatto occupazionale potenzialmente generabile dal "combinato terrestre" la voce alimenti è stata separata dalle voci del settore primario (agricoltura), al fine di dettagliare meglio le caratteristiche di un settore particolarmente importante nell'economia generale delle due regioni.

Moltiplicando il vettore delle quantità totali suddivise per categoria merceologiche al vettore dei valori unitari per tonnellata è stato ottenuto il valore complessivo di mercato del paniere merceologico lavorabile nell'area retro portuale in virtù del traffico terminalistico (tab. 100).<sup>32</sup>

**Tab. 100: stima del fatturato di servizi a valore aggiunto realizzabili nel retro porto**

Value Added Services esternalizzati (14%)	Fatturato VAS (euro)	Possibili attività a valore aggiunto
Alimenti	204.081	Controlli di legge (controlli fito-sanitari) micro lavorazioni controllo di qualità preparazione di kit Confezionamento, picking, etichettatura Tracciamento della merce imballaggio e spedizione
Prodotti agricoli	261.917	Controlli di legge (controlli fito-sanitari) micro lavorazioni controllo di qualità preparazione di kit Confezionamento, picking, etichettatura Tracciamento della merce imballaggio e spedizione
Tessile/abbigliamento	31.020	Controlli di legge (controlli di sicurezza sanitaria dei prodotti) micro lavorazioni controllo di qualità Confezionamento, picking, etichettatura imballaggio e spedizione
Legno	15.763	Controlli di legge (controlli di sicurezza sanitaria dei prodotti) preparazione di kit Confezionamento, picking, etichettatura Tracciamento della merce
Elettronica	47.654	Controlli di legge (controlli di sicurezza dei prodotti) preparazione di kit Confezionamento, picking, etichettatura Tracciamento della merce
Arredo	3.875	Controlli di legge (controlli di sicurezza sanitaria dei prodotti) controllo di qualità Confezionamento, picking, etichettatura Tracciamento della merce imballaggio e spedizione
<b>Totale</b>	<b>564.310</b>	

<sup>32</sup> Per quanto riguarda il settore agricolo, si è proceduto alla stima del valore per tonnellata di merce del settore agricolo prendendo in considerazione i dati di Federalimentari e dell'ISTAT. Per i prodotti agricoli si è preso un valore medio di 3474 euro/tonn, risultante dall'analisi della composizione media dell'import e dell'export di prodotti riferiti al settore primario (nostre elaborazioni su dati ISTAT e Federalimentare, anno 2009-2010). Per le altre categorie merceologiche sono stati applicati i valori unitari per tonnellata di merce stimati in precedenza.

La stima degli occupati in base all'incidenza del costo del lavoro sul fatturato porta ad un valore di 9 addetti nell'anno a regime, e allo sviluppo occupazionale illustrato nella tabella seguente.

anni	5	10	15	20	25	30
Addetti	2	5	8	10	12	15

*Riepilogo dei risultati dell'occupazione in area retro portuale (servizi a valore aggiunto)*

La tab. 102 riepiloga i risultati ottenuti per i singoli segmenti e nel complesso.

anni	5	10	15	20	25	30
Traffico marittimo	8	21	34	44	52	61
Traffico terrestre	2	5	8	10	12	15
<b>totale</b>	<b>10</b>	<b>26</b>	<b>42</b>	<b>54</b>	<b>64</b>	<b>76</b>

La sintesi dello sviluppo del fatturato generabile dalle attività che andranno ad erogare servizi in area retro portuale è riportato nella tabella seguente.

anni	5	10	15	20	25	30
Traffico marittimo	471.478	1.257.27	2.043.07	2.613.68	3.104.23	3.686.85
Traffico terrestre	112.862	300.965	489.068	625.660	743.088	882.556
Totale	584.340	1.558.24	2.532.14	3.239.34	3.847.32	4.569.41

Si sottolinea che tale composizione di fatturato e addetti fa riferimento solo alle attività che erogheranno direttamente servizi logistici a valore aggiunto. Essa non considera anche le attività indirette potenzialmente attivabili (indotto).

## **12.5.6 EFFETTI OCCUPAZIONALI PER L'AREA PORTUALE**

### ***12.5.6.1. Occupazione relativa all'incremento dei flussi auto***

Secondo le stime della ICO-BLG, lo sviluppo di un terminal intermodale efficiente e strettamente integrato con la struttura portuale sarebbe in grado di incrementare notevolmente il flusso di auto verso il porto di Gioia Tauro, in particolare da parte di case automobilistiche giapponesi.

Per stimare l'impatto occupazionale si è partiti dal rapporto tra il complesso delle auto movimentate dal porto di Gioia Tauro (110.642 unità) e i dipendenti della concessionaria del terminal auto ICO BLG<sup>33</sup> (43 addetti), inteso come indice di produttività del lavoro. Considerando un incremento del

<sup>33</sup> Attuale gestore del terminal intermodale

flusso auto a regime pari a 90.000 unità<sup>34</sup>, a parità di produttività del lavoro si è stimato l'incremento occupazionale atteso.

La tabella seguente sintetizza lo sviluppo degli addetti incrementali per anno.

<b>Tab. 104: Incremento degli occupati per il settore "auto"</b>						
anni	5	10	15	20	25	30
Addetti	7	19	30	39	46	55

#### **12.5.6.2. Occupazione aggiuntiva nell'area portuale (in relazione al potenziale flusso attrattivo dei traffici del Far East).**

Come discusso nella prima parte di questo lavoro, lo sviluppo del terminal ferroviario, rendendo più competitivo il trasporto di merci dal Far East verso il nord Italia ed il centro Europa, sarebbe potenzialmente in grado di attrarre flussi di container marittimi, dirottandoli verso il porto di Gioia Tauro.

Lo scenario con intervento, oltre a creare un effetto occupazionale positivo nel terminal ferroviario, contribuirebbe ad incrementare l'occupazione anche nell'area portuale, come conseguenza delle maggiori movimentazioni di container attratte dal terminal sul porto di Gioia Tauro.

Per stimare tale aumento occupazionale, è stato considerato il rapporto TEU/addetto<sup>35</sup> dell'attuale terminalista portuale MCT (indice di produttività del lavoro).

In base al modello adottato, nell'anno a regime dello scenario intermedio, l'incremento di flusso verso il porto (non dovuto alla diversione di traffico dal feederaggio o dal transhipment verso la rotaia) è di 55.124 TEU. Per soddisfare tale maggiore richiesta di movimentazione, a parità di produttività del lavoro si stimano 20 addetti aggiuntivi a regime. Parametrizzando tale valore allo sviluppo della domanda di TEU nell'intero periodo utile dell'investimento si ottiene l'occupazione incrementale riportata nella seguente tabella.

<b>Tab. 105: Incremento degli occupati nell'area portuale</b>						
anni	5	10	15	20	25	30
Addetti	4	11	17	22	26	31

Oltre a questo effetto di attrazione, occorre tener conto dell'impatto occupazionale derivante dalla riduzione delle movimentazioni dovuta alla diversione di traffico dal mare alla rotaia. Dato che, nell'ipotesi di diversione, permarrrebbe comunque una delle due fasi di movimentazione previste nei traffici di transhipment (scarico container + ricarico), si assume che per ogni TEU divertito sulla

<sup>34</sup> Stima ICO BLG

<sup>35</sup> Considerando che nel 2010 i TEU ammontavano a 2.932.928 e gli addetti complessivi a 1.061 unità, il rapporto TEU/Addetto ammontava a 2.764.

rotaia le attività portuali subiscano una riduzione del 50% degli addetti associati ai TEU divertiti dai due segmenti interessati (feeder Italia e transhipment Nord Europa, complessivamente 40.120 TEU nell'anno a regime).

Lo sviluppo sull'intero periodo di questo effetto negativo è sintetizzato nella tabella seguente.

<b>Tab. 106: Spiazzamento degli occupati nell'area portuale per effetto della diversione</b>						
anni	5	10	15	20	25	30
Addetti	3	8	13	16	19	23

L'effetto netto occupazionale sulle attività portuali per il complesso dei traffici marittimi interessati dal terminal ferroviario, riportato nella tabella seguente, è comunque positivo.

<b>Tab. 107: Impatto netto sugli occupati nell'area portuale</b>						
anni	5	10	15	20	25	30
Addetti	1	3	4	6	7	8

### 12.5.7 EFFETTI OCCUPAZIONALI ASSOCIATI ALL'INDOTTO

Per completare il quadro della stima degli effetti occupazionali, occorre tener conto degli effetti sull'indotto, cioè l'attivazione di occupazione nei settori che forniscono prodotti e servizi al terminal ferroviario.

A questo scopo, sono state utilizzate le risultanze dell'indagine sull'indotto dell'*hub* interportuale di Gioia Tauro (imprese insediate nell'area demaniale del porto) realizzata nell'ambito del Piano di Sviluppo Strategico dell'*Hub* Interportuale di Gioia Tauro, già presentata nel cap. 12.5.1.2. Come anticipato, utilizzando le tavole intersettoriali dell'economia italiana (matrici input-output), tale lavoro ha stimato un valore del moltiplicatore occupazionale per l'indotto di fornitura del 2,33, da intendersi in tal senso: per ogni addetto occupato nelle attività portuali, se ne generano altri 1,33. Considerata la complessità di tale tipo di indagine, e le similitudini tra le attività prettamente portuali e quelle del terminal intermodale, per la stima dell'indotto del terminal ferroviario si è ritenuto opportuno adottare tale valore del moltiplicatore, circoscrivendolo ai soli addetti della fase di esercizio del terminal.

<b>Tab. 108: Occupazione indotta</b>						
anni	5	10	15	20	25	30
Addetti	29	52	75	82	114	114

### **12.5.8 RIEPILOGO- SVILUPPO OCCUPAZIONALE CONNESSO CON IL TERMINAL INTERMODALE**

Di seguito si riportano le tabelle riepilogative dello sviluppo occupazionale relativo al progetto di realizzazione del terminal ferroviario di Gioia Tauro, con evidenza sia dell'occupazione creata direttamente dal terminal che degli effetti indiretti e indotti attribuibili all'iniziativa.

Le tabelle evidenziano lo sviluppo dinamico dell'occupazione complessivamente creata per le seguenti categorie di effetti:

#### **Effetti diretti**

- Occupazione in fase di cantiere
- Occupazione in fase di gestione del terminal ferroviario (con distinzione fra addetti al piazzale e addetti amministrativi);

#### **Effetti indiretti**

- Occupazione relativa all'area retro-portuale (servizi logistici a valore aggiunto), con distinzione fra le lavorazioni connesse alle tipologie di merci idonee del traffico marittimo e quelle del traffico terrestre;
- Occupazione relativa all'area portuale (attrazione di traffico marittimo aggiuntivo al netto della diversione), in relazione sia al traffico di auto nuove che a quello di container marittimi (in quest'ultimo caso, al netto dell'effetto di diversione)

#### **Effetti di indotto**

Occupazione relativa all'attivazione a monte di settori che forniscono beni e servizi al terminal.

#### **Commento dei risultati**

Nella fase di cantiere sono previsti 77 addetti-anno nei tre anni di realizzazione delle infrastrutture, con un'occupazione media annua di 26 addetti.

Nel primo anno di gestione, con una sola turnazione degli addetti di piazzale nel terminal, il totale degli occupati è di 62 addetti: mentre le attività di servizio a valore aggiunto sono ancora in start-up (4 addetti), l'effetto sull'indotto (occupati impliciti delle forniture di beni e servizi al terminal) è già percepibile. Col passare degli anni, il totale degli occupati aumenta e nell'anno di riferimento (anno 15 di gestione) raggiunge 224 addetti, di cui 87 diretti. Nell'ultimo anno il totale è di 338 addetti.



**Tab. 109: Sviluppo degli occupati diretti, indiretti e indotti connessi con il terminal ferroviario**

SVILUPPO OCCUPAZIONALE (numero di addetti)										
<i>anni</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Occupazione diretta - fase di cantiere	19	54	5							
Occupazione diretta - fase di gestione (operatori di piazzale)			15	15	15	15	15	28	28	28
Occupazione diretta - fase di gestione (amministrativi)			7	7	7	7	7	11	11	11
Occupazione servizi ad alto valore aggiunto - traffico marittimo			3	5	8	10	13	16	18	21
Occupazione servizi ad alto valore aggiunto - traffico terrestre			1	1	2	3	3	4	4	5
Occupazione aggiuntiva terminal auto per incremento traffico auto			2	5	7	9	12	14	16	19
Effetto netto occupazionale sulle attività portuali			0	1	1	1	2	2	2	3
Occupazione indotta			29	29	29	29	29	52	52	52
<b>OCCUPAZIONE TOTALE</b>	<b>19</b>	<b>54</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	<b>69</b>	<b>74</b>	<b>81</b>	<b>127</b>	<b>131</b>	<b>139</b>

SVILUPPO OCCUPAZIONALE (numero di addetti)										
<i>anni</i>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Occupazione diretta - fase di cantiere										
Occupazione diretta - fase di gestione (operatori di piazzale)	28	28	42	42	42	44	44	46	46	46
Occupazione diretta - fase di gestione (amministrativi)	11	11	14	14	14	14	14	15	15	15
Occupazione servizi ad alto valore aggiunto - traffico marittimo	24	26	29	31	34	37	39	41	42	44
Occupazione servizi ad alto valore aggiunto - traffico terrestre	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10
Occupazione aggiuntiva terminal auto per incremento traffico auto	21	23	26	28	30	33	35	36	37	39
Effetto netto occupazionale sulle attività portuali	3	3	4	4	4	5	5	6	5	6
Occupazione indotta	52	52	75	75	75	78	78	82	82	82
<b>OCCUPAZIONE TOTALE</b>	<b>145</b>	<b>149</b>	<b>197</b>	<b>202</b>	<b>207</b>	<b>220</b>	<b>224</b>	<b>236</b>	<b>237</b>	<b>242</b>

SVILUPPO OCCUPAZIONALE (numero di addetti)										
<i>anni</i>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Occupazione diretta - fase di cantiere										
Occupazione diretta - fase di gestione (operatori di piazzale)	46	63	63	63	66	66	66	66	66	66
Occupazione diretta - fase di gestione (amministrativi)	15	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Occupazione servizi ad alto valore aggiunto - traffico marittimo	45	47	48	50	52	54	55	57	59	61
Occupazione servizi ad alto valore aggiunto - traffico terrestre	11	11	12	12	12	13	13	14	14	15
Occupazione aggiuntiva terminal auto per incremento traffico auto	40	42	43	45	46	48	49	51	53	55
Effetto netto occupazionale sulle attività portuali	6	7	7	7	7	7	8	8	8	8
Occupazione indotta	82	110	110	110	114	114	114	114	114	114
<b>OCCUPAZIONE TOTALE</b>	<b>245</b>	<b>299</b>	<b>302</b>	<b>306</b>	<b>316</b>	<b>321</b>	<b>324</b>	<b>329</b>	<b>333</b>	<b>338</b>

La tabella seguente sintetizza il volume complessivo di occupazione nei 30 anni di vita utile del progetto (addetti-anno del terminal). Per tener conto del fatto che ciascun addetto può essere occupato nel periodo di piano per un numero limitati di annualità, la tabella utilizza l'indicatore "addetti-anno" la cui unità di misura è l'anno di occupazione di ciascun addetto (e non va confuso con l'occupazione attesa del terminal in un dato anno). La stima complessiva è di quasi 6000 addetti-anno, con un'occupazione media di 211 addetti (calcolata sui 28 anni di gestione, escludendo gli addetti di cantiere).

**Tab. 110: Occupazione complessiva associata al terminal intermodale - N. di addetti-anno e occupazione annua media**

	<b>Addetti medi nell'arco di vita (periodo: 28 anni gestione)</b>	<b>n. addetti-anno</b>
Cantiere	26 (periodo 3 anni)	77
Terminal- Operatori piazzale	43	1198
Terminal - Amministrativi	14	391
Occupazione servizi a valore aggiunto – traffico marittimo	35	969
Occupazione servizi a valore aggiunto – traffico terrestre	8	233
Terminal auto	31	864
Terminal portuale container	5	130
Indotto	76	2128
<b>Totale</b>	<b>211</b> (eccetto cantiere)	<b>5990</b>

### 12.5.9. I benefici economici occupazionali del terminal intermodale

Nell'ambito della metodologia adottata, il beneficio economico associato all'occupazione si riferisce alla propensione al consumo in base al reddito disponibile al netto della tassazione e degli oneri sociali.

La procedura di stima prevede i seguenti passaggi:

- **costo del lavoro** dell'occupazione diretta e indiretta associata al terminal ferroviario (ivi incluse le componenti contributive a carico del datore di lavoro) (tab. 111). A questo scopo sono stati utilizzati i medesimi livelli di costo del lavoro utilizzati per gli addetti del terminal (cfr. cap. 7.4);
- **redditi netti disponibili per i lavoratori**, ottenuti scorporando la quota di imposizione fiscale e contributiva sul costo del lavoro (39%).
- stima dei **consumi potenziali**, ottenuta scorporando dai redditi netti la quota di risparmio, stimata sulla base del tasso di propensione al risparmio delle famiglie, (risparmio lordo delle famiglie/reddito disponibile) pari all'11,6% (ISTAT "Reddito e risparmio delle famiglie e profitti delle società, III trim 2011"); (tab. 112)<sup>36</sup>

---

<sup>36</sup> La propensione al consumo in funzione del livello di reddito è generalmente decrescente, in quanto all'aumentare del reddito, una volta soddisfatti i bisogni di consumo primari, aumenta la propensione al risparmio. In mancanza di informazioni sulla propensione al risparmio in Calabria, si può comunque assumere che essa sia inferiore a quella media nazionale, a causa del differenziale di reddito pro capite. L'applicazione del dato di propensione nazionale al risparmio comporta una probabile sottostima del reddito spendibile per gli effetti occupazionali del progetto. Si può quindi ritenere che la stima del beneficio economico effettuata sia di tipo cautelativo.

**Tab. 111: Sviluppo del costo del lavoro degli occupati riconducibili al terminal ferroviario**

SVILUPPO DEL COSTO DEL LAVORO (euro)										
<i>anni</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Occupazione diretta - fase di cantiere	652.757	1.875.000	165.000							
Occupazione diretta - fase di gestione (operatori di piazzale)			450.000	450.000	450.000	450.000	450.000	840.000	840.000	840.000
Occupazione diretta - fase di gestione (amministrativi)			250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	370.000	370.000	370.000
Occupazione servizi ad alto valore aggiunto - traffico marittimo			90.000	150.000	240.000	300.000	390.000	480.000	540.000	630.000
Occupazione servizi ad alto valore aggiunto - traffico terrestre			30.000	30.000	60.000	90.000	90.000	120.000	120.000	150.000
Occupazione aggiuntiva terminal auto per incremento traffico auto			60.000	150.000	210.000	270.000	360.000	420.000	480.000	570.000
Effetto netto occupazionale sulle attività portuali			0	30.000	30.000	30.000	60.000	60.000	60.000	90.000
Occupazione indotta			870.000	870.000	870.000	870.000	870.000	1.560.000	1.560.000	1.560.000
<b>COSTO DEL LAVORO (euro)</b>	<b>652.757</b>	<b>1.875.000</b>	<b>1.915.000</b>	<b>1.930.000</b>	<b>2.110.000</b>	<b>2.260.000</b>	<b>2.470.000</b>	<b>3.850.000</b>	<b>3.970.000</b>	<b>4.210.000</b>

SVILUPPO DEL COSTO DEL LAVORO (euro)										
<i>anni</i>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Occupazione diretta - fase di cantiere										
Occupazione diretta - fase di gestione (operatori di piazzale)	840.000	840.000	1.260.000	1.260.000	1.260.000	1.320.000	1.320.000	1.380.000	1.380.000	1.380.000
Occupazione diretta - fase di gestione (amministrativi)	370.000	370.000	460.000	460.000	460.000	460.000	460.000	490.000	490.000	490.000
Occupazione servizi ad alto valore aggiunto - traffico marittimo	720.000	780.000	870.000	930.000	1.020.000	1.110.000	1.170.000	1.230.000	1.260.000	1.320.000
Occupazione servizi ad alto valore aggiunto - traffico terrestre	180.000	180.000	210.000	240.000	240.000	270.000	270.000	300.000	300.000	300.000
Occupazione aggiuntiva terminal auto per incremento traffico auto	630.000	690.000	780.000	840.000	900.000	990.000	1.050.000	1.080.000	1.110.000	1.170.000
Effetto netto occupazionale sulle attività portuali	90.000	90.000	120.000	120.000	120.000	150.000	150.000	180.000	150.000	180.000
Occupazione indotta	1.560.000	1.560.000	2.250.000	2.250.000	2.250.000	2.340.000	2.340.000	2.460.000	2.460.000	2.460.000
<b>COSTO DEL LAVORO (euro)</b>	<b>4.390.000</b>	<b>4.510.000</b>	<b>5.950.000</b>	<b>6.100.000</b>	<b>6.250.000</b>	<b>6.640.000</b>	<b>6.760.000</b>	<b>7.120.000</b>	<b>7.150.000</b>	<b>7.300.000</b>

SVILUPPO DEL COSTO DEL LAVORO (euro)										
<i>anni</i>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Occupazione diretta - fase di cantiere										
Occupazione diretta - fase di gestione (operatori di piazzale)	1.380.000	1.890.000	1.890.000	1.890.000	1.980.000	1.980.000	1.980.000	1.980.000	1.980.000	1.980.000
Occupazione diretta - fase di gestione (amministrativi)	490.000	610.000	610.000	610.000	610.000	610.000	610.000	610.000	610.000	610.000
Occupazione servizi ad alto valore aggiunto - traffico marittimo	1.350.000	1.410.000	1.440.000	1.500.000	1.560.000	1.620.000	1.650.000	1.710.000	1.770.000	1.830.000
Occupazione servizi ad alto valore aggiunto - traffico terrestre	330.000	330.000	360.000	360.000	360.000	390.000	390.000	420.000	420.000	450.000
Occupazione aggiuntiva terminal auto per incremento traffico auto	1.200.000	1.260.000	1.290.000	1.350.000	1.380.000	1.440.000	1.470.000	1.530.000	1.590.000	1.650.000
Effetto netto occupazionale sulle attività portuali	180.000	210.000	210.000	210.000	210.000	210.000	240.000	240.000	240.000	240.000
Occupazione indotta	2.460.000	3.300.000	3.300.000	3.300.000	3.420.000	3.420.000	3.420.000	3.420.000	3.420.000	3.420.000
<b>COSTO DEL LAVORO (euro)</b>	<b>7.390.000</b>	<b>9.010.000</b>	<b>9.100.000</b>	<b>9.220.000</b>	<b>9.520.000</b>	<b>9.670.000</b>	<b>9.760.000</b>	<b>9.910.000</b>	<b>10.030.000</b>	<b>10.180.000</b>

**Tab. 112: Sviluppo dei Consumi potenziali relativi agli occupati del terminal ferroviario**

SVILUPPO DEI CONSUMI POTENZIALI (euro)										
<i>anni</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Occupazione diretta - fase di cantiere	351.993	1.011.075	88.975							
Occupazione diretta - fase di gestione (operatori di piazzale)			242.658	242.658	242.658	242.658	242.658	452.962	452.962	452.962
Occupazione diretta - fase di gestione (amministrativi)			134.810	134.810	134.810	134.810	134.810	199.519	199.519	199.519
Occupazione servizi ad alto valore aggiunto - traffico marittimo			48.532	80.886	129.418	161.772	210.304	258.835	291.190	339.721
Occupazione servizi ad alto valore aggiunto - traffico terrestre			16.177	16.177	32.354	48.532	48.532	64.709	64.709	80.886
Occupazione aggiuntiva terminal auto per incremento traffico auto			32.354	80.886	113.240	145.595	194.126	226.481	258.835	307.367
Effetto netto occupazionale sulle attività portuali			0	16.177	16.177	16.177	32.354	32.354	32.354	48.532
Occupazione indotta			469.139	469.139	469.139	469.139	469.139	841.214	841.214	841.214
<b>CONSUMI POTENZIALI (euro)</b>	<b>351.993</b>	<b>1.011.075</b>	<b>1.032.645</b>	<b>1.040.733</b>	<b>1.137.796</b>	<b>1.218.682</b>	<b>1.331.923</b>	<b>2.076.074</b>	<b>2.140.783</b>	<b>2.270.200</b>

SVILUPPO DEI CONSUMI POTENZIALI (euro)										
<i>anni</i>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Occupazione diretta - fase di cantiere										
Occupazione diretta - fase di gestione (operatori di piazzale)	452.962	452.962	679.442	679.442	679.442	711.797	711.797	744.151	744.151	744.151
Occupazione diretta - fase di gestione (amministrativi)	199.519	199.519	248.050	248.050	248.050	248.050	248.050	264.228	264.228	264.228
Occupazione servizi ad alto valore aggiunto - traffico marittimo	388.253	420.607	469.139	501.493	550.025	598.556	630.911	663.265	679.442	711.797
Occupazione servizi ad alto valore aggiunto - traffico terrestre	97.063	97.063	113.240	129.418	129.418	145.595	145.595	161.772	161.772	161.772
Occupazione aggiuntiva terminal auto per incremento traffico auto	339.721	372.076	420.607	452.962	485.316	533.848	566.202	582.379	598.556	630.911
Effetto netto occupazionale sulle attività portuali	48.532	48.532	64.709	64.709	64.709	80.886	80.886	97.063	80.886	97.063
Occupazione indotta	841.214	841.214	1.213.290	1.213.290	1.213.290	1.261.822	1.261.822	1.326.530	1.326.530	1.326.530
<b>CONSUMI POTENZIALI (euro)</b>	<b>2.367.264</b>	<b>2.431.972</b>	<b>3.208.478</b>	<b>3.289.364</b>	<b>3.370.250</b>	<b>3.580.554</b>	<b>3.645.262</b>	<b>3.839.389</b>	<b>3.855.566</b>	<b>3.936.452</b>

SVILUPPO DEI CONSUMI POTENZIALI (euro)										
<i>anni</i>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Occupazione diretta - fase di cantiere										
Occupazione diretta - fase di gestione (operatori di piazzale)	744.151	1.019.164	1.019.164	1.019.164	1.067.695	1.067.695	1.067.695	1.067.695	1.067.695	1.067.695
Occupazione diretta - fase di gestione (amministrativi)	264.228	328.936	328.936	328.936	328.936	328.936	328.936	328.936	328.936	328.936
Occupazione servizi ad alto valore aggiunto - traffico marittimo	727.974	760.328	776.506	808.860	841.214	873.569	889.746	922.100	954.455	986.809
Occupazione servizi ad alto valore aggiunto - traffico terrestre	177.949	177.949	194.126	194.126	194.126	210.304	210.304	226.481	226.481	242.658
Occupazione aggiuntiva terminal auto per incremento traffico auto	647.088	679.442	695.620	727.974	744.151	776.506	792.683	825.037	857.392	889.746
Effetto netto occupazionale sulle attività portuali	97.063	113.240	113.240	113.240	113.240	113.240	129.418	129.418	129.418	129.418
Occupazione indotta	1.326.530	1.779.492	1.779.492	1.779.492	1.844.201	1.844.201	1.844.201	1.844.201	1.844.201	1.844.201
<b>CONSUMI POTENZIALI (euro)</b>	<b>3.984.984</b>	<b>4.858.552</b>	<b>4.907.084</b>	<b>4.971.793</b>	<b>5.133.565</b>	<b>5.214.451</b>	<b>5.262.982</b>	<b>5.343.868</b>	<b>5.408.577</b>	<b>5.489.463</b>

## **12.6 QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE VOCI DI COSTO E BENEFICIO**

La tab. 111 riepiloga nello sviluppo temporale del Piano i risultati ottenuti per le singole voci di costo e beneficio, sia interno che esterno, ottenuti mediante aggregazione dei risultati parziali:

- benefici economici interni di progetto
- costi economici interni di progetto
- costi esterni evitati (ambientali, per incidentalità e congestione stradale)
- benefici netti occupazionali

Tab. 111: Quadro riepilogativo delle voci di costo e beneficio interno ed esterno

SVILUPPO DEL PIANO ECONOMICO												
		anni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Benefici economici interni				501.213	1.002.426	1.484.191	1.868.715	2.350.480	2.851.693	3.352.906	3.717.983
B	Costi economici interni		-6.853.969	-9.835.470	-10.413.576	-915.927	-1.021.640	-1.078.748	-1.184.462	-1.662.266	-1.689.200	-2.143.867
C=(A-B)	Differenza tra benefici e costi economici interni		-6.853.969	-9.835.470	-9.912.363	86.499	462.550	789.967	1.166.019	1.189.427	1.663.705	1.574.115
D	Costi esterni evitati				1.270.836	2.545.030	3.822.520	5.103.327	6.387.451	7.674.892	8.965.649	10.256.243
E	Benefici occupazionali		350.531	1.006.875	1.028.355	1.036.410	1.133.070	1.213.620	1.326.390	2.067.450	2.131.890	2.260.770
F=(D+E)	Differenza tra benefici e costi economici esterni		350.531	1.006.875	2.299.191	3.581.440	4.955.590	6.316.947	7.713.841	9.742.342	11.097.539	12.517.013
G=(C+F)	Flusso economico netto		-6.503.438	-8.828.595	-7.613.172	3.667.939	5.418.140	7.106.914	8.879.860	10.931.769	12.761.245	14.091.128

SVILUPPO DEL PIANO ECONOMICO												
		anni	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	Benefici economici interni		4.219.196	4.700.960	5.085.485	5.567.250	6.068.463	6.569.676	6.934.753	7.243.106	7.460.928	7.666.244
B	Costi economici interni		-1.852.022	-2.365.015	-7.700.364	-2.881.232	-2.589.386	-3.144.321	-2.784.428	-6.597.885	-2.960.425	-3.394.355
C=(A-B)	Differenza tra benefici e costi economici interni		2.367.174	2.335.945	-2.614.878	2.686.018	3.479.077	3.425.355	4.150.325	645.221	4.500.503	4.271.889
D	Costi esterni evitati		11.549.283	12.844.770	14.142.703	15.443.084	16.745.910	18.051.184	19.358.904	20.055.457	20.777.055	21.520.335
E	Benefici occupazionali		2.357.430	2.421.870	3.195.150	3.275.700	3.356.250	3.565.680	3.630.120	3.823.440	3.839.550	3.920.100
F=(D+E)	Differenza tra benefici e costi economici esterni		13.906.713	15.266.640	17.337.853	18.718.784	20.102.160	21.616.864	22.989.024	23.878.897	24.616.605	25.440.435
G=(C+F)	Flusso economico netto		16.273.887	17.602.585	14.722.975	21.404.802	23.581.237	25.042.219	27.139.349	24.524.118	29.117.108	29.712.324

SVILUPPO DEL PIANO ECONOMICO												
		anni	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	Benefici economici interni		7.995.435	8.234.824	8.579.150	8.834.204	9.194.743	9.447.130	9.844.486	10.114.849	10.530.811	10.820.430
B	Costi economici interni		-3.072.984	-3.856.844	-3.625.938	-3.985.020	-3.716.049	-4.156.088	-3.850.762	-4.293.135	-3.990.224	-4.027.817
C=(A-B)	Differenza tra benefici e costi economici interni		4.922.451	4.377.980	4.953.212	4.849.183	5.478.695	5.291.042	5.993.724	5.821.714	6.540.587	6.792.614
D	Costi esterni evitati		22.290.192	23.087.577	23.913.473	24.768.900	25.654.912	26.572.604	27.523.107	28.507.593	29.527.278	30.580.227
E	Benefici occupazionali		3.968.430	4.838.370	4.886.700	4.951.140	5.112.240	5.192.790	5.241.120	5.321.670	5.386.110	5.466.660
F=(D+E)	Differenza tra benefici e costi economici esterni		26.258.622	27.925.947	28.800.173	29.720.040	30.767.152	31.765.394	32.764.227	33.829.263	34.913.388	36.046.887
G=(C+F)	Flusso economico netto		31.181.073	32.303.927	33.753.385	34.569.223	36.245.847	37.056.436	38.757.951	39.650.977	41.453.975	42.839.500

## 12.7 RISULTATI DELL'ANALISI COSTI BENEFICI

La tab. 112 illustra il valore degli indicatori dell'analisi economica nello scenario base (scenario intermedio di domanda). A corredo dell'analisi, si riportano anche i risultati per i due scenari estremi di domanda (pessimistico e ottimistico), descritti nel cap. 5.

Nello scenario base, il tasso interno di rendimento economico risulta pari al 30,57%, con un valore attuale netto economico pari a € 311.350.401 ed un rapporto benefici costi attualizzato (pari al rapporto tra benefici attualizzati e costi attualizzati) di 5,386. Il risultato dell'analisi costi benefici è quindi molto positivo, e questo è dovuto soprattutto alla generazione di elevati costi esterni evitati dal traffico ferroviario rispetto alle alternative di trasporto ipotizzate nei diversi segmenti di domanda (trasporto marittimo e trasporto su strada).

Nello scenario ottimistico, il TIR economico sale al 37,64% mentre in quello pessimistico si attesta su un valore pari al 22,54%. Quest'ultimo risultato significa che, anche nell'ipotesi di scenario di domanda molto bassa, tale da generare passività finanziarie per il gestore del terminal (vedi cap. 7 – risultati dell'analisi economico-finanziaria), il progetto genererebbe comunque benefici netti (ambientali e occupazionali) di una certa importanza che, in ultima analisi, potrebbero anche giustificare eventuali forme di sostegno pubblico a favore del terminal (o anche degli operatori ferroviari che lo utilizzano).

**Tab. 112: indicatori di analisi costi benefici del progetto**

<b>INDICATORI ECONOMICI DI PROGETTO PER SCENARIO</b>			
	SCENARIO PESSIMISTICO	SCENARIO BASE	SCENARIO OTTIMISTICO
Tasso interno di rendimento economico	22,54%	30,57%	37,64%
Valore attuale netto economico	€ 181.915.956	€ 311.350.401	€ 420.382.026
B/C actual	3,933	5,386	6,274
<i>Tasso di sconto sociale</i>	<i>3,50%</i>		

La fig. 41 mostra il raffronto tra il valore di progetto ed il benchmark di progetti infrastrutturali simili (ma non completamente assimilabili), riguardanti porti o linee ferroviarie, registrati nell'Unione Europea.<sup>37</sup> Il valore del tasso interno di rendimento economico registrato da progetti relativi ai porti risulta pari al 26,84%, con una deviazione standard molto ampia, pari al 28,99%; in

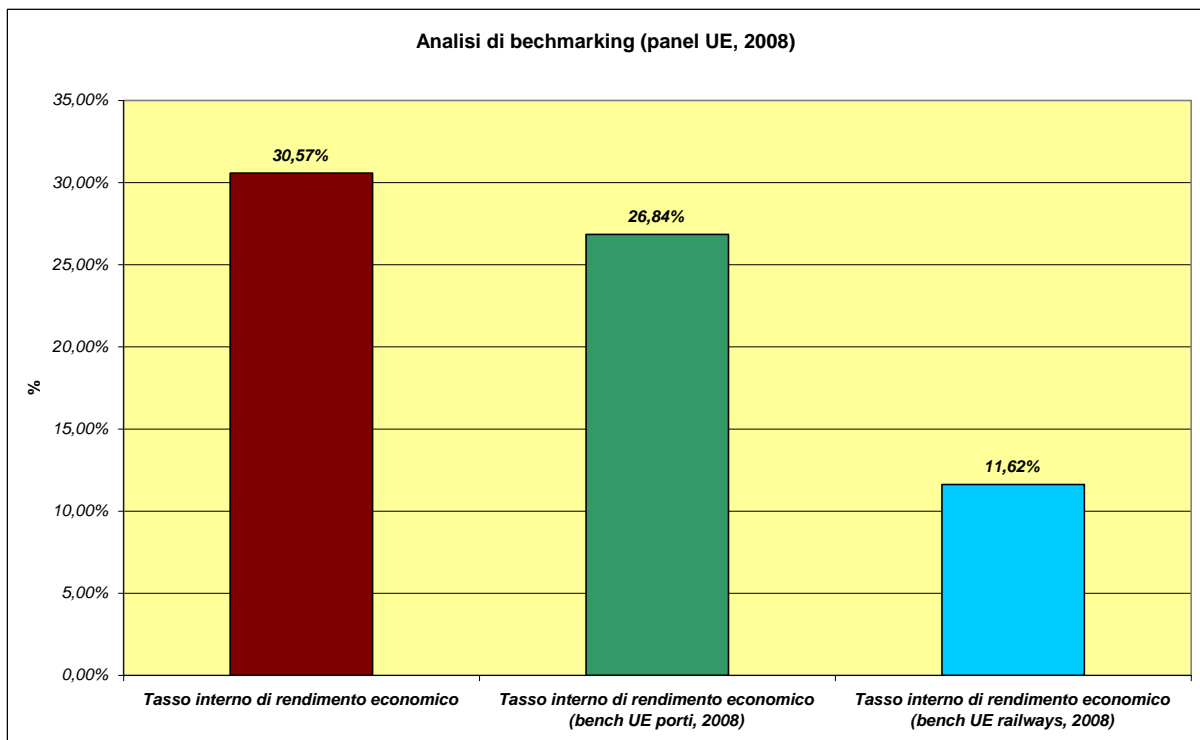
<sup>37</sup> Cfr. Guide to Cost Benefit Analysis of investment projects, 2008.



altri termini, lo scostamento dei dati rispetto al valore medio risulta essere particolarmente ampio. Il progetto oggetto di analisi riesce a fare meglio del valore di benchmarking, essendo superiore allo stesso di circa 4 punti percentuali.

**Il miglior risultato per il progetto del terminal intermodale di Gioia Tauro sottolinea il suo carattere strategico sotto il profilo socio-economico in ambito europeo.**

**Fig. 41: Analisi di benchmarking rispetto a progetti simili**



### 13. ANALISI DI SENSITIVITÀ

Nell'analisi di sensitività, visti i risultati di costo/beneficio ottenuti nello scenario di riferimento, si è ritenuto opportuno evidenziare la diversa incidenza di alcune assunzioni o voci del modello di analisi utilizzato.

Sono stato considerati quattro diversi scenari di sensitività:

- 1) **scenario senza esternalità indirette** (esternalità associate ai corridoi di traffico), che equivale a non considerare i benefici netti (da costi esterni evitati) ottenuti nei corridoi ferroviari di riferimento per l'analisi della domanda;
- 2) scenario che, per quanto concerne le modalità di trasporto basate sul consumo di elettricità, non prevede l'ipotesi di graduale riduzione del contenuto di CO2 per kWh consumato (**scenario senza decarbonizzazione del kWh**);
- 3) scenario che esclude la generazione di occupazione per servizi logistici a valore aggiunto nella logistica retro-portuale (**scenario senza VAS**);
- 4) **scenario senza esternalità indirette e senza occupazione da VAS**.

La tabella seguente riporta il valore degli indicatori per scenario di sensitività.

Dall'analisi integrata dei quattro scenari alternativi, la voce di beneficio esterno che contribuisce maggiormente sulla sostenibilità economico-sociale del progetto è quella relativa alle esternalità positive generabili nei corridoi (infatti, su tutti e cinque i corridoi esaminati si realizzano benefici netti, seppur di entità diversa da caso a caso, cfr. cap. 12.4). Va comunque sottolineato che tale componente non è determinante per la sostenibilità del progetto, che avrebbe comunque un TIRE del 13,7%, in virtù del contributo positivo degli effetti occupazionali diretti e di fornitura.

**Tab. 113: Analisi di sensitività – Indicatori economici di progetto**

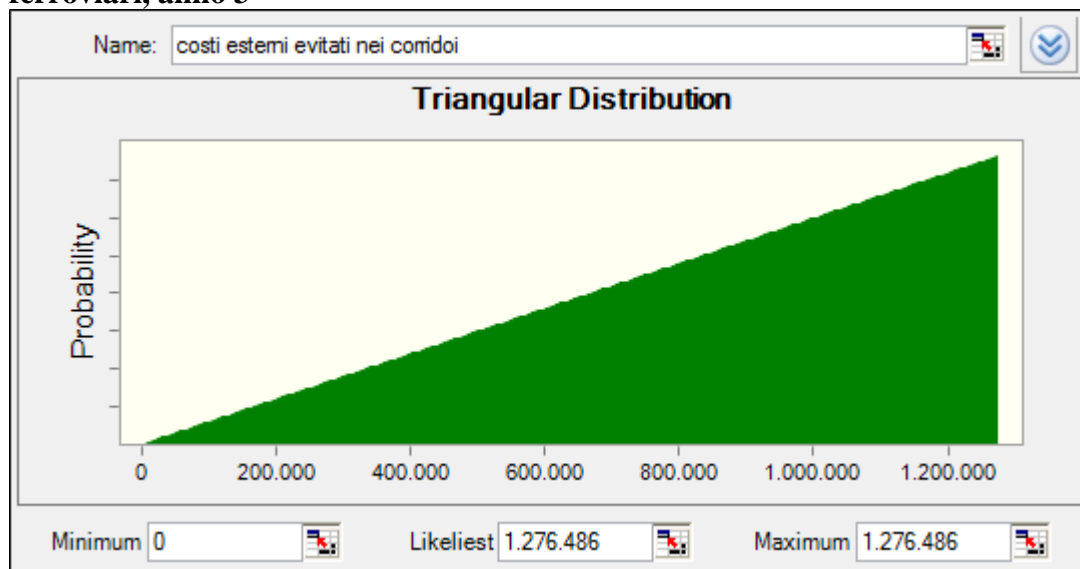
INDICATORI ECONOMICI DI PROGETTO - ANALISI DI SENSITIVITA'					
	SCENARIO BASE	SCENARIO SENZA ESTERNALITA' INDIRETTE (CORRIDOIO)	SCENARIO SENZA DECARBONIZZAZIONE ELETTRICITA'	SCENARIO SENZA OCCUPAZIONE PER VAS	SCENARIO SENZA ESTERNALITA' INDIRETTE (CORRIDOIO) E SENZA OCCUPAZIONE PER VAS
Tasso interno di rendimento economico	30,57%	13,71%	30,41%	30,04%	12,64%
Valore attuale netto economico	€ 311.350.401	€ 67.708.329	€ 306.157.074	€ 301.520.486	€ 57.849.085
B/C actual	5,386	1,950	5,300	5,247	1,815

## 14. ANALISI DI RISCHIO

In considerazione della notevole incidenza che la voce di beneficio netto sui corridoi (esternalità evitate) ha sul valore degli indicatori, è stata eseguita un'analisi di rischio puntuale, mediante la costruzione di una distribuzione di probabilità relativa ai costi esterni evitati nei corridoi. A questo scopo è stata assunta una distribuzione triangolare retta per tener conto del fatto che i valori unitari di esternalità applicati già costituiscono “la miglior stima” (sono valori già selezionati come valori di riferimento negli studi di letteratura esaminati, in molti casi promossi dalla stessa Commissione europea nell'ambito della ricerca quadro comunitaria). La distribuzione probabilistica qui ipotizzata considera che il valore base utilizzato nello sviluppo del piano economico è quello più probabile, mentre la probabilità di valori inferiori si riduce progressivamente fino ad azzerarsi sulla coda sinistra della distribuzione. Pertanto, nella presente analisi di rischio il valore dei costi esterni evitati nei corridoi va da un valore massimo più probabile (che corrisponde a quello di piano economico<sup>38</sup>) ad un valore minimo pari a zero (assenza di benefici netti).

La figura seguente riporta, a titolo esemplificativo, l'andamento della distribuzione triangolare nel terzo anno di piano economico, fermo restando che essa è stata applicata in tutti gli anni di piano.

**Fig. 42: Distribuzione di probabilità del valore di beneficio netto ottenuto nei corridoi ferroviari, anno 3**

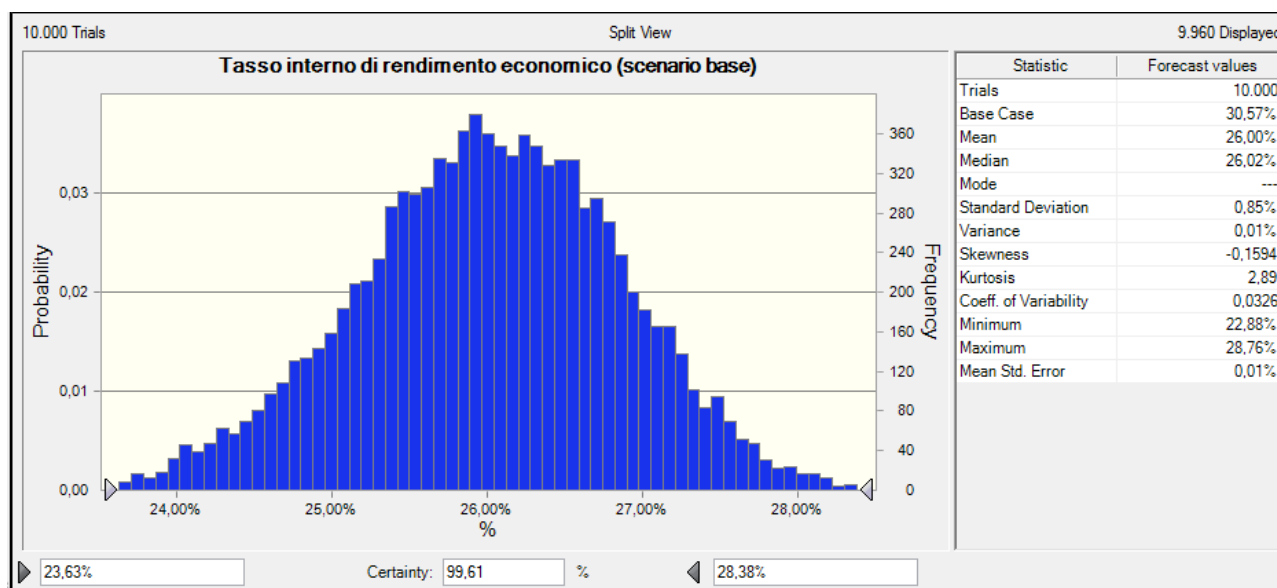


<sup>38</sup> che risulta anche “valore di likeliest” (ossia il valore con probabilità maggiore)

La figura 43 riporta il risultato ottenuto nella simulazione di rischio, relativamente al TIRE, assunto come variabile forecast della simulazione. Dalla lettura integrata dei report di analisi offerti dal software di simulazione,<sup>39</sup> è possibile apprezzare come il valore medio del TIRE continui ad essere abbondantemente positivo, e precisamente pari al 26% - quindi in linea con il benchmark europeo (cfr. fig. 41). La forchetta di oscillazione dei risultati di TIRE va dal 22,88% al 28,76%, con valori particolarmente concentrati.<sup>40</sup>

Riepilogando, pur avendo assunto variazioni probabilistiche relativamente consistenti dei benefici netti indiretti (corridoi), il valore del tasso interno di rendimento economico continua ad essere ampiamente positivo ed allineato al valore benchmark del paniere UE.

**Fig. 43: Risultati della simulazione di rischio per la variabile forecast TIRE**



<sup>39</sup> Per l'analisi di rischio è stato utilizzato un software dedicato, Oracle Crystal Ball, che applica la metodologia di analisi Montecarlo.

<sup>40</sup> Dalla forma della struttura della distribuzione di probabilità della variabile forecast – tasso interno di rendimento economico – si nota come la stessa si *annidi* attorno al valore del 26% (che ne rappresenta anche la mediana), molto maggiore dal valore evidenziato dall'analisi di sensitività che prevede per ipotesi l'azzeramento del beneficio netto nei corridoi (TIRE 13,71%), in quanto quest'ultimo presuppone –in termini probabilistici- una probabilità del 100% che il beneficio netto dei corridoi sia nullo.

**ALLEGATO 1: TRASPORTO SU STRADA – MATRICE O/D PER CALABRIA E SICILIA****Trasporto di merci su strada origine Calabria per regione di destinazione**

2009	Tutte le Regioni	Destinazione regioni centro-nord
Piemonte	58	58
Valle d'aosta	-	
Lombardia	105	105
Bolzano	-	
Trento	-	
Veneto	98	98
FVG	-	
Liguria	27	27
Emilia Romagna	58	58
Toscana	33	33
Umbria	-	
Marche	30	30
Lazio	14	14
Abruzzo	94	94
Molise	-	
Campania	675	
Puglia	1.027	
Basilicata	640	
Calabria	23.385	
Sicilia	795	
Sardegna	-	
<b>totale</b>	<b>27.039</b>	<b>517</b>

fonte : CNT per anno 2009

### Trasporto di merci su strada destinazione Calabria per regione di origine

	Tutte le Regioni	Destinazione regioni centro-nord
Piemonte	33	33
Valle d'aosta	-	
Lombardia	255	255
Bolzano	4	
Trento	11	11
Veneto	58	58
FVG	37	37
Liguria	-	-
Emilia Romagna	165	165
Toscana	34	34
Umbria	53	53
Marche	15	15
Lazio	425	425
Abruzzo	89	89
Molise	23	
Campania	1.700	
Puglia	3.101	
Basilicata	188	
Calabria	23.385	
Sicilia	1.048	
Sardegna	-	
<b>totale</b>	<b>30.623</b>	<b>1.175</b>

fonte : CNT per anno 2009

### Trasporto di merci su strada origine Sicilia per regione di destinazione

2009	Tutte le Regioni	Destinazione regioni centro-nord
Piemonte	124	124
Valle d'aosta	-	
Lombardia	84	84
Bolzano	73	73
Trento	73	73
Veneto	49	
FVG	-	
Liguria	4	
Emilia Romagna	468	
Toscana	94	
Umbria	62	62
Marche	22	
Lazio	318	
Abruzzo	3	
Molise	-	
Campania	435	
Puglia	119	
Basilicata	155	
Calabria	1.048	
Sicilia	40.217	
Sardegna	26	
<b>totale</b>	<b>43.365</b>	<b>416</b>

fonte : CNT per anno 2009

### Trasporto di merci su strada destinazione Sicilia per regione di origine

	Tutte le Regioni	Destinazione regioni centro-nord
Piemonte	-	
Valle d'aosta	-	
Lombardia	210	210
Bolzano	73	73
Trento	-	73
Veneto	246	58
FVG	-	
Liguria	-	-
Emilia Romagna	317	
Toscana	40	
Umbria	47	47
Marche	208	
Lazio	385	
Abruzzo	88	
Molise	-	
Campania	678	
Puglia	190	
Basilicata	209	
Calabria	795	
Sicilia	40.217	
Sardegna	7	
<b>totale</b>	<b>43.710</b>	<b>461</b>

fonte : CNT per anno 2009



## ALLEGATO 2 - TRASPORTO DI CABOTAGGIO

### Trasporto marittimo di cabotaggio fra Calabria e Regione di destinazione, anno 2009

<b>kton</b>	Tutte le regioni	Tutte le Regioni esclusa Calabria stessa, Sicilia e Sardegna
Abruzzo	2	2
Calabria	-	
Campania	406	406
Emilia Romagna	126	126
Friuli Venezia Giulia	406	406
Lazio	69	69
Liguria	841	841
Marche	245	245
Molise	-	-
Puglia	10	10
Sardegna	84	
Sicilia	110	
Toscana	557	557
Veneto	411	411
<b>Totale</b>	<b>3.267</b>	<b>3.073</b>
<i>fonte : CNT per anno 2009</i>		

### Trasporto marittimo di cabotaggio fra Regione di origine e destinazione Calabria, anno 2009

	Tutte le regioni	Tutte le Regioni esclusa Calabria stessa, Sicilia e Sardegna
Abruzzo	-	-
Calabria	-	-
Campania	269	269
Emilia Romagna	354	354
Friuli Venezia Giulia	267	267
Lazio	53	53
Liguria	353	353
Marche	606	606
Molise	-	-
Puglia	234	234
Sardegna	277	
Sicilia	795	
Toscana	429	429
Veneto	658	658
<b>Totale</b>	<b>4.295</b>	<b>3.223</b>
<i>fonte : CNT per anno 2009</i>		

### Trasporto marittimo di cabotaggio fra Sicilia e Regione di destinazione, anno 2009

<b>kton</b>	Tutte le regioni	Tutte le Regioni esclusa Sicilia stessa, Sardegna e Calabria
Abruzzo	594	594
Calabria	795	
Campania	3.639	3.639
Emilia Romagna	854	854
Friuli Venezia Giulia	185	185
Lazio	1.276	1.276
Liguria	2.504	2.504
Marche	75	75
Molise	3	3
Puglia	895	895
Sardegna	989	
Sicilia	2.649	
Toscana	1.574	1.574
Veneto	3.719	3.719
<b>Totale</b>	<b>19.751</b>	<b>15.318</b>
<i>fonte : CNT per anno 2009</i>		

### Trasporto marittimo di cabotaggio fra Regione di origine e destinazione Sicilia, anno 2009

	Tutte le regioni	Tutte le Regioni esclusa Sicilia stessa, Sardegna e Calabria
Abruzzo	12	12
Calabria	110	
Campania	2.883	2.883
Emilia Romagna	590	590
Friuli Venezia Giulia	113	113
Lazio	424	424
Liguria	1.140	1.140
Marche	18	18
Molise	17	17
Puglia	1.053	1.053
Sardegna	1.062	
Sicilia	2.649	
Toscana	770	770
Veneto	300	300
<b>Totale</b>	<b>11.141</b>	<b>7.320</b>
<i>fonte : CNT per anno 2009</i>		

## Autostrade del mare

### Linee di Autostrade del mare fra Sicilia e Italia continentale, offerta di stiva e stima della domanda 2010

	ml/sett	tonn/anno
Catania Ravenna	6.400	160.000
Termini Imerese Vado Ligure	13.600	340.000
Termini Imerese Salerno	27.240	681.000
Messina Salerno	59.020	1.475.500
Termini Imerese Genova	27.060	676.500
(Malta) Catania-Livorno-Genova	23.100	288.750
(corinto Patrasso) Catania Genova	3.840	31.680
Catania-Corigliano Calabro	6.000	150.000
Catania Civitavecchia	7.680	192.000
(Malta) Augusta Chioggia	2.000	25.000
Palermo Civitavecchia	12.000	300.000
(Tunisi) Trapani Civitavecchia	4.500	56.250
Palermo Genova	24.000	600.000
Palermo Livorno	12.000	300.000
Trapani Livorno	4.000	100.000
(Malta) Palermo Livorno	4.000	50.000
Palermo Napoli	53.200	1.330.000
(Tunisi) Palermo Salerno	9.000	112.500
<b>Totale 2010</b>	<b>298.640</b>	<b>6.869.180</b>
<i>Totale 1999</i>	<i>117.800</i>	<i>2.945.000</i>
<i>Crescita 1999-2010</i>		<i>133%</i>

Fonte: Confitarma 2011 e sito RAM [www.ramspa.it](http://www.ramspa.it)

**ALLEGATO 3: TRAFFICO CONTAINER VIA GIOIA TAURO DA E PER I PORTI ITALIA, PER CATEGORIA DI MERCE**

**Esportazioni**

Merce	Nazione Destinazione	Località destinazione	Località Provenienza	Cntrs
carta	CHINA	Chiwan	Venezia	3.263
carta	SINGAPORE	Singapore	Venezia	2.545
alimenti	ARAB EMIRA	Jebel Ali	Ravenna	1.939
carta	CHINA	Shanghai	Venezia	1.482
macchinari	ARAB EMIRA	Jebel Ali	Ravenna	1.360
alimenti	SPAIN	Algeciras	Venezia	1.305
macchinari	ARAB EMIRA	Jebel Ali	Venezia	992
edilizia	ARAB EMIRA	Jebel Ali	Genoa	983
piastrelle	ARAB EMIRA	Jebel Ali	Ravenna	979
arredo	ARAB EMIRA	Jebel Ali	Venezia	932
alimenti	ARAB EMIRA	Jebel Ali	Ancona	919
alimenti	OMAN	Salalah	Venezia	902
alimenti	SINGAPORE	Singapore	Salerno	714
alimenti	ARAB EMIRA	Jebel Ali	Venezia	690
elettrodomestici	ARAB EMIRA	Jebel Ali	Ancona	680
carta	SINGAPORE	Singapore	Catania	662
alimenti	LIBYAN ARA	LYKHO	Trieste	631
metallo	CHINA	Shanghai	Venezia	581
carta	ARAB EMIRA	Jebel Ali	Venezia	540
arredo	ARAB EMIRA	Jebel Ali	Ancona	527
carta	SAUDI ARAB	Jeddah	Venezia	512
legno	ARAB EMIRA	Jebel Ali	Trieste	487
elettrodomestici	ARAB EMIRA	Jebel Ali	Venezia	468
legno	SAUDI ARAB	Jeddah	Trieste	443
alimenti	SAUDI ARAB	Jeddah	Venezia	441
alimenti	UNITED KIN	Felixstowe	Palermo	436
arredo	ARAB EMIRA	Jebel Ali	Genoa	420
marmo	ARAB EMIRA	Jebel Ali	Venezia	413
acciaio	CHINA	Shanghai	Civitavecchia	402

## Importazioni

Merce	Nazione Provenienza	Località Provenienza	Località destinazione	Cntrs
resine	ARAB EMIRA	Jebel Ali	Venezia	2.444
alimenti	SPAIN	Algeciras	Trieste	1.021
mangimi	UNITED KIN	Felixstowe	Ravenna	1.014
alimenti	BRASILE	SANTOS, SP	Trieste	927
polietilene	SAUDI ARAB	JUBAIL	La Spezia	866
veicoli	MALAYSIA	Tanjong Pelepas	Livorno	783
alimenti	SINGAPORE	Singapore	Trieste	704
polietilene	ARAB EMIRA	Jebel Ali	Genoa	624
polietilene	SAUDI ARAB	SADMM	La Spezia	620
alimenti	MALAYSIA	Tanjong Pelepas	Trieste	587
acciaio	INDIA	Nhava Sheva (Jawahar	Ravenna	573
alimenti	SPAIN	Algeciras	Genoa	572
chimici	SAUDI ARAB	JUBAIL	La Spezia	570
alimenti	MALAYSIA	Tanjong Pelepas	Salerno	568
resine	ARAB EMIRA	Jebel Ali	Ancona	553
acciaio	INDIA	Nhava Sheva (Jawahar	Venezia	516
altro	SINGAPORE	Singapore	La Spezia	498
resine	OMAN	Salalah	Venezia	492
legno	CILE	CLCNL	Livorno	478
chimici	SPAIN	Algeciras	Genoa	477
legno	SPAIN	Algeciras	Livorno	467
alimenti	MALAYSIA	Tanjong Pelepas	Ancona	446
minerali	MALAYSIA	Tanjong Pelepas	Venezia	440
alimenti	CHINA	CNXGG	Napoli	438
alimenti	SPAIN	Algeciras	Livorno	431
granito	INDIA	TUTICORIN (NEW TUTIC	Venezia	421
arredo	MALAYSIA	Tanjong Pelepas	Civitavecchia	416
alluminio	ARAB EMIRA	Jebel Ali	Livorno	415
alimenti	MALAYSIA	Tanjong Pelepas	Livorno	404
silicio	MALAYSIA	Tanjong Pelepas	Venezia	402
motori	MALAYSIA	Tanjong Pelepas	Livorno	400
carta	GERMANY, F	Bremerhaven	Livorno	383
alluminio	ARAB EMIRA	Jebel Ali	Venezia	369
resine	ARAB EMIRA	Jebel Ali	Genoa	358
granito	INDIA	MADRAS	Venezia	352
arredo	SINGAPORE	Singapore	Civitavecchia	351
piante	SPAIN	Algeciras	Genoa	349
chimici	SPAIN	Algeciras	Trieste	346
altro	MALAYSIA	Tanjong Pelepas	Genoa	334
altro	HONG KONG	Hong Kong	La Spezia	334
chimici	MALAYSIA	Tanjong Pelepas	Salerno	329
alimenti	OMAN	Salalah	Livorno	324
alimenti	KOREA, REP	Pusan	Salerno	321
carta	KOREA, REP	Pusan	Livorno	315
alimenti	OMAN	Salalah	Trieste	311
altro	CHINA	Chiwan	La Spezia	311
acciaio	TAIWAN, PR	Kaohsiung	Venezia	309
arredo	CHINA	Yantian	Ancona	307
poliestere	PAKISTAN	Muhammad Bin Qasim/K	Venezia	303

## ALLEGATO 4 : PROIEZIONI DI CRESCITA DEL TRASPORTO MARITTIMO AL 2050

### A) Proiezioni al 2050 dell'Impact Assessment del White Paper della Commissione 2011

**Table: Change in passenger and freight transport activity of Policy Options 2, 3 and 4 relative to 2005**

<i>Policy options</i>	<i>Policy Option 2</i>			<i>Policy Option 3</i>			<i>Policy Option 4</i>		
	<i>2020</i>	<i>2030</i>	<i>2050</i>	<i>2020</i>	<i>2030</i>	<i>2050</i>	<i>2020</i>	<i>2030</i>	<i>2050</i>
<i>compared to 2005 (in %)</i>									
<i>Freight transport activity</i>	21%	41%	84%	22%	45%	92%	22%	45%	92%
Road	13%	2%	-8%	23%	39%	61%	21%	33%	53%
Rail	38%	87%	148%	30%	44%	62%	36%	60%	87%
IWW	24%	47%	79%	16%	25%	33%	25%	49%	60%
Maritime	22%	47%	100%	22%	47%	101%	22%	47%	101%

*Fonte: Impact Assessment To Transport White Paper 2011*

## B) Scenari IMO di domanda di trasporto marittimo e proiezioni al 2050

**Table 7-4 – Projections of tonne-miles used in this study (2007 = 100)**

2050	A1B	A1F	A1T	A2	B1	B2
<b>Ocean-going shipping</b>	245	245	245	190	185	155
<b>Coastwise shipping</b>	245	250	245	215	185	185
<b>Container</b>	900	875	905	645	615	525
<b>Average, all ships</b>	402	397	403	302	288	247

2020	A1B	A1F	A1T	A2	B1	B2
<b>Ocean-going shipping</b>	131	131	131	121	120	114
<b>Coastwise shipping</b>	131	132	131	126	120	120
<b>Container</b>	194	193	195	176	173	165
<b>Average, all ships</b>	146	146	146	135	133	127

Fonte: studio IMO GHG reduction (2009)

**Table 7-7 – Inputs to a scenario, summarized as annual growth rates**

		A1B	A1F	A1T	A2	B1	B2
<b>GDP<sup>(1)</sup></b>		3.9%	4.0%	3.6%	2.4%	3.3%	2.7%
<b>Total transport demand</b>	<b>Base</b>	3.3%	3.3%	3.3%	2.6%	2.5%	2.1%
	<b>High</b>	5.3%	5.3%	5.4%	4.2%	4.1%	3.5%
	<b>Low</b>	1.5%	1.5%	1.5%	1.2%	1.1%	0.9%

<sup>(1)</sup> Annual average growth in world GDP for the period 2000 to 2050 [8].

Fonte: studio IMO GHG reduction (2009)

## ALLEGATO 5: I TRANSIT TIME TIPICI DI GIOIA TAURO PRIMA E DOPO LA REALIZZAZIONE DEL TERMINAL INTERMODALE

### Attuali prestazioni ferroviarie (transit time) di Gioia Tauro da/verso le principali destinazioni

Destinazioni	Peso ammissibile (tonn.)	Modulo lunghezza treno(metri)	Tempo percorrenza (ore)
Napoli	1200	500	5
Bari Lamasinata	850	420	15-18
Pomezia S.P. (RM)	1200	500	7
Firenze	1200	500	12-14
Bologna Interporto	1200	500	14-15
Padova Interporto	1200	500	17
Verona Q.E.	1200	500	19-20
Milano (Rho, Melzo)	1200	500	18-20

Fonte: RFI

### Future prestazioni ferroviarie di Gioia Tauro a seguito degli interventi sulla linea adriatica

Destinazioni	Peso ammissibile (tonn.)	Modulo lunghezza treno(metri)	Tempo percorrenza (ore)
Bologna Interporto	1500	550	10-11
Padova Interporto	1500	550	13
Verona Q.E.	1500	550	15-16
Milano (Rho, Melzo)	1500	550	14-16

Fonte: RFI



## **ALLEGATO 6: I CONSUMI ENERGETICI NOMINALI MEDI DELLE NAVI ESISTENTI, PER LE PRINCIPALI CATEGORIE DI NAVI (COSIDDETTE ENERGY EFFICIENCY INDEX BASELINES)**

Nell'ambito del negoziato in sede IMO sull'Indice di Efficienza Energetica del Design della nave<sup>41</sup> (EEDI) e sui valori limite più opportuni per contenere i consumi energetici delle navi di nuova costruzione, sono stati svolti importanti studi per ottenere dei **valori medi di riferimento “storici” di consumo specifico rispetto ai quali confrontare i valori di EEDI delle navi nuove.** Inizialmente questi studi erano intitolati con riferimento alle “EEDI Baselines”, mentre a partire dal 2010 (MEPC60) l'oggetto di questi studi è stato ufficialmente rinominato in “reference lines” (curve di riferimento per l'EEDI). Le reference lines sono quindi delle funzioni della capacità della nave (<sup>42</sup>), ottenute mediante interpolazione di un insieme di punti, ciascuno riferito ad una specifica nave, ottenuti mediante applicazione semplificata della formula dell'EEDI.<sup>43</sup> Le funzioni esprimono quindi i grammi delle emissioni di CO<sub>2</sub> per tonn-miglia in corrispondenza di ciascun punto del parametro capacità della nave (“dwt” o GT). In teoria tali funzioni possono avere diversi andamenti (lineare, asintotico, etc.). Di fatto, per le principali categorie di navi è emerso un consenso su una curva del tipo  $F = a X^{-c}$ .

Dato che l'ottenimento della curva interpolante deriva dall'applicazione di un calcolo statistico che dipende dall'insieme di navi considerate, si ottengono risultati diversi a seconda delle caratteristiche del data base considerato, perlomeno sotto i seguenti profili principali:

- geografico (luogo di costruzione),
- temporale (anno di costruzione),
- tipologico (livello di disaggregazione nelle categorie di navi)
- dimensionale (classi di portata o stazza)

La scelta del data base diventa quindi un aspetto cruciale nell'individuazione del benchmark di riferimento per poter valutare la performance di efficienza energetica delle navi di nuova costruzione.

---

<sup>41</sup> EEDI, che esprime il rapporto fra le emissioni di CO<sub>2</sub> nominali della nave -sotto ipotesi di pieno carico, mare calmo e 75% di utilizzo della potenza dei motori principali- e le tonnellate di capacità di portata delle navi per miglio nautico realizzato alla velocità ottenuta dalla nave nelle medesime condizioni.

<sup>42</sup> Nella circ. MEPC.1 n. 681 sulla formula dell'EEDI la *capacità* è stata definita in maniera diversa a seconda dei tipi di navi: come *portata*, cioè una misura di peso, per le navi da carico; oppure, per tutte le categorie di navi abilitate al trasporto passeggeri (navi crociera, Ro Ro pax), è stata definita come *stazza lorda* (*in inglese GT*), che è una misura di volume.

<sup>43</sup> Semplificata, in quanto la formula dell'EEDI è stata concepita per le navi nuove ed in quanto tale è di complessa applicazione, col coinvolgimento di più soggetti nel calcolo dei vari parametri della formula.

Dopo 3-4 anni di intenso dibattito e alcuni studi su questi temi, il MEPC62 del 11-15 luglio è definitivamente intervenuto su questa questione cruciale, **approvando ufficialmente le Reference lines per le principali categorie di navi**, necessarie per l'individuazione dei limiti in cui devono rientrare i valori di EEDI delle navi nuove (nuovo regolamento sui limiti di EEDI contestualmente approvato dal MEPC62 –vedi documento MEPC62 62/6/5).

Le funzioni ufficiali di riferimento dell'EEDI sono state ottenute tramite un apposito studio, commissionato dal Segretariato IMO a IHS Fairplay, i cui risultati sono esposti nel **documento MEPC62/6/4 “Calculation of parameters for Determination of EEDI reference values”**. Lo studio si è dovuto attenere alle Linee Guida di calcolo delle Reference Lines preventivamente approvate dall'IMO, così riassunte:

- Utilizzo del data base del Lloyd's Register Fairplay (data base globale);
- Navi esistenti > 400 GT, costruite nel decennio 1999-2008;
- Esclusione dal data base delle navi con dati incompleti per i parametri chiave del calcolo (capacità, velocità, potenza motori, etc.)
- Esclusione delle navi con motori non convenzionali, come i motori diesel-elettrici (in quanto EEDI si applica solo ai motori convenzionali)
- Esclusione temporanea delle tre categorie di navi da carico del tipo Ro Ro (Ro Ro vehicle carrier, RoRo volume carrier e RoRo weigth carrier), delle navi Ro Ro pax e delle navi solo passeggeri
- Esclusione delle navi il cui EEDI risulti eccessivamente scostato dalla linea di regressione (oltre due deviazioni standard)

La tabella seguente illustra i parametri delle reference lines per le sette categorie di navi da carico considerate, fra le quali le navi portacontainer.

**Parametri per la determinazione delle curve di riferimento dell'EEDI calcolate con un valore minimo di stazza delle navi di 400 GT**

Tipo di nave	UdM Capacità	Parametri reference line		R <sup>2</sup>	Numerosità popolazione	Casi esclusi <sup>44</sup>
		a	c			
Bulk -Portarinfuse	Dwt	961,79	0,477	0,93	2.512	16
Gas Tanker - Gassiera	Dwt	1120,00	0,456	0,94	354	0
Tanker - Cisterna <sup>45</sup>	Dwt	1218,80	0,488	0,96	3.655	14
<b>Portacontainer</b>	<b>Dwt</b>	<b>186,52</b>	<b>0,200</b>	<b>0,62</b>	<b>2.406</b>	<b>32</b>
Carico generale	Dwt	107,48	0,216	0,33	2.086	47
Frigorigena	Dwt	227,01	0,244	0,51	61	1
Combination carrier (misto liquido/rinfusa)	Dwt	1219,00	0,488	0,96	6 <sup>46</sup>	0
<b>Totale</b>					<b>11.080</b>	<b>110</b>

Fonte: MEPC62/6/4, su data base IHS Fairplay

<sup>44</sup> Il numero di casi esclusi riportato in tabella si riferisce ai soli valori estremi (oltre le 2 Dev. Standard). Il numero complessivo dei casi esclusi includendo anche i valori estremi è di 1774 (13,8% del totale), di cui 110 per valori estremi, 296 per motori non convenzionali, 108 per valore della velocità non corretto, e 1260 per parametro mancante nel data base.

<sup>45</sup> Comprende chimichiere, petroliere, e le navi adibite al trasporto di altri liquidi (acqua, etc.)

<sup>46</sup> Il MEPC61 ha deciso che i combination carrier (sole 6 navi) dovevano usare la stessa curva di riferimento delle navi cisterna. L'ottenimento della curva è avvenuto aggiungendo i 6 casi alle 3655 navi cisterna e rieseguendo il calcolo.

## **ALLEGATO 7: METODOLOGIA DI VALUTAZIONE MONETARIA PER I COSTI ESTERNI DEI VEICOLI SU STRADA**

### **Emissioni**

La metodologia di valutazione monetaria delle emissioni dei veicoli su strada si basa su valori di danno unitario “raccomandati” dalla letteratura più accreditata a livello comunitario sui costi esterni dei trasporti.

Per il danno delle emissioni di CO<sub>2</sub>, è stato utilizzato il valore consigliato da ExternE (2005), pari a 19 euro (rivalutato a 23,4 euro all’anno 2010 utilizzando il criterio del PIL pro capite), che è basato sull’applicazione dell’approccio dei sentieri d’impatto alla valutazione dei rischi attesi dei mutamenti climatici di origine antropica (per maggiori approfondimenti si veda ExternE, 2005). Come noto, i modelli di simulazione che integrano le variabili climatiche con quelle socio-economiche in scenari a lungo termine vanno incontro a molteplici incertezze, ed anche il progetto Externe sottolinea che il range di incertezza in cui si colloca il valore raccomandato è molto ampio.

La metodologia di stima utilizzata per la valutazione monetaria delle emissioni inquinanti in atmosfera è quella di Beta-Methodex (2007), un applicativo per il calcolo dei costi esterni delle emissioni in atmosfera prodotto nell’ambito del progetto Methodex (Programma quadro di ricerca europeo), reso disponibile al pubblico dalla Commissione Europea nel 2007.<sup>47</sup> Esso costituisce un’evoluzione del data base di “valori raccomandati” di costo unitario delle emissioni su scala locale e regionale, denominato BeTa (Benefit Tables), originariamente elaborato nel 2001 da Mike Holland e Paul Watkiss per la DG Environment della Commissione Europea (progetto comunitario “Estimates of the Marginal External Costs of Air Pollution in Europe” 2001-2002), utilizzando i risultati della serie di progetti ExternE. L’obiettivo dello strumento di calcolo è di fornire stime dei costi esterni per tonnellate di inquinante emesso da fonti di emissione, intese come valori medi che tengono conto di fattori di parametrizzazione del danno unitario ai contesti nazionali e, quindi, sono valori differenziati a livello nazionale (Stati Membri).

Beta Methodex offre una maggiore flessibilità rispetto alla precedente versione di BeTa del 2002. Data l’incertezza scientifica che contraddistingue alcuni ambiti della modellizzazione ambientale e della successiva fase di valutazione monetaria delle esternalità, l’applicativo si prefigge di fornire delle stime in funzione delle ipotesi di partenza del valutatore, alcune delle quali per l’appunto controverse. I riferimenti scientifici di BeTA Methodex non sono costituiti solo dalle metodologie e

---

<sup>47</sup> L’intento della Commissione è di mettere a disposizione dei valutatori uno strumento semplificato, capace di rappresentare i risultati più “consolidati” ottenibili con la metodologia di ExternE, e nello stesso tempo sufficientemente flessibile per tener conto delle principali variabili di contesto.

dai casi studio applicativi realizzati nell'ambito del programma di ricerca ExternE (l'ultima versione della metodologia è del 2005), ma tengono conto anche degli studi effettuati nell'ambito del programma CAFE (2005-2006) e del successivo dibattito su definiti aspetti, che ha coinvolto anche la World Health Organization (notoriamente attenta alle problematiche di valutazione degli effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico).

L'obiettivo principale dell'applicativo è di stimare gli effetti sulla salute del particolato (primario e secondario, e dell'ozono. Sono inoltre inclusi nel modello anche gli effetti dell'ozono sulle colture. Sono rimasti invece esclusi, perché difficilmente generalizzabili, gli impatti sugli ecosistemi e gli effetti sui materiali."

Le emissioni inquinanti e le relative categorie di danno prese in considerazione da BeTa sono:

- Le principali emissioni di gas serra (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O): effetti su scala globale;
- PM<sub>2,5</sub> e PM<sub>10</sub>: effetti sulla salute umana;
- SO<sub>2</sub> (anidride solforosa): effetti sanitari diretti della SO<sub>2</sub> e quelli indiretti degli aerosol solfati generati dall'anidride solforosa;
- NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto): effetti sanitari degli aerosol nitrati generati dagli ossidi di azoto; effetti della formazione indotta di ozono sulla salute e sulle produzioni agricole;
- COV (composti organici volatili): effetti della formazione indotta di ozono sulla salute e sulle produzioni agricole;
- NH<sub>3</sub> (ammoniaca): effetti per la salute.

L'applicativo fornisce inoltre i valori di danno di riferimento per alcuni inquinanti in tracce (arsenico, cadmio, cromo, diossine, formaldeide, piombo, mercurio e nichel).

Come detto, Beta-Methodex offre una certa flessibilità nella stime dei costi esterni, tramite la selezione delle seguenti specifiche:

- Lo Stato Membro o l'area marittima dove avvengono le emissioni,
- estensione della gamma di funzioni di esposizione-risposta (funzioni "core" oppure "sensibilità", cioè un insieme che comprende anche le evidenze scientifiche meno robuste)
- Opzioni alternative di valutazione della mortalità (approccio Valore della Vita Statistica – VSL, oppure approccio degli Anni Attesi di Vita Perduti, cosiddetto YOLL)
- l'applicazione o meno di soglie per gli effetti dell'ozono (SOMO 35 cioè soglia a 35 ppb, SOMO 0 cioè nessuna soglia)

- L'inclusione o l'esclusione degli effetti negativi delle emissioni di NO<sub>x</sub> sull'esposizione all'ozono (alle alte concentrazioni, le emissioni di NO<sub>x</sub> possono diminuire i livelli di ozono, mentre a basse concentrazioni, le emissioni di NO<sub>x</sub> aumentano i livelli di ozono. In varie parti d'Europa accade quindi che le emissioni di NO<sub>x</sub> diminuiscano le concentrazioni di ozono. Da alcuni punti di vista si pone il problema se contabilizzare o meno l'effetto benefico delle emissioni di NO<sub>x</sub>)<sup>48</sup>
- Uso dei valori di mediana o di media dei VOLY (Value of Life Year) e del VSL (Value of Statistical Life).

Per quanto riguarda la modellistica epidemiologica, come in ExternE gli effetti sanitari sono distinti in relazione alla durata dell'esposizione della popolazione al fattore di rischio; la valutazione comprende sia gli effetti a breve termine (immediatamente rilevabili dopo poche ore o giorni dall'esposizione), che gli effetti a lungo termine (rilevabili dopo mesi o anni di esposizione, cosiddetti effetti "cronici"). Il data base BeTa non effettua né suggerisce alcuna differenziazione dei valori monetari di base (valore della mortalità, valori dei vari tipi di danno sanitario) per i diversi Stati Membri. La variazione dei valori di danno per unità di emissione dipende solo dalla popolazione esposta agli inquinanti.

Per quanto concerne gli effetti dell'inquinamento su agricoltura e materiali, l'applicativo preferisce concentrarsi sugli effetti di tipo sanitario, fortemente preponderanti alla luce dell'evidenza di ExternE.

Il data base BeTa fornisce le seguenti informazioni "selezionate":

- i valori delle componenti di danno unitario (per tonn. di inquinante emessa) calcolati per singoli Stati Membri (essi sono infatti ottenuti applicando nei singoli Stati Membri il modello di simulazione Ecosense, valido per l'inquinamento su scala regionale). la lista completa delle funzioni sanitarie esposizione-risposta associate agli inquinanti primari e secondari considerati (le medesime funzioni di Externe, con alcuni specifici aggiornamenti);

---

<sup>48</sup> Per quanto riguarda l'ozono, i risultati di BeTa si basano su un modello che tiene conto della *non linearità* degli effetti sanitari dei gas precursori, in base al quale gli effetti dell'ozono dipendono anche dai valori di concentrazione di background per NO<sub>x</sub> e COV, e questo in una maniera che può addirittura invertire il senso della relazione: negli Stati Membri in cui i livelli di NO<sub>x</sub> sono particolarmente elevati, ulteriori emissioni di NO<sub>x</sub> possono ridurre il livello di ozono invece che aumentarlo. L'utilizzatore dell'applicativo può assumere un valore di danno medio dell'ozono per unità di NO<sub>x</sub> pari a zero in tutti quei paesi in cui si verifica tale inversione. Nei casi in cui la correlazione è positiva, viene invece fornito il valore di danno risultante dall'applicazione del modello.

- i valori di danno unitario associati ai vari tipi di funzioni esposizione- risposta (anch'essi sono i medesimi di ExternE, quindi basati sui metodi della disponibilità a pagare e dei costi di trattamento sanitario, a seconda dei casi);
- una tabella del numero di *casi attesi* per tipo di effetto sanitario in funzione dell'inquinante.

La valutazione monetaria ha riguardato i danni attesi associati ai principali fattori di emissione dei trasporti (PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>x</sub>, COVNM, SO<sub>2</sub>). Per la simulazione sono state assunte le seguenti ipotesi:

- valori di danno relativi all'Italia (il modello differenzia il data base per Stati Membri)
- insieme “core” delle funzioni dose-risposta e valori monetari della metodologia ExternE
- approccio degli anni attesi di vita perduti (VOLY) in caso di mortalità, molto più preciso e affidabile dell'approccio VSL
- base statistica per la valutazione della mortalità: valore medio della distribuzione che esprime la disponibilità a pagare della popolazione presa come riferimento
- nessuna soglia per gli effetti dell'ozono (SOMO 0)
- relazione negativa fra NO<sub>x</sub> ed esposizione ad ozono: valori pari a zero<sup>49</sup>

---

<sup>49</sup> Si noto che quest'ipotesi, nel caso dell'Italia, ha un effetto del tutto trascurabile (+2%) sul valore di danno unitario per gli NO<sub>x</sub>.

## Esempio del foglio di calcolo Methodex per i valori unitari di danno delle emissioni relativi all'Italia

BeTa-Methodex: Results and key data inputs					
<b>METHODOLOGICAL CHOICES</b>					
... select country or sea area					
Italy					
... select dataset for functions and values					
ExternE 2005					
... select approach to mortality quantification					
Life years lost, VOLY valuation					
... select statistical basis for mortality valuation					
Mean					
... select ozone threshold					
0 ppb (SOMO 0)					
... select for treatment of negative NOx/ozone relationship					
Set negative ozone exposures to zero					
<b>RESULTS</b>					
<b>Effect / assumptions</b>	<b>NH3</b>	<b>NOx</b>	<b>PM2.5</b>	<b>SO2</b>	<b>VOC</b>
Monetised damage (€/tonne), all core functions	€ 8.314	€ 2.956	€ 55.934	€ 6.046	€ 1.079
Monetised damage (€/tonne), all core and sensitivity functions	€ 8.515	€ 3.027	€ 57.402	€ 6.163	€ 1.544
<b>CASES - PM2.5 CORE FUNCTIONS</b>					
Life years lost/tonne (PM2.5 function)	0,057	0,018	0,383	0,042	0,0048
Deaths/tonne (PM2.5 function)	Not quantified	Not quantified	Not quantified	Not quantified	Not quantified
Infant mortality (1 – 11 months)	0,0000111	0,0000036	0,0000744	0,0000081	0,0000009
Chronic bronchitis, population aged >27	0,0030	0,0010	0,0202	0,0022	0,0003
Respiratory hospital admissions, all ages	0,00114	0,00037	0,00765	0,00083	0,00010
Cardiac hospital admissions, all ages	0,00070	0,00023	0,00472	0,00051	0,00006
Restricted activity days (RADs) working age population	6,4	2,1	42,8	4,7	0,5
Respiratory medication use by adults	0,54	0,17	3,63	0,40	0,05
Respiratory medication use by children	0,065	0,021	0,439	0,048	0,005
LRS, including cough, among adults with chronic symptoms	5,2	1,7	34,7	3,8	0,4
LRS (including cough) among children	3,4	1,1	22,5	2,5	0,3
<b>CASES - PM2.5 SENSITIVITY FUNCTIONS</b>					
Consultations for asthma, ages 0-14	0,0032	0,0010	0,0218	0,0024	0,0003
Consultations for asthma, ages 15-64	0,0056	0,0018	0,0374	0,0041	0,0005
Consultations for asthma, ages over 65	0,0024	0,0008	0,0164	0,0018	0,0002
Consultations: upper resp symptoms (excl allergic rhinitis) ages 0-14	0,0111	0,0036	0,0743	0,0081	0,0009
Consultations: upper resP symptoms (excl allergic rhinitis) ages 15-64	0,035	0,011	0,237	0,026	0,003
Consultations: upper resp symptoms (excl allergic rhinitis) ages >64	0,0119	0,0038	0,0800	0,0087	0,0010
Extra for RADs, total population	3,1	1,00	20,9	2,28	0,26
<b>CASES - OZONE CORE FUNCTIONS</b>					
Acute mortality (life years lost, VOLY median valuation)	-0,000041	0,000000	N/A (0)	-0,000102	0,001064
Respiratory hospital admissions, ages over 65	-0,000023	0,000000	N/A (0)	-0,000058	0,000602
Minor restricted activity days, ages 18-64	-0,09	0,00	N/A (0)	-0,23	2,40
Respiratory medication use by adults	-0,034	0,000	N/A (0)	-0,084	0,873
<b>CASES - OZONE SENSITIVITY FUNCTIONS</b>					
Minor restricted activity days, ages over 65	-0,022795	0,000000	N/A (0)	-0,057126	0,593548
Respiratory symptoms among adults	-0,43	0,00	N/A (0)	-1,07	11,16

Version 2, February 2007

### GUIDANCE

Data can only be entered in cells shaded pink. Other cells are locked and protected. Users are restricted to adjusting response functions only for those effects likely to make a significant difference to the results (chronic and acute mortality, bronchitis and RADs).

Information on the choices defined at left, and the response functions and valuations given below is provided on the sheet entitled "User guide".

[Click here to print this sheet](#)



## Rumore

La metodologia di valutazione dei costi esterni del rumore dei veicoli di trasporto prevede sostanzialmente quattro fasi di calcolo:

- stima della quantità di popolazione esposta ai livelli di rumore del flusso stradale;
- stima dei rischi di danno sanitario e non sanitario associati ai vari livelli di esposizione individuale al rumore;
- valutazione economica dei rischi sanitari e non sanitari;
- calcolo della quota parte dei costi del rumore imputabile alla categoria dei veicoli merci pesanti e calcolo dei costi esterni specifici (costi esterni per km) mediante rapporto con le percorrenze dei veicoli pesanti.

Dato che non sono attualmente disponibili in Italia dati riguardanti la popolazione esposta al rumore stradale con un dettaglio al livello delle singole infrastrutture nazionali, non è possibile effettuare stime specifiche per singoli corridoi (approccio “bottom up”). Il modello di calcolo adotta pertanto un approccio “top down”, che consente la stima dei costi esterni specifici per l’intero territorio nazionale.

Infatti, le stime disponibili per l’Italia sull’esposizione della popolazione al rumore stradali sono carenti e poco aggiornate. I migliori dati disponibili sono quelli riportati nella tabella 9, forniti dall’APAT (Annuario 2006), che da molti anni promuove una quantificazione dei livelli di esposizione della popolazione al rumore in base alle diverse sorgenti, raccogliendo i dati forniti dalle Agenzie Regionali e cercando di affinare la stima a livello nazionale della popolazione esposta al rumore delle varie modalità di trasporto. Il modello di calcolo effettua pertanto una stima a livello nazionale, pervenendo ad una stima dei costi esterni chilometrici medi per le principali tipologie veicolari, fra le quali gli autoarticolati della presente indagine.

### Popolazione italiana esposta al rumore dovuto ai trasporti stradali (milioni di persone), 2003

<i>Leq dB(A)</i>	<i>55-60</i>	<i>60-65</i>	<i>65-70</i>	<i>70-75</i>	<i>&gt;75</i>	<i>Totale</i>
Milioni persone	18,40	12,10	7,01	2,11	0,57	40,19

Fonte: APAT, Annuario dei dati ambientali 2005-2006

Per quanto riguarda la stima dei rischi associati all’esposizione al rumore (seconda fase della procedura) e la relativa valutazione economica (terza fase), il modello di calcolo riprende la

valutazioni di danno da rumore degli studi che adottano l'approccio dei "sentieri d'impatto" tipico di ExternE: in base alla nostra rassegna degli studi sui costi esterni del rumore dei trasporti (UNITE 2000-2003; Recordit 2000-2001; DIEM 2004; INFRAS/IWW 2004), possiamo affermare che è maturato un ampio consenso scientifico nel quantificare e sommare fra di loro due tipi di rischi:

1. **rischi sanitari:** sono generalmente calcolati mediante una procedura di ricostruzione dei sentieri d'impatto sanitario che utilizza funzioni esposizione/risposta desunte dall'evidenza epidemiologica disponibile e valori di danno unitario distinti per tipo di effetto sanitario. Gli effetti sanitari comunemente quantificati sono: infarto del miocardio (fatale e non fatale), angina pectoris (non fatale) e gli episodi di ipertensione con ricovero ospedaliero, tutti associati ad una soglia di rumore abbastanza elevata (media di 70 dB (A) nell'intero arco della giornata);
2. **rischi non sanitari** (disagi dovuti al rumore, o "perdita di amenità"). Pur non manifestandosi sintomatologie patologiche, l'individuo che si sente disturbato nello svolgimento delle proprie attività, ivi incluso il sonno, può esprimere una disponibilità a pagare per evitare la fonte del disturbo. Il livello di soglia della disponibilità a pagare è generalmente posto a partire dal livello medio di 55 dB (A) misurato nell'intero arco della giornata.

### **Incidentalità stradale**

La metodologia di valutazione dei costi esterni dell'incidentalità si compone delle seguenti fasi principali:

- ricostruzione dei dati di base dell'incidentalità (incidenti, decessi, feriti) e delle percorrenze veicolari nel corridoio esaminato;
- calcolo, sulla base delle statistiche disponibili, della quota parte degli incidenti, decessi e feriti imputabili alla responsabilità dei veicoli pesanti
- elaborazioni dei dati di base per ottenere gli indicatori riguardanti le conseguenze dettagliate o ultime degli incidenti (correzioni delle sottostime ufficiali, distinzione fra feriti leggeri, gravi temporanei e invalidi permanenti, etc.);
- valutazione economica delle conseguenze degli incidenti (costi sociali degli incidenti) e sottrazione della componente di costo già sostenuta dagli utenti sotto forma di premi assicurativi;

- stima dei costi esterni specifici (costi esterni per km) mediante rapporto fra i costi esterni degli incidenti dovuti ai veicoli pesanti e le relative percorrenze.

La metodologia è tratta dal progetto comunitario UNITE (2000), con alcune integrazioni e variazioni, apportate per tener conto della maggior specificità dei dati di base sull'incidentalità stradale disponibili per l'Italia (la metodologia UNITE distingue solo fra feriti leggeri e gravi, mentre il modello utilizzato per l'Italia si avvale dei dati ACI-Istat, che consentono di tener conto anche degli invalidi permanenti e di correggere le sottostime dei dati ufficiali relativi a feriti e decessi) e per uniformare i criteri di valutazione monetaria dell'incidentalità con le altre categorie di costo esterno del modello.

### **Costi esterni della congestione stradale**

La congestione stradale è dovuta a vari fattori: sproporzione fra traffico e capacità dell'infrastruttura, rallentamenti per lavori in corso, interruzioni per incidenti o scioperi, code per un insufficiente numero di caselli aperti, etc. Dal punto di vista quantitativo, il più importante è generalmente il primo dei fattori citati: la congestione che si genera quando il traffico non è adeguatamente assorbito dalla capacità dell'infrastruttura; quando cioè il tempo di viaggio supera il valore che avrebbe se i flussi e le condizioni di traffico fossero "normali" (ovvero in linea con quanto previsto in fase di progettazione dell'infrastruttura). Il modello di calcolo applicato nel presente lavoro tiene conto del fattore di congestione prevalente (strutturale), ovvero della congestione da traffico.

In termini generali, la procedura di calcolo dei costi della congestione può essere così sintetizzata:

- caratterizzazione dei tratti del corridoio in termini di distanze e numero di corsie;
- raccolta dei dati di base sull'intensità di traffico e calcolo del numero dei PCE (Per Car Equivalent) giornalieri per corsia;
- stima dei PCE per corsia nelle fasce orarie della giornata;
- applicazione di curve di intensità di traffico-velocità e calcolo dei rallentamenti nelle fasce orarie della giornata;
- stima del tempo perso dai veicoli (Value of Time delle Unite Conventions);
- selezione e applicazione di valori unitari di danno specifici per le varie categorie veicolari (costo totale della congestione);
- allocazione del costo totale della congestione alla responsabilità delle varie categorie veicolari, ivi inclusi gli autoarticolati (veicoli merci con più di 2 assi)

- Calcolo dei costi esterni specifici degli autoarticolati (cent/vkm) mediante rapporto con le percorrenze veicolari (vkm)

## ALLEGATO 8: L'EVOLUZIONE FUTURA DELLE EMISSIONI SPECIFICHE DI CO2 ASSOCIATE AI CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA (MEZZI DI MOVIMENTAZIONE ELETTRICI DEL TERMINAL, TRASPORTO FERROVIARIO)

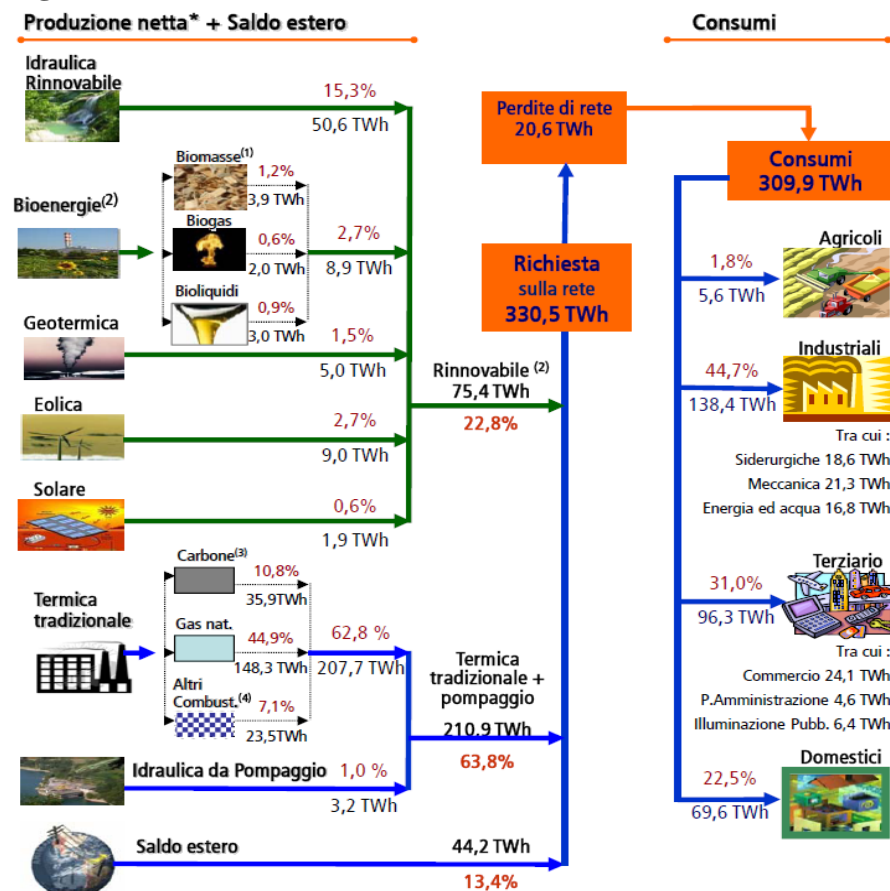
Se si guarda il bilancio elettrico nazionale (tabella A e figura B), si evince che le emissioni medie nazionali del kWh prelevato dalla rete riflettono il mix delle fonti energetiche utilizzate dagli impianti di generazione (fonti convenzionali e fonti rinnovabili), le importazioni di elettricità, oltre che le perdite di rete e gli autoconsumi.

**Tab. A: Calcolo delle emissioni medie di CO2 del kWh prelevato in rete, anno 2010**

	UdM	
Rinnovabili	TWh	75,4
Termica tradizionale	TWh	207,7
Idraulica da Pompaggi	TWh	3,2
Produzione netta di elettricità	TWh	286,3
Saldo con estero (imp-exp)	TWh	44,2
Totale richiesta rete	TWh	330,5
Perdite di rete	TWh	20,6
Consumi di elettricità	TWh	309,9
Emissioni di CO2 del settore generazione elettrica	M tonn CO2	125,9
<b>Emissioni medie di CO2 del kWh consumato</b>	<b>gCO2/kWh</b>	<b>406,3</b>

Fonte: GSE 2011, Bilancio elettrico nazionale (anno 2010) e Energy Trends in the EU at 2030

**Figura B: Bilancio elettrico nazionale, anno 2010**



\* Produzione netta: è la produzione lorda al netto dei servizi ausiliari e dei consumi da pompaggio

Fonte: GSE (2011)

Dato che nei prossimi decenni si prevede una forte riduzione delle emissioni specifiche di CO<sub>2</sub> (gCO<sub>2</sub>/kWh) per l'effetto delle politiche internazionali ed europee volte alla riduzione delle emissioni di gas serra, che si riflettono in una sempre maggiore compatibilità ambientale delle tecnologie alimentate con elettricità (anche rispetto alle tecnologie di trasporto alimentate con vettori energetici convenzionali), è opportuno tener conto di questa positiva evoluzione a lungo termine. In base alle proiezioni effettuate dalla Commissione UE col modello Primes, che simula gli effetti a lungo termine della piena attuazione delle normative europee sinora emanate, le emissioni specifiche di CO<sub>2</sub> dovranno scendere nel nostro paese del 22% entro il 2020 (da 406 a 316 g/kWh) ed analoga riduzione è attesa anche nei decenni successivi (cfr. tabella).

Ai fini del presente lavoro, l'evoluzione prevista delle emissioni specifiche di CO<sub>2</sub> dei mezzi alimentati ad elettricità è stata applicata a tutti gli anni dell'orizzonte temporale dell'analisi (30 anni). Nell'analisi di sensitività (cap. 13) tale ipotesi non è stata applicata al fine di verificarne l'incidenza sui risultati finali.

**Tabella C: proiezione al 2020 nello scenario di riferimento con attuazione politiche vigenti**

	UdM	2010	2020	Var %	2030	Var %	2040	Var %
				2010-20		2020-30		2030-40
Consumi finali elettricità	TWh	309,9	344,2	11,1%	377,0	9,5%	413,0	9,5%
Emissioni di CO <sub>2</sub> del settore generazione elettrica	M tonn CO <sub>2</sub>	125,9	108,9	-13,5%	94,3	-13,4%	81,7	-13,4%
<b>Emissioni specifiche di CO<sub>2</sub> dei consumi finali di elettricità</b>	<b>gCO<sub>2</sub> /kWh</b>	<b>406,3</b>	<b>316,4</b>	<b>-22,1%</b>	<b>250,1</b>	<b>-20,9%</b>	<b>197,7</b>	<b>-20,9%</b>

fonte: elaborazione in base a GSE 2011 (dati a consuntivo del bilancio elettrico 2010) e EU Energy Trends at 2030 (scenario Primes di riferimento anni 2010,2020,2030)