



Via Karl Ludwig von Bruck, 3  
34143 TRIESTE  
www.porto.trieste.it

# PIANO REGOLATORE DEL PORTO DI TRIESTE

## Studi Specialistici

### Volume C

### Studio dei Traffici

Giugno 2014

#### Responsabile Unico del Procedimento

Ing. Eric Marcone

#### Elaborazione del Piano Regolatore Portuale

Fino a luglio 2014 elaborazione: Segretario Generale f.f. Walter Sinigaglia

Fino al 2010 elaborazione: Segretario Generale dott. Martino Conticelli

#### Segreteria Tecnica Operativa

Dott. Sergio Nardini

Arch. Giulia Zolia

#### Elaborazione definitiva e redazione degli elaborati

#### TECHNITAL S.p.A.

#### Ing. Francesco Mattarolo

Ing. Enrico Cantoni

Ing. Alessio Rosin

Dott.ssa Chiara Paneghetti

#### ACQUATECNO S.r.l.

#### Arch. Vittoria Biego

Dott.ssa Sara Scrimieri



#### Aggiornamenti:

Delibera n.36 dd.27.04.2009 Intesa tra Comune di Trieste e Autorità Portuale, Delibera n.35 dd.30.04.2009 Intesa tra Comune di Muggia e Autorità Portuale, Deliberazione di Comitato Portuale n.7/2009 dd.19.05.2009, Voto n.150 dd.21.05.10 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici  
Ministero dell' Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – U.prot DVA-2014-0010057 del 09/04/2014 - [ID-VIP: 2046]  
Piano regolatore portuale di Trieste. Procedura di VIA integrata VAS ai sensi dell'art. 6 comma 3 ter del D.Lgs. 152/2006.  
Richiesta integrazioni

## INDICE

1.	INTRODUZIONE.....	9
2.	QUADRO DI RIFERIMENTO DEL TRAFFICO MARITTIMO .....	14
2.1.	Evoluzione generale .....	14
2.2.	Porti Europei .....	18
2.2.1.	Autostrade del mare .....	24
2.2.2.	Short Sea Shipping.....	25
2.3.	Porti Italiani.....	26
2.4.	I porti dell’Alto Adriatico .....	30
3.	TRAFFICO MARITTIMO DEL PORTO DI TRIESTE – STATO ATTUALE.....	35
3.1.	Traffico di merci .....	35
3.2.	Traffico di merci per settore portuale .....	36
3.3.	Traffico di merci per origine/destinazione.....	39
3.4.	Traffico di merci per categoria di handling .....	41
3.5.	Movimento di navi .....	47
3.6.	Capacità ricettiva dei terminali portuali allo stato attuale.....	51
4.	TRAFFICO TERRESTRE DEL PORTO DI TRIESTE –STATO ATTUALE .....	61
4.1.	Traffico stradale nel porto di Trieste.....	61
4.2.	Traffico ferroviario nel porto di Trieste .....	62
4.3.	Impatto del traffico portuale sulle reti stradale e ferroviaria esterne al porto.....	65
4.3.1.	Traffico stradale .....	65
4.3.2.	Traffico ferroviario .....	70
5.	PROSPETTIVE DI SVILUPPO DEL TRAFFICO MARITTIMO .....	71
5.1.	Mercato di riferimento e approccio al mercato .....	71
5.1.1.	Aspetti significativi e tendenziali del mercato .....	71
5.1.2.	L’allargamento verso est dell’Unione Europea .....	74
5.1.3.	Ruolo di Austria e Turchia.....	76
5.1.4.	Logistica ed economia dei trasporti .....	78
5.1.5.	Funzione emporiale portuale e logistica integrata .....	81
5.1.6.	Porto come sistema e approccio al mercato .....	82
5.2.	Le previsioni di sviluppo secondo lo Studio Adriatic Gateway.....	84
5.3.	Le previsioni di sviluppo effettuate dall’associazione NAPA .....	95
5.4.	Le previsioni di Piano del porto di Trieste.....	97
5.4.1.	Traffico container.....	98
5.4.2.	Traffico Ro-Ro e Ferry .....	100
5.4.3.	Traffico di merci convenzionali .....	101
5.4.4.	Rinfuse solide.....	102
5.4.5.	Rinfuse liquide .....	103
5.4.6.	Traffico passeggeri.....	104
5.4.7.	Il settore crociere.....	105
5.5.	Le prospettive complessive di sviluppo del traffico merci .....	106
5.6.	Movimento di navi in ambito portuale.....	111

5.7.	Capacità ricettiva dei terminali portuali nello scenario di Lungo Periodo .....	118
6.	PROSPETTIVE DI SVILUPPO DEL TRAFFICO TERRESTRE.....	124
6.1.	Gli obiettivi di ripartizione modale .....	124
6.2.	Traffico stradale .....	124
6.2.1.	Analisi del traffico stradale all'anno 2020 .....	127
6.2.2.	Analisi del traffico stradale di Lungo Periodo .....	130
6.3.	Traffico ferroviario .....	134
6.3.1.	Analisi del traffico ferroviario all'anno 2020 .....	135
6.3.2.	Analisi del traffico ferroviario di Lungo Periodo .....	136
7.	CONCLUSIONI.....	140
8.	APPENDICE A - IL MODELLO MACRO ECONOMICO MULTIMODALE DI PREVISIONE DEL TRAFFICO.....	142
8.1.	Traffico di merci e aspetti socio-economici correlati .....	142
8.2.	Ambito territoriale del modello e macro area dell'Alto Adriatico.....	143
8.3.	Caratteristiche del modello .....	145
8.3.1.	Principi generali .....	145
8.3.2.	Il modulo economico territoriale.....	147
8.3.3.	Il modulo di trasporto.....	148
8.3.4.	Azzonamento dell'area modellizzata .....	149
8.3.5.	Rete delle infrastrutture di trasporto .....	149
8.3.6.	I flussi di merci prodotte, consumate e trasportate .....	156
8.3.7.	I modi di trasporto.....	159
8.3.8.	Parametri di scelta modale - funzioni di costo.....	161
9.	APPENDICE B - IL MODELLO DI SIMULAZIONE DEL TRAFFICO STRADALE.....	168
9.1.	Il grafo stradale .....	169
9.2.	L'azzonamento dell'area di studio .....	171
9.3.	La domanda di traffico .....	172
9.4.	Scenario di progetto all'anno 2020 .....	174
9.5.	Scenario di progetto nella configurazione di Piano .....	179

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1-1– Schema concettuale metodologico dello studio .....	10
Figura 2-1– Traffico marittimo internazionale in milioni di tonnellate caricate – 1980 2011 ( <i>Fonte Unctad</i> ).....	14
Figura 2-2– PIL, traffico mondiale e marittimo – anno 2011 ( <i>Fonte FMI, WTO, Clarkson Research Service</i> ).....	15
Figura 2-3– Traffico di contenitori per area geografica – 2006 - 2011 ( <i>Fonte Confitarma</i> ).....	16
Figura 2-4– Baltic dry index – 2007 - 2011 ( <i>Fonte Confitarma</i> ) .....	17
Figura 2-5– Suddivisione del Mar Mediterraneo per aree marittime.....	22
Figura 2-6– Suddivisione del traffico marittimo movimentato dai paesi europei - 2011 ( <i>Fonte Unicredit</i> ) .....	24
Figura 2-7– Commercio estero dell’Italia per modalità di trasporto - 2011 ( <i>Fonte Confitarma</i> ).....	27
Figura 2-8– Traffico marittimo in Italia per handling category- 2011 ( <i>Fonte Unicredit</i> ) .....	27
Figura 2-9– Ripartizione del traffico complessivo nei porti dell’Adriatic Gateway .....	32
Figura 2-10– Volumi di traffico movimentati nei porti dell’Adriatic Gateway - serie storica 1997 – 2011 ( <i>Fonte APT</i> ).....	34
Figura 3-1– Totale merci movimentate dal porto di Trieste - serie storica 1990 – 2011 ( <i>Fonte APT</i> ) .....	35
Figura 3-2– Merce sbarcata nel porto di Trieste – 2011 ( <i>Fonte APT</i> ).....	38
Figura 3-3– Merce imbarcata nel porto di Trieste – 2011 ( <i>Fonte APT</i> ) .....	38
Figura 3-4– Traffico movimentato dal porto di Trieste per Paesi – 2011 ( <i>Fonte APT</i> ) .....	39
Figura 3-5– Traffico movimentato dal porto di Trieste per categoria di handling – 2011 ( <i>Fonte APT</i> ) ....	41
Figura 3-6– Traffico container movimentato dal porto di Trieste – serie storica 1990 – 2011 ( <i>Fonte APT</i> ) .....	43
Figura 3-7– Traffico ro-ro e ferry movimentato dal porto di Trieste – serie storica 1990 – 2011 ( <i>Fonte APT</i> ) .....	44
Figura 3-8– Traffico rinfuse solide distinto in categoria merce – 2011 ( <i>Fonte APT</i> ) .....	45
Figura 3-9– Traffico rinfuse solide movimentato dal porto di Trieste – serie storica 1990 – 2011 ( <i>Fonte APT</i> ) .....	46
Figura 3-10– Traffico rinfuse liquide movimentato dal porto di Trieste – serie storica 1990 – 2011 ( <i>Fonte APT</i> ) .....	47
Figura 3-11– Movimento navi nel porto di Trieste - serie storica 1990 – 2011 ( <i>Fonte APT</i> ) .....	48
Figura 3-12– Disciplina della navigazione in rada e in porto (ex ord 8/2006 Capitaneria di Porto).....	50
Figura 3-13– Ubicazione degli accosti nel porto di Trieste ( <i>Fonte APT</i> ).....	52
Figura 3-14– Metodologia per il calcolo del grado di occupazione degli accosti .....	54
Figura 3-15– Grado di occupazione degli accosti – contenitori lo - lo.....	55
Figura 3-16– Grado di occupazione degli accosti – ro-ro.....	56
Figura 3-17– Grado di occupazione degli accosti – merci convenzionali .....	57
Figura 3-18– Grado di occupazione degli accosti – rinfuse solide .....	58
Figura 3-19– Grado di occupazione degli accosti – rinfuse liquide .....	59
Figura 4-1– Coppie di trani mensili per area ( <i>Fonte APT</i> ) .....	64
Figura 4-2– Treni mensili in arrivo e partenza per destinazione ( <i>Fonte APT</i> ) .....	65

Figura 4-3– Flussogramma del traffico veicolare – veicoli equivalenti/ora – anno 2004 ( <i>Fonte Piano Generale del traffico urbano</i> ) .....	67
Figura 4-4– Flussogramma del traffico veicolare – veicoli equivalenti/ora – anno 2013 ( <i>Fonte Piano Generale del traffico urbano</i> ) .....	69
Figura 5-1– Rete stradale modellizzata .....	85
Figura 5-2– Rete ferroviaria modellizzata .....	86
Figura 5-3– Esempio di rappresentazione dell’intermodalità tra mare e terra.....	87
Figura 5-4– Traffico merci in container – scenario di previsione elaborato nello studio Adriatic Gateway .....	90
Figura 5-5– Traffico Ro-Ro – scenario di previsione elaborato nello studio Adriatic Gateway .....	91
Figura 5-6– Traffico merci convenzionali – scenario di previsione elaborato nello studio Adriatic Gateway .....	92
Figura 5-7– Traffico rinfuse solide – scenario di previsione elaborato nello studio Adriatic Gateway .....	93
Figura 5-8– Traffico rinfuse liquide – scenario di previsione elaborato nello studio Adriatic Gateway ..	94
Figura 5-9– Previsioni di traffico per i porti NAPA e il market share.....	96
Figura 5-10– Traffico di previsione container – volumi al 2030.....	97
Figura 5-11– Traffico container – serie storica 1990 – 2011 e scenario di previsione.....	99
Figura 5-12– Traffico ro-ro e ferry – serie storica 1990 – 2011 e scenario di previsione .....	101
Figura 5-13– Traffico merci convenzionali – serie storica 1990 – 2011 e scenario di previsione .....	102
Figura 5-14– Traffico rinfuse solide – serie storica 1990 – 2011 e scenario di previsione .....	103
Figura 5-15– Traffico rinfuse liquide – serie storica 1990 – 2011 e scenario di previsione .....	104
Figura 5-16– Traffico passeggeri e auto – serie storica 1990 – 2011 e scenario di previsione .....	105
Figura 5-17– Scenario di previsione al 2020 – interventi infrastrutturali.....	108
Figura 5-18– Scenario di previsione di Lungo periodo – interventi infrastrutturali.....	109
Figura 5-19– Grado di occupazione degli accosti – contenitori lo - lo.....	120
Figura 5-20– Grado di occupazione degli accosti – ro-ro.....	121
Figura 5-21– Grado di occupazione degli accosti – merci convenzionali e rinfuse solide.....	122
Figura 5-22– Grado di occupazione degli accosti – rinfuse liquide .....	123
Figura 6-1– Metodologia per la stima del traffico stradale sulla rete afferente al porto.....	125
Figura 6-2– Metodologia per calcolo dei flussi stradali .....	126
Figura 6-3– Assegnazione flussi totali [veicoli/ora] – esercizio anno 2020 .....	129
Figura 6-4– Tasso di saturazione – esercizio anno 2020 .....	130
Figura 6-5– Assegnazione flussi totali [veicoli/ora] – esercizio lungo periodo .....	133
Figura 6-6– Tasso di saturazione – esercizio lungo periodo.....	134
Figura 6-7– Saturazione della linea – anno 2020.....	136
Figura 6-8– Progetti prioritari che interessano il Sud Europa e l’Italia .....	138
Figura 6-9– Saturazione della linea – lungo periodo .....	139
Figura 8-1 - L'azzoneamento del modello .....	150
Figura 8-2 - Grafo della rete stradale .....	152
Figura 8-3 - Grafo della rete ferroviaria.....	153
Figura 8-4 - Grafo della rete di navigazione .....	154
Figura 8-5 – Aeroporti .....	155
Figura 8-6 - Struttura del modello <i>logit</i> gerarchico .....	162
Figura 9-1– Metodologia per la stima del traffico stradale sulla rete afferente al porto.....	169

Figura 9-2– Grafo della rete modellizzata all’anno 2020 .....	170
Figura 9-3– Grafo della rete modellizzata nella configurazione di Piano .....	171
Figura 9-4 – Step metodologici per il calcolo dei flussi stradali .....	174
Figura 9-5 – Flussi generati dalla movimentazione delle merci portuali [tonnellate/anno]– anno 2020..	176
Figura 9-6 – Assegnazione dei soli flussi portuali [veicoli/ora] – anno 2020 .....	177
Figura 9-7 –Assegnazione flussi totali [veicoli/ora] – anno 2020 .....	178
Figura 9-8 –Tasso di saturazione – anno 2020 .....	179
Figura 9-9 – Flussi generati dalla movimentazione delle merci portuali [tonnellate/anno] – configurazione di Piano .....	181
Figura 9-10 – Assegnazione dei soli flussi portuali [veicoli/ora] – configurazione di Piano.....	182
Figura 9-11 - Assegnazione flussi totali [veicoli/ora] – configurazione di Piano .....	183
Figura 9-12 –Tasso di saturazione – configurazione di Piano.....	184

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 2-1– Merci movimentate dai principali porto europei al 2011 .....	23
Tabella 2-2– Traffico merci e passeggeri nei principali porti italiani – anno 2011.....	29
Tabella 2-3– Volumi si traffico movimentati nei porti dell’Adriatic Gateway nel 2011 ( <i>Fonte Studio Adriatic Gateway</i> ).....	32
Tabella 2-4– volumi di traffico movimentati nei porti dell’Adriatic Gateway - serie storica 1990 – 2011	33
Tabella 3-1– Serie storica delle merci movimetate dal porto commerciale e dal porto industriale ( <i>Fonte APT</i> ) .....	36
Tabella 3-2– Merci movimetate dal porto per settore – anno 2011 ( <i>Fonte APT</i> ).....	37
Tabella 3-3– Distribuzione del traffico commerciale del porto per origine e destinazione ( <i>Fonte APT</i> )...	39
Tabella 3-4– Serie storica del traffico movimentato per categoria di handling – 1990 – 2011 .....	42
Tabella 3-5– Numero di navi nel porto di Trieste – anno 2011 .....	48
Tabella 3-6– Numero di navi in ingresso al Canale Sud – anno 2011 ( <i>fonte “Porto di Trieste: compatibilità della domanda al 2020”</i> ) .....	51
Tabella 3-7– Numero di navi per accosto alll’anno 2011 ( <i>Fonte APT</i> ).....	53
Tabella 4-1– Traffico veicoli – navi ro-ro – anno 2011 ( <i>Fonte APT</i> ).....	62
Tabella 4-2– Traffico camion – navi ferry – anno 2011 ( <i>Fonte APT</i> ).....	62
Tabella 4-3– Movimentazione ferroviaria all’interno del Porto Franco Nuovo – anno 2011 ( <i>Fonte APT</i> )	64
Tabella 4-4– Traffico giornaliero medio SS202 e SS14 – anno 2000 ( <i>Fonte Anas</i> ) .....	66
Tabella 5-1– Traffico container al 2020 .....	88
Tabella 5-2– Traffico rinfuse solide e liquide al 2020.....	88
Tabella 5-3– Traffico merci convenzionali al 2020.....	89
Tabella 5-4– Previsioni di traffico per il cluster del Nord Adriatico – Studio Adriatic Gateway .....	94
Tabella 5-5– Previsioni di traffico per il porto di Trieste – Studio Adriatic Gateway .....	95
Tabella 5-6– Previsioni di traffico per il porto di Trieste .....	107
Tabella 5-7– Numero di navi transitanti per il canale Sud nello scenario di lungo periodo.....	119
Tabella 6-1– Merci movimentate dal porto di Trieste – anno 2020.....	127
Tabella 6-2– Veicoli equivalenti generati dal porto – anno 2020.....	128
Tabella 6-3– Merci movimentate dal porto di Trieste –lungo periodo .....	130
Tabella 6-4– Veicoli equivalenti generati dal porto – lungo periodo .....	132
Tabella 6-5– Treni generati dal porto – anno 2020.....	135
Tabella 6-6– Treni generati dal porto – lungo periodo .....	136
Tabella 8-1 - Gruppi di attività economiche .....	156
Tabella 8-2 - Flussi di merce del modello.....	157
Tabella 8-3 - Corrispondenza tra gruppi e flussi di merce del modello.....	158
Tabella 8-4 - Corrispondenza tra flussi di merce e categorie .....	159
Tabella 8-5 - Modi principali di trasporto merci.....	159
Tabella 8-6 - Corrispondenza tra modi di trasporto e fasi della spedizione .....	161
Tabella 8-7 - Tempi della nave in porto.....	164
Tabella 8-8 - Indici dei costi unitari di sbarco ed imbarco delle merci .....	166
Tabella 9-1 – Previsioni di traffico per porto di trieste – anno 2020 .....	172

Tabella 9-2 – Merci movimentate dal porto di trieste – anno 2020 .....	175
Tabella 9-3 – Veicoli equivalenti generati dal porto – breve periodo .....	176
Tabella 9-4 - Merci movimentate dal porto di trieste – configurazione di Piano .....	179
Tabella 9-5 – Veicoli equivalenti generati dal porto – configurazione di Piano .....	181

## 1. INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce l'Aggiornamento Giugno 2014 del Volume C degli Studi Specialistici propedeutici al Piano Regolatore del Porto di Trieste. Infatti, nell'ambito della procedura integrata VIA-VAS di cui all'art. 6, comma 3-ter, del D.Lgs. 152/2006 e successive modifiche ed integrazioni, intrapresa ai fini dell'approvazione del Piano stesso, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali, con nota U prot DVA-2014-0010057 del 09/04/2014, ha formulato richiesta di integrazioni relativamente allo Studio Ambientale Integrato. In questo contesto si è reso necessario procedere con l'aggiornamento del Piano Regolatore del Porto di Trieste. Tale Aggiornamento, datato Giugno 2014, riguarda, oltre il Volume C - Il traffico portuale - i seguenti elaborati di Piano:

- Relazione Generale
- Norme Attuative
- Elaborati grafici, così come indicato nel successivo art.8 delle presenti Norme
- Studio Ambientale Integrato

I suddetti documenti, pertanto, sostituiscono integralmente quelli precedentemente presentati.

Il presente studio aggiorna il volume C "Il traffico portuale", redatto nel Novembre 2009, a seguito delle richieste di integrazione e del recepimento delle osservazioni della Regione Friuli Venezia Giulia e degli Enti competenti, come confermato dagli esiti dell'incontro con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare tenutosi in data 27/02/2014.

Obiettivo dello Studio è l'aggiornamento delle previsioni di traffico per il porto di Trieste, alla luce dei più recenti dati riguardanti la movimentazione di merci, passeggeri e del corrispondente numero di navi.

Nel presente volume sono stati quindi aggiornati i dati riguardanti i volumi portuali movimentati allo stato attuale, assumendo come anno di riferimento il 2011, e sono state riportate le previsioni delle navi e del relativo impatto sul canale di navigazione contenute nello studio "Porto di Trieste: compatibilità della domanda di trasporto al 2020" predisposto nel Febbraio 2013 dal Prof. Gori per conto dell'Autorità Portuale di Trieste. E' stata inoltre effettuata la valutazione della capacità ricettiva degli accosti sia allo stato attuale che nella configurazione di Piano.

L'anno di riferimento assunto come stato attuale è stato scelto in congruenza con lo Studio del Prof. Gori, che ha analizzato il movimento di navi, con il dettaglio delle toccate annuali e della settimana tipo per le differenti tipologie di traffico marittimo, al 2011.

La metodologia adottata per l'aggiornamento del Volume C è illustrata in Figura 1-1.

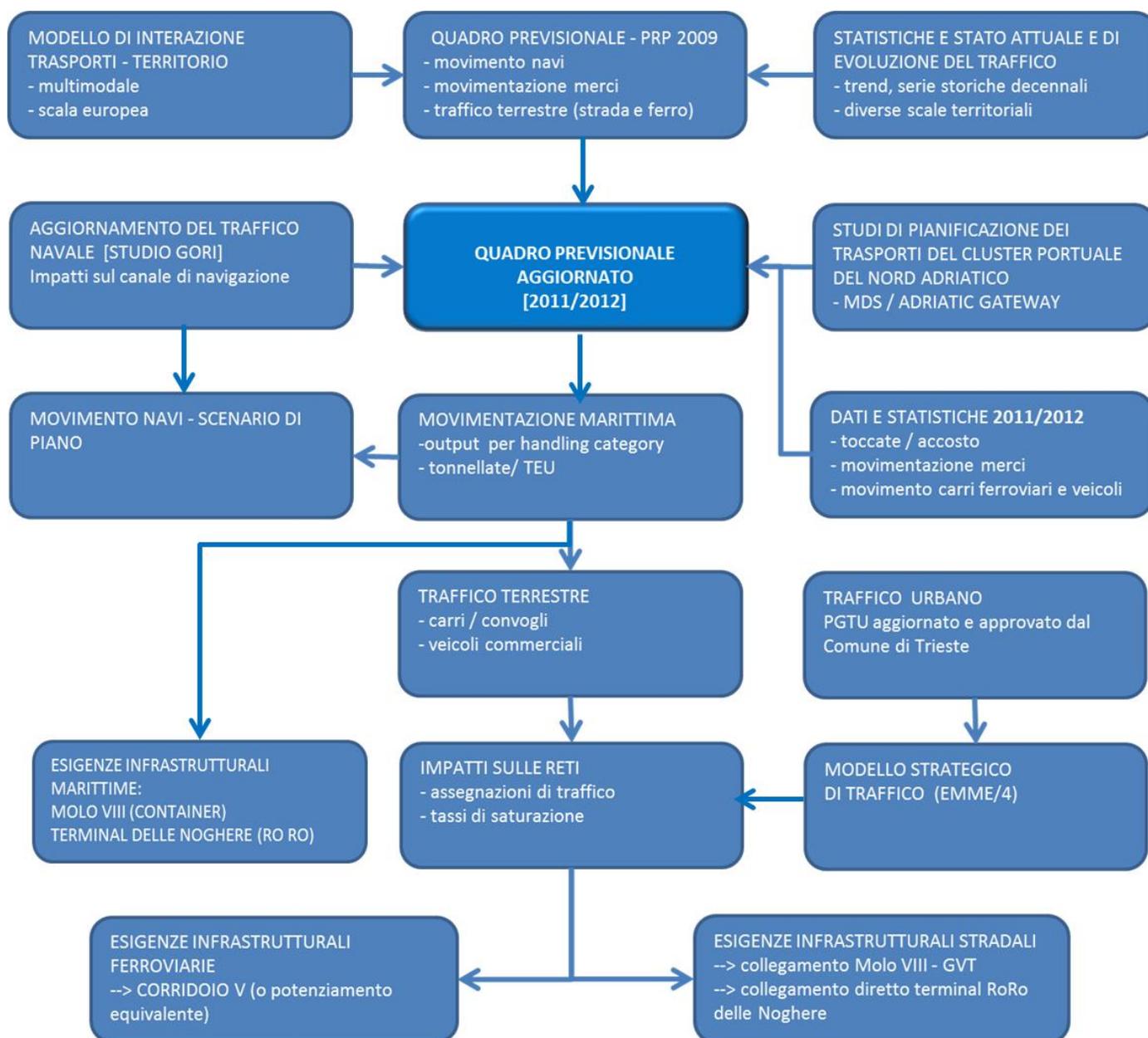


FIGURA 1-1– SCHEMA CONCETTUALE METODOLOGICO DELLO STUDIO

Lo Studio è articolato in due sezioni che analizzano rispettivamente lo stato attuale (aggiornato all'anno 2011) e il quadro previsionale.

Ciascuna sezione è a sua volta suddivisa nell'analisi dei traffici portuali e marittimi e nella valutazione dell'impatto dei volumi movimentati sui terminali portuali e sulle reti di trasporto stradale e ferroviaria.

Lo stato attuale è stato aggiornato al 2011 a partire da un'approfondita analisi del traffico marittimo a scala mondiale, europea e italiana, focalizzando l'attenzione sul cluster del Nord Adriatico, nel quale si colloca il porto di Trieste. In particolare è stato analizzato lo studio Adriatic Gateway, riferito proprio al cluster portuale del Nord Adriatico.

E' stata quindi esaminata la movimentazione portuale all'interno del porto per l'anno 2011, analizzando il traffico merci prima per settore portuale, distinguendo la movimentazione riferita al porto commerciale da quello industriale, quindi per origine e destinazione, individuando il bacino di utenza del porto e le principali aree di scambio, infine per categoria di handling. Tale analisi è stata svolta esaminando le serie storiche i cui dati si riferiscono al ventennio 1990 – 2011.

A partire dall'analisi del movimento di navi allo stato attuale, valutando la disciplina di navigazione, è stata analizzata la capacità ricettiva dei terminali portuali . Tale analisi è stata svolta ipotizzando il tempo di carico/scarico in banchina per ciascun ormeggio, valutato sulla base delle precedenti analisi redatte nel 1998 e nel 2009.

Esaminati i dati relativi al traffico portuale, si è proceduto con l'analisi delle reti ferroviaria e stradale, valutando l'impatto della movimentazione di merci e passeggeri sia nell'area del porto, sia lungo le reti esterne afferenti al porto stesso. In particolare, per valutare i flussi lungo la rete stradale si è fatto riferimento ai dati contenuti nel Piano Generale del Traffico Urbano approvato nel Luglio 2013.

Definito ed esaurito il quadro complessivo riferito allo stato attuale, sono state valutate le prospettive di sviluppo del porto di Trieste, al fine di individuare *in primis* le esigenze infrastrutturali marittime e, quindi, quelle viabilistiche.

Innanzitutto è stato valutato il contesto in cui si inserisce il porto di Trieste, analizzando il potenziale mercato di riferimento, anche in relazione all'allargamento dell'Unione Europea.

Focalizzando l'attenzione sul cluster dei porti del Nord Adriatico, sono state riportate le previsioni di sviluppo del traffico elaborate nell'ambito dello studio Adriatic Gateway, implementate con un modello multimodale a scala europea nel 2011 e le previsioni per il traffico container sviluppate per i porti appartenenti all'associazione NAPA.

L'analisi del ruolo svolto dal porto alla luce della posizione geografica in cui è collocato e del contesto socio-economico, con particolare riferimento alla crisi economica occorsa nel 2009, ha permesso di sviluppare le previsioni di traffico lungo due differenti orizzonti temporali, coerentemente a quanto contenuto nel Piano Regolatore Portuale. Nel PRP sono stati infatti identificati due scenari di previsione: uno riferito al 2020 e uno corrispondente

agli obiettivi di Piano, formulati e approvati dall'Autorità Portuale con il coinvolgimento dei maggiori portatori di interesse presenti nel porto, enti pubblici e soggetti privati.

Le previsioni di traffico marittimo, elaborate a partire dagli Studi Propedeutici al PRP con l'ausilio di un modello di traffico plurimodale a scala europea e successivamente integrate in funzione dei trend effettivamente riscontrati per le cinque handling category considerate (container, Ro-Ro, merci convenzionali, rinfuse solide e liquide), sono state riverificate considerando i più recenti dati.

I volumi di merce previsti sono stati quindi espressi in numero di navi, veicoli e treni/carri ferroviari.

Alla quantificazione delle navi nel porto, illustrata nello studio del Prof. Gori, ritenuto esaustivo da APT, è seguita l'analisi della capacità ricettiva degli accosti portuali, così come definiti nello scenario di Piano.

La conversione del traffico marittimo in veicoli e treni ha permesso di svolgere un'analisi delle reti stradale e ferroviarie per gli scenari di previsione identificati. In particolare, per la valutazione del traffico stradale è stato implementato *ad hoc* un modello di traffico, utilizzando Emme/4 transportation planning software. Per quanto riguarda la modalità ferroviaria, è stato valutato l'effetto dell'incremento di traffico lungo le linee ferroviarie sulla base dell'analisi delle linee e del relativo margine di capacità.

Di seguito si riporta l'articolazione dello studio, suddiviso in sette capitoli:

- l'andamento generale del traffico marittimo nel mondo, nei principali porti europei e italiani, con particolare riferimento al ruolo di Trieste nell'associazione NAPA e nel cluster di porti del Nord Adriatico, tenendo conto anche delle risultanze del recente Studio Adriatic Gateway, è sviluppato nel capitolo 2;
- il traffico marittimo allo stato attuale, distinto in movimentazione di merci e passeggeri, nonché numero di navi transitanti nel porto di Trieste, è illustrato nel capitolo 3. In questo capitolo è stata inoltre sviluppata un'analisi per la valutazione della capacità ricettiva degli accosti sempre allo stato attuale, di cui si descrivono metodologia e risultati;
- il traffico stradale e ferroviario generato dalla movimentazione nel porto di Trieste allo stato attuale e gli impatti di tale traffico sulle reti afferenti al porto e sulle grandi arterie di collegamento autostradali e ferroviarie, è stato analizzato nel capitolo 4;
- il ruolo del porto di Trieste e le prospettive di sviluppo per il traffico marittimo sono esaminati nel capitolo 5. In particolare, sono state riportate le quantità movimentate per gli scenari di Breve e Lungo periodo (definiti nello Studio Ambientale Integrato), distinte in categoria di handling, e il numero di navi così come calcolato nello Studio del Prof. Gori. Infine, si è analizzata la capacità ricettiva degli accosti nelle configurazioni infrastrutturali previste dal Piano;

- il traffico ferroviario e stradale relativo allo sviluppo dei traffici di Breve e Lungo Periodo è analizzato nel capitolo 6;
- le conclusioni dello studio sono infine illustrate nel capitolo 7.

## 2. QUADRO DI RIFERIMENTO DEL TRAFFICO MARITTIMO

### 2.1. Evoluzione generale

Nel 2011 il traffico marittimo internazionale ha superato gli 8,8 miliardi di tonnellate, con un incremento del 5,6% rispetto all'anno precedente. Si tratta di un dato significativo, che indica una sostanziale ripresa dopo la crisi economica del 2009.

Tale dato conferma il rimbalzo del 2010, anno in cui i volumi di merci movimentate, pari a 8,4 miliardi di tonnellate (+7% rispetto al 2009), avevano superato i valori pre-crisi.

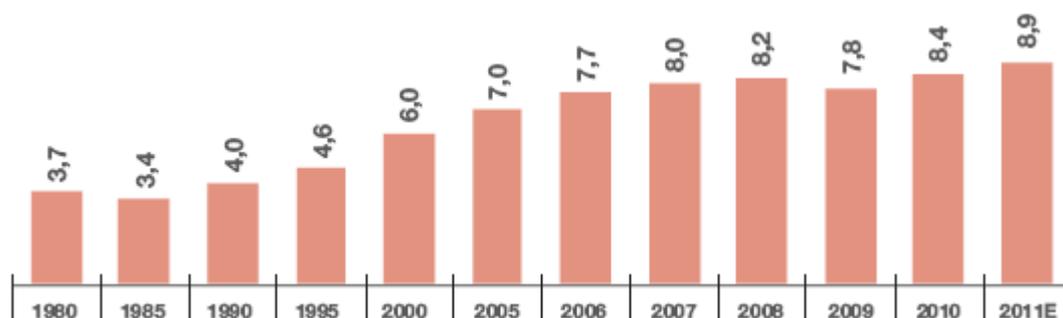


FIGURA 2-1– TRAFFICO MARITTIMO INTERNAZIONALE IN MILIONI DI TONNELLATE CARICATE – 1980 2011 (FONTE UNCTAD)

La geografia del trasporto marittimo riflette le dinamiche economiche e politiche internazionali, con le economie emergenti che movimentano la quota più significativa del traffico globale (pari al 60% delle merci caricate e al 56% di quelle scaricate) rispetto alle economie avanzate. Tale circostanza è determinata da fattori molteplici: da un lato, infatti, i Paesi in via di sviluppo, caratterizzati da un basso costo del lavoro e da un'ampia disponibilità di materie prime, si sono affermati, negli anni, come i principali esportatori di merci del mondo, anche via mare; dall'altro, gli stessi Paesi sperimentano una domanda crescente di importazioni.

I flussi di importazioni verso i Paesi emergenti hanno subito, negli ultimi decenni, una incessante crescita: nel 1970 le merci scaricate nei porti di tali Paesi erano il 18% del totale, nel 2007 hanno raggiunto quota 50% per attestarsi, nel 2010, al 56%. Questo significativo incremento è riconducibile a diversi ordini di fattori: da un lato, la crescita economica, che ha stimolato la domanda di materie prime da destinare alla produzione industriale, dall'altro, e come conseguenza della crescita economica stessa, l'aumento dei consumi della classe media, con una domanda crescente di prodotti finiti di media-alta gamma.

L'Asia è leader incontrastato del traffico marittimo mondiale, con il 40% dei volumi caricati a bordo e il 55% di quelli scaricati. Ai Paesi del continente americano, invece, è

riconducibile circa il 21% delle merci caricate a livello mondiale e il 16% di quelle scaricate. Situazione opposta per l'Europa, che si colloca seconda, dopo l'Asia, con il 23% delle merci scaricate e al terzo posto, dopo i Paesi del continente americano, per quanto riguarda i beni caricati (19%).

La movimentazione del traffico marittimo e la sua geografia sono strettamente legate ai principali indicatori macroeconomici, tra cui crescita economica delle aree del mondo, fattori demografici e domanda di materie prime.

La Figura 2-2 mostra l'andamento del traffico marittimo, del commercio mondiale e del Prodotto Interno Lordo tra il 2007 e il 2011.

Nel 2007, a un aumento del PIL del 5.5% rispetto all'anno precedente è corrisposto un incremento del traffico marittimo pari al 5.2%.

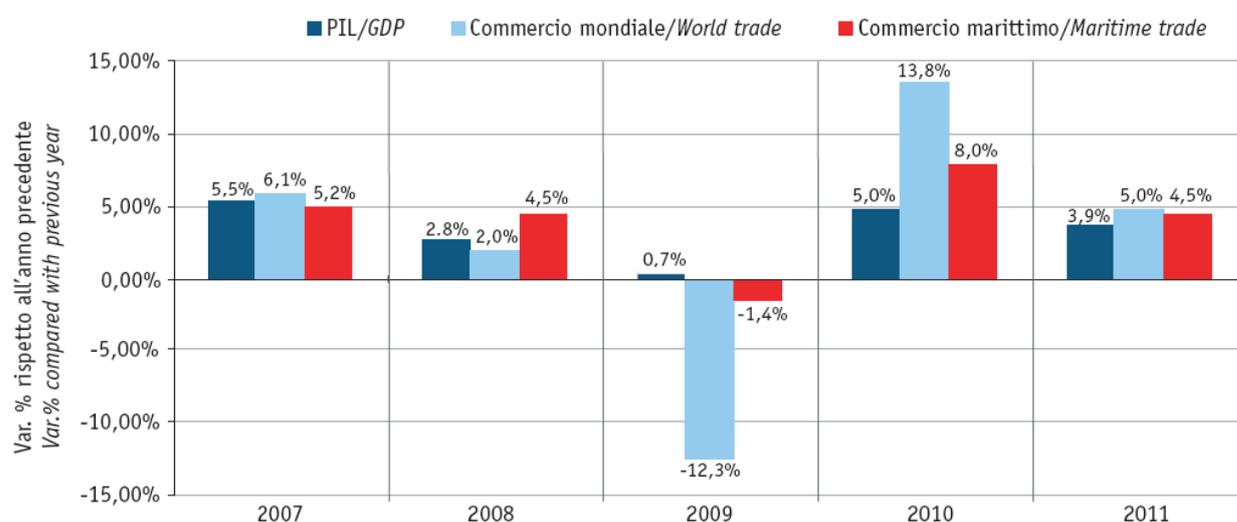


FIGURA 2-2– PIL, TRAFFICO MONDIALE E MARITTIMO – ANNO 2011 (FONTE FMI, WTO, CLARKSON RESEARCH SERVICE)

La correlazione tra PIL e commercio risulta ancor più apprezzabile qualora occorra una crisi. Infatti, la diminuzione del PIL di qualche punto percentuale si ripercuote pesantemente sull'andamento dei consumi e quindi sul commercio mondiale e marittimo.

Nel 2009, anno in cui si è manifestata una grave crisi industriale a seguito della bolla immobiliare statunitense, si sono verificate pesanti recessioni e vertiginosi crolli di PIL in numerosi paesi del mondo e, in particolar modo, in quelli occidentali.

Il settore del trasporto marittimo ha risentito in misura significativa della crisi e della sua diffusione in tutte le principali economie, comportando tra il 2008 e il 2009 una contrazione di tutte le categorie di volumi movimentati.

Per quanto riguarda le merci containerizzate, lo sviluppo delle economie emergenti e i processi di delocalizzazione produttiva avviati negli ultimi vent'anni sono alla base della crescita straordinaria di tale handling category.

La Figura 2-3 mostra l'andamento della movimentazione delle merci in container tra il 2006 e il 2011 per area geografica. Come si può notare, il traffico è cresciuto fino al 2008, poi nel 2009 si è verificata una diminuzione della movimentazione. Tale variazione è da imputarsi alla riduzione del traffico di Europa e Asia, che ha subito più degli altri Paesi una contrazione dei volumi movimentati.

Il 2010 è stato caratterizzato da una significativa ripresa dei traffici marittimi internazionali che hanno superato i livelli registrati nel periodo pre-crisi.

I dati testimoniano una risalita dei traffici e le positive previsioni per il futuro possono essere considerate un buon punto di partenza per il recupero delle posizioni ricoperte nel passato.

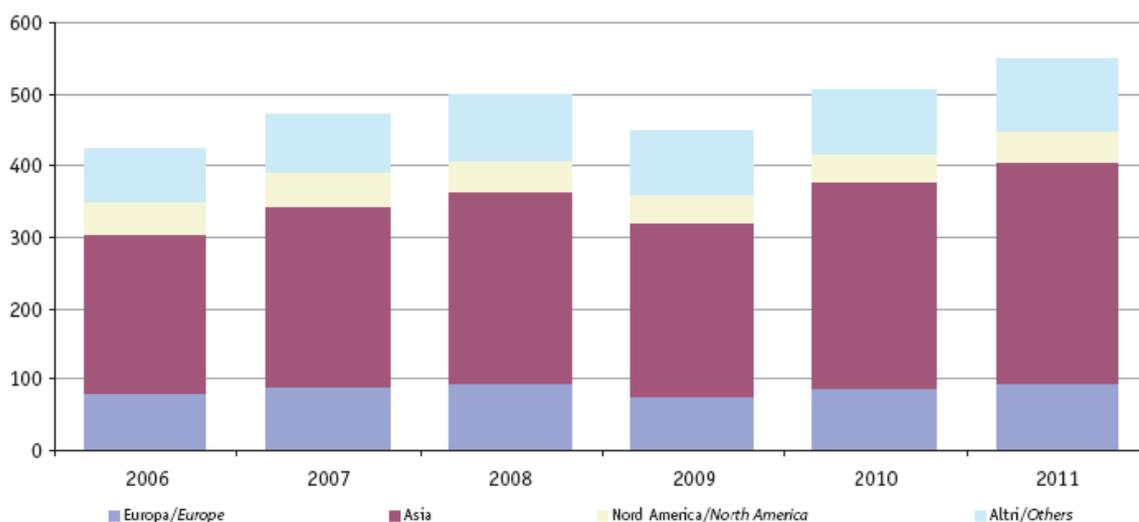


FIGURA 2-3– TRAFFICO DI CONTENITORI PER AREA GEOGRAFICA – 2006 - 2011 (FONTE CONFITARMA)

Per quanto riguarda le rinfuse solide, il traffico marittimo ha conosciuto una lunga fase di espansione, quadruplicando in quarant'anni il volume complessivo delle merci trasportate. Tale incremento è stato guidato dalla sempre crescente domanda di materie prime (soprattutto di carbone e minerali di ferro) da parte delle economie in via di sviluppo, a causa del massiccio impiego nell'industria siderurgica. Questo trend positivo è stato bruscamente interrotto nel 2009, quando, per la prima volta dopo molti anni, il traffico di carichi secchi ha segnato un decremento. La ripresa dei traffici internazionali, nel 2010, ha tuttavia permesso di recuperare tale flessione.

Per quanto riguarda le rinfuse liquide, principalmente, petrolio e derivati e gas, dopo il calo del 3,7% sperimentato nel 2009, il trasporto marittimo di greggio e derivati è cresciuto del 4,2%, tornando ai livelli registrati nella fase pre-crisi. Ancora una volta, il contributo alla ripresa è venuto principalmente dai Paesi in via di sviluppo che, continuando a crescere, anche nel pieno della crisi economica globale, hanno aumentato la propria domanda di prodotti energetici.

L'analisi dell'andamento dei volumi di merci movimentate offre un'indicazione circa la consistenza e le dinamiche della domanda di trasporto. L'andamento del mercato dello shipping, tuttavia, è connesso anche alle dinamiche sperimentate dal mercato "sottostante", ovvero dal sistema armatoriale che, determinando la capacità di stiva disponibile sul mercato, rappresenta il lato dell'offerta e individua l'andamento del corso dei noli marittimi.

Per quanto riguarda invece le merci trasportate con navi dry bulk cargo, il Baltic Dry Index (BDI) fornisce indicazioni su i costi del trasporto marittimo e l'andamento dei noli. Esso raccoglie le informazioni relative alle navi cargo che trasportano materiale "dry", quindi non liquido (petrolio, materiali chimici, ecc) e "bulk", cioè sfuso.

Il BDI si riferisce quindi al trasporto di materie prime o derrate agricole (carbone, ferro, grano, ecc) e costituisce un indicatore del livello della domanda e dell'offerta di tali merci. Per queste sue caratteristiche viene monitorato per individuare i segnali di tendenza della congiuntura economica, in quanto, malgrado il nome, raccoglie i dati delle principali rotte mondiali (non è ristretto a quelle del Mar Baltico).

La Figura 2-4 mostra l'andamento di tale indice dal 2007 al 2011; come si può notare, la crisi del 2009 ha segnato una forte diminuzione del BDI e, se nel 2011 si è verificata una parziale ripresa, nel 2011 si è invece registrato un ulteriore abbassamento.

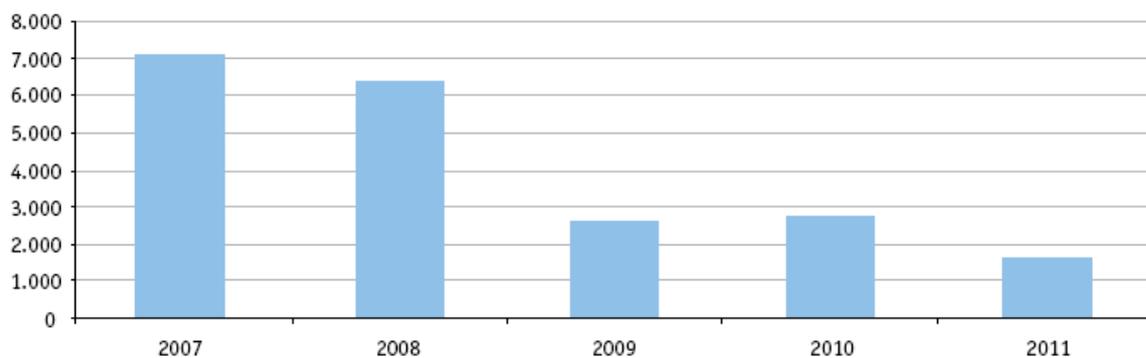


FIGURA 2-4– BALTIC DRY INDEX – 2007 - 2011 (FONTE CONFITARMA)

Occorre però sottolineare, che l'andamento dell'indice è da correlare anche all'aumento di capacità di stivaggio delle navi. Da un parte, a causa della crisi sono diminuite le quantità di merci trasportate, dall'altra il gigantismo delle navi, hanno prodotto un calo dei noli, con l'effetto di diminuire il DBI.

L'analisi dell'evoluzione generale del traffico marittimo ha mostrato un andamento crescente dei volumi movimentati fino al 2008. Nel 2009 la crisi economica ha fatto registrare una variazione negativa del traffico marittimo, ma nel 2010 si è assistito ad un fenomeno di rimbalzo che ha fatto sì che venissero non solo recuperati, ma superati i valori pre-crisi. L'andamento del settore portuale mondiale mostra dunque segnali incoraggianti per la ripresa del traffico marittimo.

## **2.2. Porti Europei**

La globalizzazione dei mercati e la delocalizzazione degli stabilimenti produttivi, ha fornito ampi margini di crescita alle economie emergenti rendendo nel corso degli ultimi anni il collegamento tra Asia ed Europa uno degli assi portanti del traffico merci mondiale. Da quando la Cina è diventata la fabbrica del mondo, il settore marittimo, di fornitura di materie prime in una direzione e di spedizione di prodotto finito nell'altra, ha avuto una crescita annua fenomenale.

Questa situazione ha creato un incremento negli ultimi anni dei volumi di merce che si riversano nel Mar Mediterraneo, percorrendo il canale di Suez, fino a raggiungere la destinazione finale. La crisi occorsa a partire dalla fine del 2008, ha ridotto le previsioni di crescita elevate, nonostante il settore del trasporto marittimo sia stato il primo a beneficiare della globalizzazione e del suo ritmo incessante, che ha fatto girare nel mondo sempre più merci e sempre più velocemente.

Il trasporto marittimo ha subito una contrazione, con una flessione di quasi il 16% nel 2009 e ha visto proseguire la debolezza nel 2010; solo nel 2011 la maggioranza degli scali ha recuperato e superato i massimi raggiunti nel 2007. Durante il pieno periodo di crisi, le navi risultavano fin troppo grandi per le quantità di merci da trasportare e spesso navigavano mezze vuote, fattore che ha altresì depresso i noli marittimi e ha posto in forte difficoltà il settore.

Le compagnie hanno affrontato gli anni della crisi tendenzialmente diminuendo la capillarità delle toccate nei porti senza ridurre le linee complessive in aggiunta a una generale riduzione dei costi e una revisione del piano di investimenti da parte degli operatori portuali. I primi segnali di ripresa e il costo elevato del carburante hanno indotto sempre di più a cambiare strategia. Le economie di scala dovute al fenomeno del

gigantismo navale hanno spinto i global carrier alla ricerca di nuovi porti per effettuare più attracchi lungo le grandi rotte intercontinentali. Così anno dopo anno, si sono moltiplicate le tratte commerciali.

Questa teoria è stata facilmente applicata al Mar Mediterraneo, la cui lunga costa è sede di un numero elevato di porti che hanno risentito di una ardua concorrenza reciproca per cercare di attirare l'interesse dei grandi armatori, ampliando l'offerta dei servizi dal lato mare. Migliorando l'accessibilità, i collegamenti e l'efficienza delle infrastrutture portuali sono stati intensificati i servizi terrestri, andando a catturare e servire la domanda dei relativi retroterra.

All'interno del panorama dei commerci marittimi, la sfida principale è soprattutto tra i porti del Mediterraneo e quelli del nord Europa che si contendono i traffici del vecchio continente, in forte competizione tra loro.

Nel quadro della futura crescita mondiale del comparto container, i porti mediterranei e quelli italiani in particolare restano centrali rispetto:

- ai flussi commerciali e logistici derivanti dalla crescita degli scambi attraverso Suez con la fine della crisi;
- allo sviluppo degli scambi intra-Mediterraneo sulla base di una oggettiva crescita economica;
- all'importanza che danno al Mediterraneo le strategie di compagnie di linea e terminal operator nonché gli stessi shipper, cioè le industrie, che scelgono i porti da cui inoltrare o ricevere le merci rispetto alle opportunità che offrono.

Sembra un pò meno decisivo il minor numero di giorni necessari per raggiungere i porti italiani rispetto ai porti del nord Europa da parte delle merci containerizzate che arrivano dal Far East passando per Suez. Ma la tempistica può comunque rappresentare una potenzialità nei confronti dell'armatore che potrebbe utilizzare l'imbarcazione verso rotte di navigazione alternative, o aumentare la capacità di una rotta già esistente.

I porti del Nord Europa presentano il vantaggio di essere meglio attrezzati sul fronte delle infrastrutture portuali, sono vicini ai mercati più ricchi (e quindi in grado di offrire maggiori possibilità di carico), e soprattutto offrono un efficiente servizio marittimo/terrestre attraverso retroporti e collegamenti intermodali, anche per i paesi a ridosso delle Alpi, che, tenendo conto delle distanze dai porti, dovrebbero gravitare sui porti italiani. La migliore logistica dei porti del Nord Europa permette economie di scala tali da rendere addirittura più conveniente fare arrivare da tali porti anche una quota, per quanto minoritaria, di container diretti verso l'Italia del nord. In controtendenza, i porti dell'Adriatic Gateway dovrebbero prefiggersi l'obiettivo di attrarre quei Paesi che, lontani dai porti del Nord Europa, sono comunque costretti ad utilizzarli perché rappresentano uno sbocco sul mare.

Il sistema portuale del Mar Mediterraneo si mostra molto variegato e concorrenziale ed è caratterizzato da scali di minore importanza, come quelli locali e regionali in cui sono presenti volumi di traffico limitati dalla presenza di altri porti limitrofi con caratteristiche (accessibilità, collegamenti, strutture ricettive) migliori, o porzioni di domanda inland elevate, fornite dalla vicinanza di centri produttivi. Questa categoria di porti sono definiti “Gateway”, punti strategici che rappresentano un vero e proprio varco di accesso per il lato terra. A completare la classificazione sono gli hub portuali, nei quali sono presenti elevati volumi di traffico che vedono la presenza di navi transshipment in cui avviene il trasbordo da navi madre a navi figlie. Queste ultime effettuano in seguito servizi feeder o servizi di linea mediante i quali la merce viene scaricata e trasportata in altri porti.

Da tale classificazione notiamo come gli hub mediterranei di puro transshipment siano localizzati in gran parte lungo la rotta portante tra Suez e Gibilterra: all'estremo orientale della rotta troviamo gli scali egiziani di Port Said, Damietta, Alexandria-El-Dekheila, in posizione centrale lo scalo maltese di Marsaxlokk e i terminal di Gioia Tauro, Cagliari, Taranto, del Pireo e di Ambarli (Istanbul), mentre all'estremità occidentale si posizionano gli hub di Algeciras e Tanger Med.

I principali scali gateway sono invece i porti di Valencia (che conta anche su una quota consistente di traffico transshipment), Barcellona, Marsiglia, l'insieme dei porti liguri di Savona, Genova, La Spezia, i porti dell'Alto Adriatico (Venezia, Trieste, Koper) e i terminal di Costanza, Odessa-Ilyichevsk e Mersin. Nei porti che movimentano più di 1 milione di TEU all'anno (si tratta di 15 scali<sup>1</sup>) la quota di transshipment è comunque molto rilevante. Alcuni porti gateway movimentano traffici di transshipment riferiti alle rispettive aree di influenza, come nel caso di Costanza.

Altri porti svolgono invece un ruolo maggiormente legato alle dinamiche delle aree industriali e logistiche retrostanti, ma potrebbero tuttavia accrescere nel tempo la propria area di influenza verso mercati più lontani. Si tratta dei porti di Salonicco, Izmir, Beirut, Haifa, Ashdod, Lattakia, Algeri, Napoli e Salerno.

È possibile identificare sei diverse zone all'interno del Mar Mediterraneo:

- *Mashrek Egitto*: compresa tra il porto turco di Mersin e i terminal egiziani di Alexandria e El-Dekheila, inclusa l'isola di Cipro; rappresenta gran parte delle attività di puro transshipment del mediterraneo, contribuendo in modo significativo alla crescita dei traffici containerizzati nell'area.
- *Egeo*: si estende dai porti greci fino ai terminal turchi di Ambarli e Haydarpasa (Istanbul).

---

<sup>1</sup> Valencia, Gioia Tauro, Algeciras, Port Said, Barcellona, Marsaxlokk, Ambarli, Genova, Haifa, Alexandria, Damietta, La Spezia e Tangeri, Ashdod, Mersin,

- *Mar Nero*: le aspettative di crescita dell'intera area balcanica e il potenziamento delle connessioni ferroviarie, stradali e di navigazione interna verso l'Europa centro orientale sono senza dubbio gli elementi di forza di tutto il bacino. La maggior parte dei flussi è concentrato nel porto gateway di Costanza.
- *Adriatico - Ionio*: si caratterizza per la presenza del sistema multiporto dell'Alto Adriatico, connesso sul lato terra ai mercati dell'Europa centrale ed orientale, degli scali balcanici fino al terminal greco di Astakos e degli scali italiani dell'Adriatico centrale (Ancona) e della Puglia (Bari, Brindisi e Taranto). Si tratta di un'area con un'enorme potenziale di crescita.
- *Tirreno*: comprende i terminal spagnoli da Cartagena a Barcellona, le Baleari, i porti francesi e italiani dell'Alto e Basso Tirreno e si caratterizza per le forti connessioni lato terra con i mercati interni dell'Europa Occidentale. Vi è una netta prevalenza di scali gateway (Valencia, Barcellona, Marsiglia, Genova) e 2 scali hub di puro transhipment (Gioia Tauro e Cagliari).
- *Sud Mediterraneo*: raggruppa tutta la restante costa nordafricana (Maghreb), Malta, i terminal spagnoli di Cadice, Siviglia, Malaga, Almeria e l'hub di Algeciras. Si tratta di un'area nella quale la gran parte dei traffici convogliano da/verso lo stretto di Gibilterra, entrata occidentale del Mediterraneo.



La crisi avvenuta a cavallo del 2008-2009 ha segnato una battuta d'arresto dei volumi movimentati, caratterizzati da alti tassi di crescita fino agli anni precedenti la crisi.

Con i primi segnali di ripresa registrati nel 2010, si è manifestata una forte concorrenza generale, con tutti i porti che hanno cercato di cogliere l'opportunità di rilancio.

Nel 2011 il traffico transitato dai porti europei è stato pari a circa 3,7 miliardi di tonnellate (oltre 60000 scali di navi mercantili) di cui il 70% di merci pesanti, il 18% di container, il 7% di traffico ro-ro e mentre la parte restante di merci generiche.

Per quanto riguarda gli scambi all'interno dell'UE, ogni anno i porti sono interessati dal 37% del traffico merci intra-UE e da 385 milioni di passeggeri.

Nella tabella seguente si riportano i principali porti mercantili europei, per numero di tonnellate movimentate all'anno 2011.

TABELLA 2-1– MERCI MOVIMENTATE DAI PRINCIPALI PORTO EUROPEI AL 2011

<b>Rank</b>	<b>20 principali porti mercantili dell'UE</b>	<b>Tonnellate movimentate [milioni di tonn]</b>
1	Rotterdam	370,3
2	Anversa	168,5
3	Amburgo	114,4
4	Marsiglia	84,5
5	Algeciras	68,8
6	Le Havre	63,4
7	Amsterdam	59,6
8	Immingham	57,2
9	Bremerhaven	55,9
10	Valencia	54,2
11	Londra	48,8
12	Milford Haven	48,7
<b>13</b>	<b>Genova</b>	<b>42,4</b>
<b>14</b>	<b>Trieste</b>	<b>41,8</b>
15	Göteborg	41,3
<b>16</b>	<b>Taranto</b>	<b>41,2</b>
17	Dunkerque	40,8
18	Southampton	37,9
19	Tallinn	36,0
20	Tees & Hartlepool	35,2

Uno studio redatto nel Maggio 2013 da Banca Unicredit, che analizza le infrastrutture di trasporto italiane (porti, aeroporti, ferrovie e logistica su gomma), mostra che più della metà dei volumi movimentati dai porti europei (2,2 milioni di tonnellate) è concentrata in cinque Paesi, tra i quali tra i quali l'Italia si colloca al terzo posto dopo Regno Unito e

Paesi Bassi. I porti italiani intercettano oltre il 30% del traffico internazionale che transita per il Mediterraneo con una movimentazione di circa 480 milioni di tonnellate, pari all'11,7% del totale.

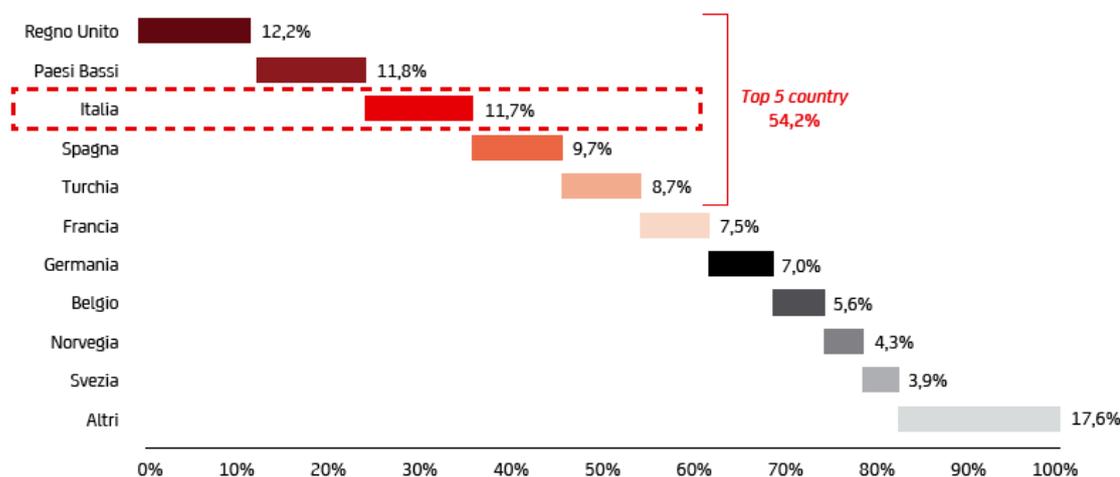


FIGURA 2-6– SUDDIVISIONE DEL TRAFFICO MARITTIMO MOVIMENTATO DAI PAESI EUROPEI - 2011 (FONTE UNICREDIT)

Il traffico nei porti europei rappresenta una quota significativa della movimentazione mondiale. Anche per i porti europei, l'andamento del traffico marittimo ha mostrato un andamento crescente dei volumi movimentati fino al 2008. Nel 2009 la crisi economica ha fatto registrare una variazione negativa del traffico marittimo, ma nel 2010 si è assistito ad un fenomeno di rimbalzo che ha fatto sì che venissero non solo recuperati, ma superati i valori pre-crisi. L'andamento del settore portuale europeo mostra dunque segnali incoraggianti per la ripresa del traffico marittimo.

### 2.2.1. Autostrade del mare

Le autostrade del mare rappresentano uno sviluppo nelle politiche dei trasporto nell'Unione europea, che punta sull'importanza del trasporto via mare. Lo scopo principale delle autostrade del mare è di migliorare le comunicazioni con regioni periferiche del continente europeo e di rafforzare le reti fra paesi candidati dell'Unione e quelli già membri effettivi. L'adozione da parte della Commissione Europea risale al giugno 2001, a Göteborg (Svezia).

Le autostrade del mare sono un servizio di trasporto marittimo alternativo alla viabilità ordinaria su strada delle merci che prevede linee di cabotaggio di più imprese per svolgere collegamenti tra il Nord e il Sud Italia e negli Stati europei che si affacciano sul mar Mediterraneo. Il programma europeo delle autostrade del mare che riguarda i paesi che si affacciano sul Mediterraneo è una derivazione del "Progetto 21 Motorways of the Sea",

approvato dal Consiglio Europeo nell'ambito delle Reti Transeuropee TEN-T, che ha l'obiettivo di collegare i vari porti del Mediterraneo sostituendo al trasporto su gomma, particolarmente costoso e inquinante, il trasporto di merci per mare adottando proprio la navigazione a cabotaggio, molto adatta per esempio per la penisola italiana con le sue estese coste e porti.

Le quattro autostrade del mare previste sono le seguenti:

- autostrada del Mar Baltico (che collega gli Stati membri del Mar Baltico a quelli dell'Europa centrale e occidentale) incluso il collegamento attraverso il canale Mare del Nord/Mar Baltico (Canale di Kiel);
- autostrada del mare dell'Europa occidentale (che collega il Portogallo e la Spagna via l'Arco atlantico, al Mare del Nord e al Mare d'Irlanda);
- autostrada del mare dell'Europa sud orientale (che collega il Mare Adriatico al Mar Ionio e al Mediterraneo orientale, includendo Cipro);
- autostrada del mare dell'Europa sud occidentale (Mediterraneo occidentale), che collega Spagna, Francia, Italia, compresa Malta, con l'autostrada del mare dell'Europa sud orientale.

Va peraltro osservato che l'indicazione dei percorsi marittimi è alquanto generica e non corrisponde se non in parte a progetti definiti. E' invece stata fornita una semplice indicazione di massima, cui gli Stati membri e le varie forze interessate sono chiamati a dare concretezza, tenendo conto dei requisiti di base fissati dalla Decisione 1692/96 (art. 12 bis), e nel rispetto delle procedure dalla stessa stabilite per la definizione dei progetti cui potrà essere riconosciuto il carattere prioritario, necessario per l'accesso ai contributi e alle agevolazioni previste.

### 2.2.2. Short Sea Shipping

Nello Short Sea Shipping, inteso non solo come trasporto a breve e medio raggio ma soprattutto come forma di dirottamento del traffico dalla modalità "tutto strada" alla modalità mista "mare + strada", in tal modo contribuendo a ridurre la congestione della rete stradale, rientrano sia il cabotaggio nazionale lungo il corridoio adriatico, sia il traffico feeder (contenitori), sia il traffico Ro-Ro e ferry.

La sempre maggiore pressione per la limitazione della congestione stradale, e il prevedibile inasprimento delle normative sulla circolazione dei mezzi pesanti, sui limiti di velocità e sugli orari di lavoro degli autisti, opereranno inevitabilmente a favore di una sempre maggiore utilizzazione della via marittima. In realtà, è lo stesso congestionamento della rete stradale che costituisce una forte spinta ad una maggiore utilizzazione della via marittima.

Tali difficoltà devono essere considerate vincoli da superare con opportune misure tecniche e organizzative, e non soltanto mediante un sistema di sovvenzioni.

Il trasporto via mare ha il vantaggio di consumare meno energia e di essere meno inquinante rispetto ad altri modi di trasporto, e diventa economico quando la distanza percorsa è dell'ordine di 500 chilometri.

L'obiettivo principale è il consolidamento del traffico Ro-Ro e ferry, cercando di migliorare la funzione portuale dal punto di vista infrastrutturale, e di organizzare un'offerta di servizi che lo rendano ad un tempo più fedele e maggiormente in grado di garantire ricadute economiche significative.

Si tratta di sviluppare un'offerta di servizi intermodali integrati, con rigorosa programmazione di giorni e orari, realizzando vere e proprie linee regolari di traffico combinato terrestre/marittimo, da grandi aree di produzione/raccolta a grandi aree di destino/smistamento, con previsione dei necessari centri intermedi. Il servizio dovrebbe essere effettuato sotto una regia e un coordinamento operativo unici, in modo da gestire i vari passaggi come un processo unitario, offrendo e commercializzando l'intero ciclo di trasporto come un unico prodotto.

Solo in tal modo sarà possibile realizzare una reale alternativa al trasporto esclusivo su gomma, che trova uno dei suoi attuali punti di forza nella mancanza di soluzioni di continuità organizzativa e operativa da origine a destinazione, consentite solo quando il ciclo del trasporto è gestito da un unico operatore.

Per lo sviluppo delle autostrade del mare occorre rendere estremamente fluido l'appuntamento nave – camion, riducendo sostanzialmente i tempi di attesa in porto.

In ambito nazionale si rende necessario anche un sistema tariffario tale da compensare lo sbilanciamento dei traffici su strada fra Nord e Sud, nel senso che il flusso verso il Nord è caratterizzato da un elevato numero di veicoli che ritornano a vuoto.

Esso dipende principalmente dalla tipologia delle merci trasportate che nel tragitto Nord – Sud che è prevalentemente costituita da prodotti finiti mentre, nel tragitto inverso è composta generalmente da prodotti agricoli e materie prime.

Questo squilibrio può comportare una remora all'uso della via marittima nel tragitto di ritorno Sud - Nord perché gli autotrasportatori possono essere indotti a ricercare traffico in tratte intermedie rispetto all'area di origine del carico per il nuovo ciclo di trasporto Nord-Sud.

Va però osservato che il dato relativo allo squilibrio in termini di tonnellate non è necessariamente sinonimo di squilibrio del numero di mezzi circolanti.

### **2.3. Porti Italiani**

Il settore portuale italiano rappresenta un'importante quota del trasporto di merci e passeggeri; nel 2011 ha movimentato circa 480 milioni di tonnellate.

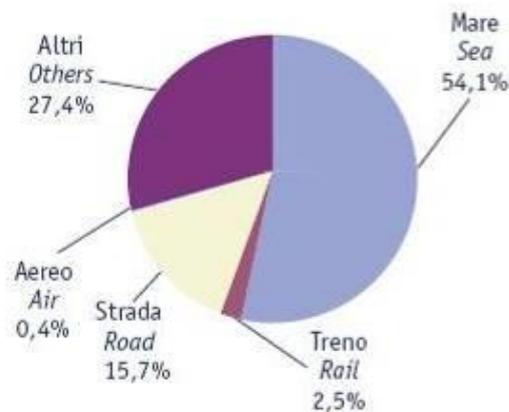


FIGURA 2-7– COMMERCIO ESTERO DELL'ITALIA PER MODALITÀ DI TRASPORTO - 2011  
(*FONTE CONFITARMA*)

I porti italiani hanno pesantemente risentito della recessione economica globale i cui effetti sono stati particolarmente intensi rispetto a quanto registrato a livello europeo e mondiale. In Italia, la crisi continua ancora insistere sul settore marittimo (2013) e, seppure in fase di recupero, si evidenzia una dinamica più debole in confronto sia al trend internazionale che a quello dell'area euro.

La seguente figura mostra l'andamento del settore portuale italiano dal 2006 al 2011.

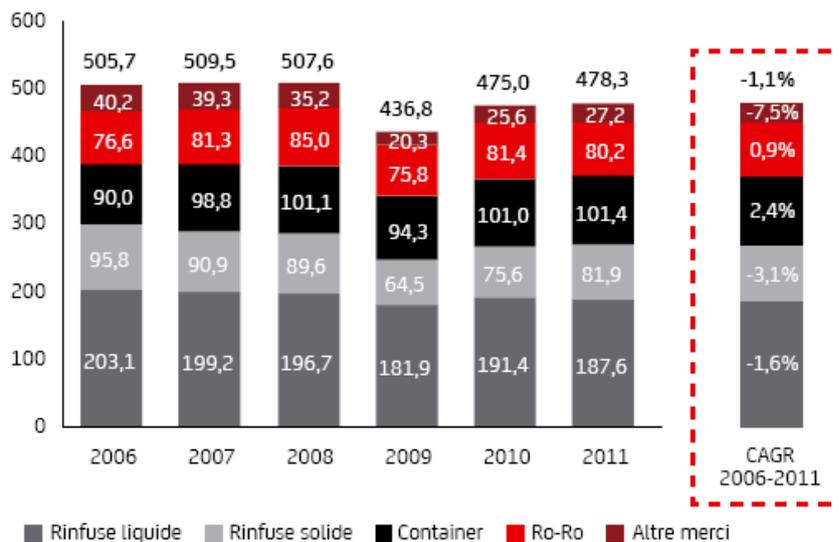


FIGURA 2-8– TRAFFICO MARITTIMO IN ITALIA PER HANDLING CATEGORY- 2011 (*FONTE UNICREDIT*)

Dopo il forte rimbalzo registrato nel 2010 (+8,7% dei volumi), il traffico marittimo italiano ha registrato nel 2011 una crescita contenuta, mantenendosi ancora al di sotto dei livelli pre-crisi in termini di volumi movimentati.

Di seguito si illustrano le quantità di merci e passeggeri movimentate all'anno 2011 nei principali porti italiani. Le differenti performance riflettono l'eterogeneità del sistema portuale italiano, composto da strutture molto diverse in termini di dimensione operativa e grado di specializzazione merceologica.

TABELLA 2-2- TRAFFICO MERCI E PASSEGGERI NEI PRINCIPALI PORTI ITALIANI – ANNO 2011

PORTO	A		B		C				A+B+C		E	F
	Rinfuse liquide (x1.000 tonn)	Rinfuse liquide (x1.000 tonn)	In contenitori (x1.000 tonn)	Ro-Ro (x1.000 tonn)	Merch varie		TOTALE (x1.000 tonn)	TEU'S	Totale numero	Totale numero	Totale numero	
					Altre merci varie (x1.000 tonn)	Totale (x1.000 tonn)						
Savona-Vado	7.040.747	3.354.162	1.875.213	1.304.825	1.079.139	4.259.177	14.654.086	170.427	1.307.003			
Genova	17.851.712	5.024.115	18.928.463	8.005.469	583.037	27.516.989	50.392.816	1.847.102	3.113.679			
La Spezia	1.930.943	1.304.217	13.469.517		356.064	13.825.581	17.060.741	1.307.274	90.408			
Marina di Carrara		294.708	88.242	1.606.871	1.242.485	2.937.598	3.232.306	5.455	11.493			
Livorno	7.779.388	796.798	7.650.393	10.765.434	2.680.516	21.096.343	29.672.529	637.798	3.068.047			
Piombino	38.914	4.288.112		938.157	738.730	1.676.887	6.003.913		3.240.030			
Civitavecchia	975.592	5.590.614	288.800	4.772.505	62.478	5.123.783	11.689.989	38.165	4.525.619			
Fiumicino	5.887.236						5.887.236					
Gaeta	1.895.375	609.517		0.781	89.077	89.858	2.594.750		4.499			
Napoli	5.481.959	4.363.460	5.910.374	5.791.351		11.701.725	21.547.144	526.768	7.516.191			
Salerno		59.229	2.959.169	6.596.581	918.356	10.474.106	10.533.335	235.209	639.978			
Cioia Tauro	615.478	26.012	23.915.755	138.650		24.054.405	24.695.895	2.304.987	604			
Taranto	6.858.857	21.533.562	4.404.188		8.002.122	12.406.310	40.798.729	604.404				
Brindisi	2.604.065	6.098.830	4.301	1.169.659	15.629	1.189.589	9.892.484	485	527.001			
Bari	0.997	1.854.959	123.937	3.436.270	21.277	3.581.484	5.437.440	11.121	1.951.665			
Barletta	281.916	614.680		1.580	44.623	46.203	942.799					
Monopoli	147.878	176.212			2.452	2.452	326.542		193			
Ancora	4.506.876	560.351	924.480	2.421.321		3.345.801	8.413.028	120.674	1.553.787			
Ravenna	4.815.382	9.999.710	2.472.291	671.678	5.384.556	8.528.525	23.343.617	215.336	163.829			
Chioggia		1.214.054			927.684	927.684	2.141.738					
Venezia	11.212.813	6.585.860	4.643.216	1.640.661	2.218.656	8.502.533	26.301.206	458.363	2.239.751			
Portogonaro	5.135	229.161			972.331	972.331	1.206.627					
Monfalcone		2.283.329		165.627	1.018.902	1.184.529	3.467.858	591	213			
<b>Trieste</b>	<b>35.229.638</b>	<b>1.720.095</b>	<b>4.644.396</b>	<b>5.817.998</b>	<b>825.850</b>	<b>11.288.244</b>	<b>48.237.977</b>	<b>393.186</b>	<b>56.973</b>			
Messina-Milazzo	17.104.674	59.930		6.112.211		6.112.211	23.276.815		8.564.396			
Catania		323.470	189.913	4.480.549	204.037	4.874.499	5.197.969	17.659	412.969			
Augusta	28.684.753	804.209	0.192	9.806	92.994	102.992	29.591.954					
Palermo-Termini Imerese	727.267	301.482	219.618	7.305.224		7.524.842	8.553.591	28.568	1.901.107			
Cagliari-Sarroch	26.274.478	352.346	8.774.167	419.729	5.955	9.199.851	35.826.675	603.236	656.651			
Olbia-Golfo Aranci-P.Torres	1.170.579	1.285.207		7.776.263		7.776.263	10.232.049		4.549.725			
<b>TOTALE</b>	<b>189.122.652</b>	<b>81.708.391</b>	<b>101.486.625</b>	<b>81.349.200</b>	<b>27.486.970</b>	<b>210.322.795</b>	<b>481.153.838</b>	<b>9.526.808</b>	<b>46.095.811</b>			

Il settore portuale italiano presenta un elevato grado di concentrazione dell'attività, con i primi 5 scali (Genova, Trieste, Taranto, Cagliari e Livorno) che gestiscono da soli circa il 43% del traffico totale.

In particolare, si distinguono tre porti di transhipment (Gioia Tauro, Taranto e Cagliari), che dedicano oltre il 75% della propria attività al trasbordo da nave a nave e un ristretto numero di scali di rilievo internazionale, contraddistinti da una localizzazione strategica rispetto ai mercati di origine e destinazione. Questi ultimi, con particolare riferimento all'Alto Adriatico, si configurano come porti gateway.

#### **2.4. I porti dell'Alto Adriatico**

Il porti del Nord Adriatico si trovano oggi ad avere un vantaggio strategico e geografico data la loro posizione, prossima ai mercati di sviluppo globale (economie emergenti) ed europeo (lo spostamento verso Est del mercato interno).

In tale contesto, sono stati sviluppati l'associazione NAPA (North Adriatic Ports Association) e il progetto Adriatic Gateway.

L'associazione dei Porti del Nord Adriatico è stata fondata nel marzo 2010 dalle Autorità Portuali di Ravenna (dal gennaio 2013 non fa più parte dell'Associazione), Venezia, Trieste, Koper, a cui si aggiunto nel novembre 2010 il porto di Fiume.

I membri del NAPA cooperano in diversi campi, dal miglioramento delle connessioni terrestri (particolarmente quelle ferroviarie) alla costruzione di un "Single Window System" integrato per la promozione del Nord Adriatico presso gli operatori economici internazionali e azioni di lobby presso le istituzioni nazionali ed europee, a sostegno dell'integrazione tra i Porti ed i principali corridoi europei (TEN-T).

L'Adriatic Gateway è un progetto finanziato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e dall'Unione Europea, completato sul finire del 2012.

Il progetto ha previsto l'elaborazione di studi finalizzati allo sviluppo di un "Adriatic Gateway" multimodale, in grado di convogliare i flussi di traffico provenienti, in particolare, dal Mediterraneo orientale e dal Mar Nero e riconnetterli, attraverso il Corridoio Adriatico, agli assi transeuropei della rete TEN-T, valorizzando l'intero cluster dei sei nodi portuali del Nord Adriatico e le connesse piattaforme logistiche (Ancona, Ravenna, Venezia, Monfalcone, Trieste e Capodistria) e favorendo l'implementazione della rete di Autostrade del Mare.

La domanda servita dall'Adriatic Gateway, identificata con l'ausilio di un modello di traffico calibrato a scala europea, comprende un bacino di utenza ampio che dal Centro

Italia si estende alle regioni dell'Europa Centrale e Orientale. Nello specifico, individuiamo l'Austria, la Germania meridionale e la Repubblica Ceca tra i Paesi dell'Europa Centrale, mentre per la zona Orientale viene soddisfatta la domanda di trasporto di paesi quali la Slovacchia, l'Ungheria, e una parte dei paesi balcanici come la Slovenia e la Croazia. In Italia è possibile spingersi nel dettaglio regionale inserendo nell'area di utenza adriatica le Marche, l'Emilia Romagna, il Veneto, il Friuli Venezia Giulia, oltre a Lombardia e Trentino Alto Adige.

Uno sguardo di notevole interesse è rivolto alla Polonia, la quale soddisfa la sua domanda attraverso i porti del Mare del Nord ma che collaborano con il cluster dei porti del Nord Adriatico per l'attuazione del corridoio Adriatico - Baltico, al fine di creare un veloce canale di comunicazione attraverso lo sviluppo di nuove infrastrutture.

È possibile in questo modo determinare un'area di origine e/o di destinazione per i diversi porti:

- Koper: Slovenia, Croazia, Italia (Friuli-Venezia Giulia), Slovacchia, Repubblica Ceca, Ungheria, Austria, Serbia, Germania meridionale e una parte della Romania;
- Ravenna: Centro-Nord Italia, principalmente Emilia-Romagna, Lombardia, Marche e Veneto;
- Trieste: Austria, Germania meridionale, Ungheria, Nord Italia (Friuli-Venezia Giulia, Veneto e Lombardia) e Repubblica Ceca;
- Monfalcone: Nord Italia (Friuli-Venezia Giulia, Veneto) e Austria;
- Venezia: Nord Italia (Lombardia, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Emilia Romagna, Trentino Alto - Adige) e i mercati internazionali oltrepassando le Alpi;
- Ancona: Marche, Umbria, Romagna.

Le distanze dei volumi di traffico sono differenziate in base alla tipologia di merce trasportata. Mentre i traffici RoRo si limitano ad un flusso di media distanza, prettamente all'interno del Mar Mediterraneo, a parte qualche servizio dedicato verso il Mar Nero, il traffico container si spinge fin verso l'Estremo Oriente.

Nel 2011 l'Adriatic Gateway presenta un volume di traffico pari a circa 127 milioni di tonnellate. Di seguito è riportata la tabella dei traffici relativi al 2011 differenziati per tipologia di merce.

TABELLA 2-3– VOLUMI SI TRAFFICO MOVIMENTATI NEI PORTI DELL'ADRIATIC GATEWAY  
NEL 2011 (FONTE STUDIO ADRIATIC GATEWAY)

Dati in Tonn	Container	General cargo	Autovetture	Ro-Ro	Rinfuse solide	Rinfuse liquide	Totale	N. navi
Koper	5.309.346	1.383.354	665.878	-	6.769.845	2.922.891	17.051.314	1.958
Monfalcone	-	1.018.902	165.627	-	2.283.329	-	3.467.858	1.031
Ancona	924.480	-	-	2.421.321	560.351	4.506.876	8.413.028	4.895
Ravenna	2.472.291	5.384.556	-	671.678	9.999.710	4.815.382	23.343.617	6.910
Trieste	4.644.396	995.346	-	5.817.998	1.720.537	35.121.000*	48.299.277	n.a.
Venezia	4.643.216	2.218.656	-	1.640.661	6.608.355	11.210.813	26.321.701	4.142
<b>Totale</b>	<b>17.993.729</b>	<b>11.000.814</b>	<b>831.505</b>	<b>10.551.658</b>	<b>27.942.127</b>	<b>58.576.962</b>	<b>126.896.795</b>	<b>18.936</b>

\* Valori stimati

Come possiamo notare dalla lettura della tabella, si evidenziano 3 differenti casi. Nel primo, è presente Trieste che ha un traffico merci elevato, grazie soprattutto alle rinfuse liquide dirette verso l'oleodotto transalpino TAL adibito alle forniture energetiche di Austria e Germania. Nel secondo gruppo, sono invece presenti dei traffici medi (Venezia, Ravenna e Koper), nei quali possiamo individuare delle criticità per quanto riguarda il servizio RoRo (Koper e Ravenna) e punti di forza come le rinfuse solide. Il traffico container di questo gruppo è in aumento, soprattutto nel porto di Koper. Nell'ultimo gruppo, troviamo Ancona e Monfalcone con moderati livelli di traffico, anche se con interessanti potenzialità per uno sviluppo in ottica futura.

Trieste detiene il primato per i volumi di traffico con una quota del 38% del totale, dovuto soprattutto all'elevata quota delle rinfuse liquide. Seguono Venezia, Ravenna e Koper rispettivamente con una quota del 21%, 18% e 13%. Sotto la quota del 10% troviamo Ancona (7%) e Monfalcone (3%).

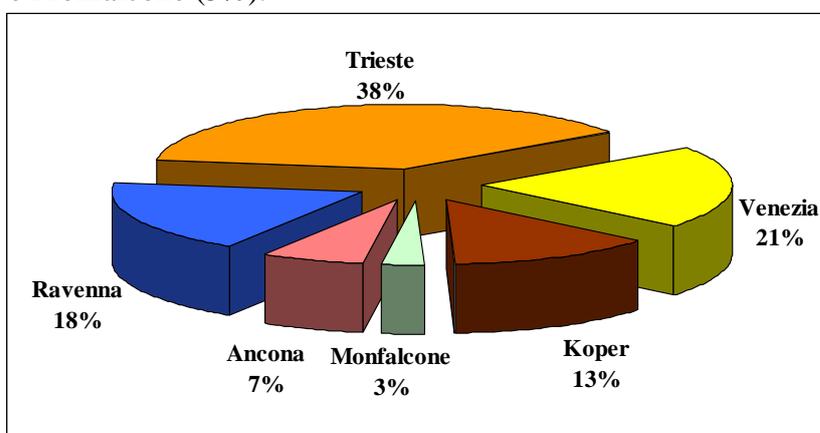


FIGURA 2-9– RIPARTIZIONE DEL TRAFFICO COMPLESSIVO NEI PORTI DELL'ADRIATIC GATEWAY

La differenziazione del traffico è dovuta all'offerta delle infrastrutture e alla origine/destinazione della merce, oltre ai diversi progetti in corso d'opera che stanno modificando le strutture portuali. Non in tutti i porti è presente un flusso bilanciato in entrata e in uscita, come ad esempio a Ravenna e Monfalcone dove l'importazione di materie prime è maggiore rispetto all'esportazione di prodotti finiti.

Osservando l'andamento storico dei volumi totali di traffico espresso in tonnellate (2006-2011), possiamo notare come tutti i porti abbiano registrato una contrazione nel 2009 dovuta alla crisi internazionale, e come nel complesso il cluster abbia saputo reagire positivamente.

TABELLA 2-4– VOLUMI DI TRAFFICO MOVIMENTATI NEI PORTI DELL'ADRIATIC GATEWAY - SERIE STORICA 1990 – 2011

<b>Tonn</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
Ancona	9.231.542	9.157.428	9.439.936	8.772.956	8.520.523	8.413.028
Koper	14.030.732	15.362.979	16.050.448	13.143.620	15.372.043	17.051.314
Monfalcone	4.527.504	4.411.900	4.022.886	3.203.909	3.087.560	3.467.858
Ravenna	26.770.176	26.304.507	25.896.000	18.702.876	21.915.020	23.343.617
Venezia	30.936.931	30.214.697	30.239.192	25.189.844	26.389.758	26.321.702
Trieste	48.167.718	46.116.075	48.279.107	44.393.322	47.417.757	48.299.277*
<b>Totale</b>	<b>133.664.603</b>	<b>131.567.586</b>	<b>133.927.569</b>	<b>113.406.527</b>	<b>122.702.661</b>	<b>126.896.796</b>

\* Valori stimati

Considerando un orizzonte temporale maggiore, estendendo l'analisi al 1997, è possibile capire quali sono stati i periodi di contrazione e di aumento dei volumi di traffico.

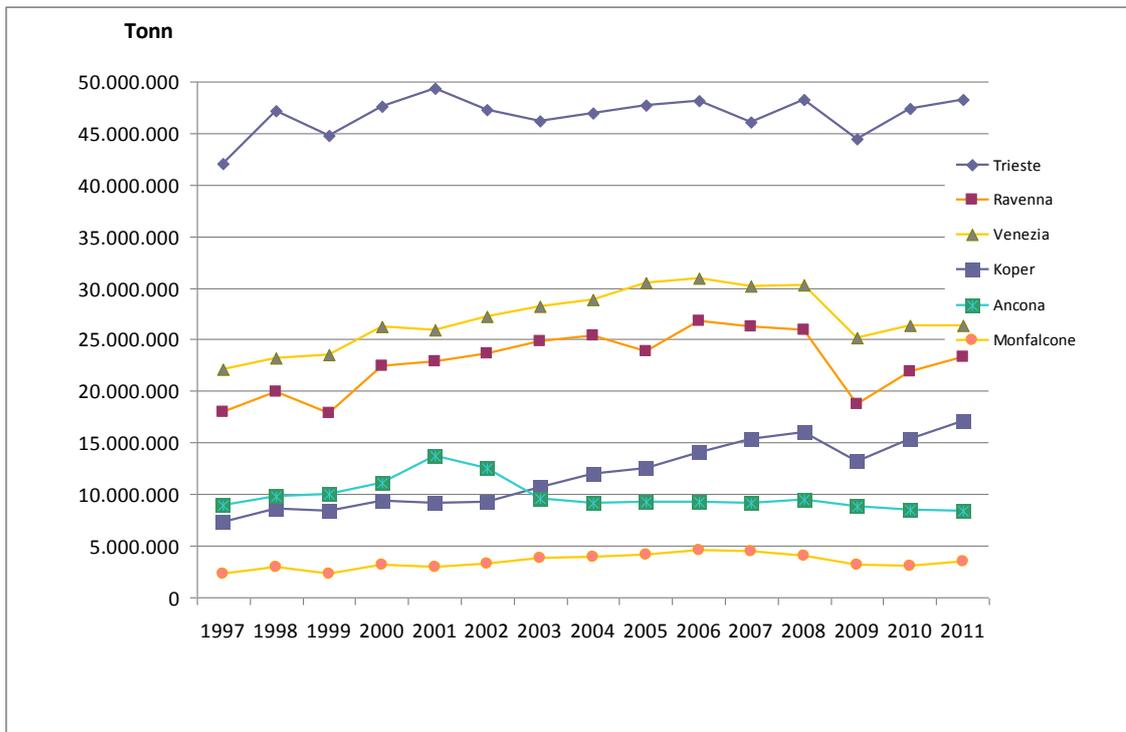


FIGURA 2-10– VOLUMI DI TRAFFICO MOVIMENTATI NEI PORTI DELL’ADRIATIC GATEWAY - SERIE STORICA 1997 – 2011 (FONTE APT)

All’interno del cluster del Nord Adriatico, il porto di Trieste rappresenta un hub internazionale per i flussi di interscambio terra-mare che interessano i mercati del Centro - Est Europa.

### 3. TRAFFICO MARITTIMO DEL PORTO DI TRIESTE – STATO ATTUALE

#### 3.1. Traffico di merci

Il porto di Trieste ha movimentato nel 2011 merci per un totale di circa 48,3 milioni di tonnellate, con un traffico marittimo di circa 4000 navi attraccate.

Di questo volume di merce, circa i tre quarti sono costituiti da petrolio grezzo, operato presso il terminal SIOT, che serve la domanda di greggio del centro Europa per mezzo dell'oleodotto TAL.

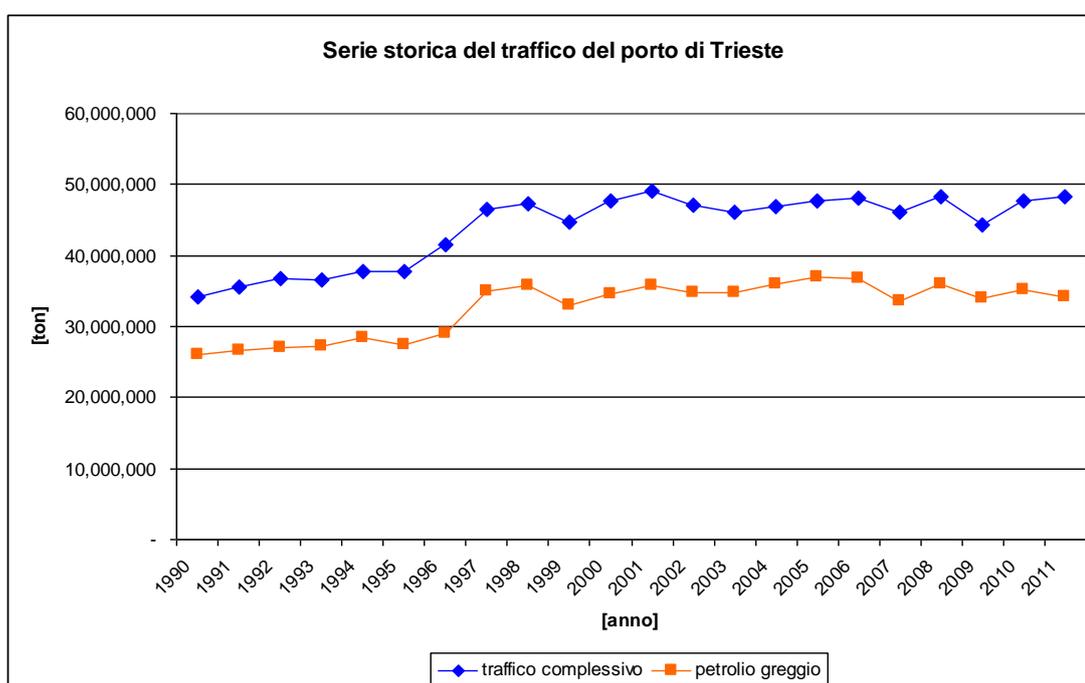


FIGURA 3-1– TOTALE MERCI MOVIMENTATE DAL PORTO DI TRIESTE - SERIE STORICA 1990 – 2011 (FONTE APT)

La serie storica del traffico complessivo del periodo 1990-2011, illustrata nel grafico di seguito riportato, e analizzata nel dettaglio, consente di distinguere cinque periodi con andamenti differenziati:

- dal 1990 al 1995 si assiste ad una crescita modesta ma regolare con un tasso medio annuo che si aggira attorno al 2,3%)
- a partire dal 1996 si ha un incremento più sostenuto, si superano i 40 milioni di tonnellate di merce, e il tasso medio supera il 4%;
- dopo il massimo storico nel 2001, con circa 50 milioni di tonnellate, si assiste ad un andamento altalenante: un'inversione di tendenza, con una perdita di circa 2 milioni di tonnellate di merce all'anno fino al 2003, una successiva graduale ripresa fino al 2006, una ulteriore flessione nel 2007 (che riporta il traffico complessivo su valori del 2003) e

una nuova ripresa nel 2008, anno in cui è stata registrata la maggiore movimentazione di merci;

- nel 2009 lo scoppio della crisi economica di portata mondiale ha fatto registrare un notevole calo della movimentazione;
- nel 2010 si è assistito ad un incremento dei traffici fino al 2011, anno in cui sono stati raggiunti i volumi movimentati prima della crisi (2008).

Nonostante il perdurare della crisi economica mondiale, che continua ad influenzare negativamente il volume di interscambi commerciali mondiali, nel porto di Trieste il 2011 si è chiuso con il segno positivo e con importanti risultati.

### 3.2. Traffico di merci per settore portuale

La Tabella 3-1 riporta la distribuzione del traffico tra porto commerciale e porto industriale.

TABELLA 3-1– SERIE STORICA DELLE MERCI MOVIMENTATE DAL PORTO COMMERCIALE E DAL PORTO INDUSTRIALE (*FONTE APT*)

Anno	Porto commerciale [t]	Porto industriale [t]	Totale [t]
1990	4,948,462	29,226,358	34,174,820
1991	5,462,789	30,031,413	35,494,202
1992	5,847,084	30,830,283	36,677,367
1993	6,290,208	30,329,105	36,619,313
1994	6,293,856	31,546,516	37,840,372
1995	8,169,693	29,562,451	37,732,144
1996	9,418,506	32,041,735	41,460,241
1997	8,043,792	38,366,816	46,410,608
1998	8,572,787	38,644,075	47,216,862
1999	8,841,209	35,928,716	44,769,925
2000	10,196,762	37,415,126	47,611,888
2001	10,107,822	39,030,753	49,138,575
2002	10,054,780	37,119,083	47,173,863
2003	8,715,962	37,281,906	45,997,868
2004	8,499,541	38,406,294	46,905,835
2005	8,005,183	39,713,148	47,718,331
2006	8,705,322	39,462,396	48,167,718
2007	9,267,887	36,848,188	46,116,075
...	...	...	...

Anno	Porto commerciale [t]	Porto industriale [t]	Totale [t]
<b>2011</b>	<b>11,206,703</b>	<b>37,031,274</b>	<b>48,237,977</b>

La Tabella 3-2 riporta la distribuzione del traffico per settore, con riferimento a Porto Franco Vecchio, Porto Franco Nuovo e Scalo Legnami per il porto commerciale, Porto Doganale, Porto Franco Oli Minerali e pontili SIOT e restante porto industriale per il settore industriale.

TABELLA 3-2- MERCI MOVIMENTATE DAL PORTO PER SETTORE – ANNO 2011 (*FORNITE APT*)

<b>Settori Portuali</b>	<b>Totale [ton]</b>
Punto Franco Vecchio	682,893
Punto Franco Nuovo	10,385,896
Scalo Legnami	137,914
<b>Totale porto commerciale</b>	<b>11,206,703</b>
Porto doganale	-
Italsider/Terni	1,196,723
Oleodotto - SIOT	34,330,446
P.F. oli minerali	587,405
Porto industriale	916,700
<b>Totale settori industriali</b>	<b>37,031,274</b>

Le figure seguenti rappresentano graficamente la distribuzione del traffico per settore portuale, separatamente per sbarchi (escluso petrolio grezzo) e imbarchi, nel 2011.

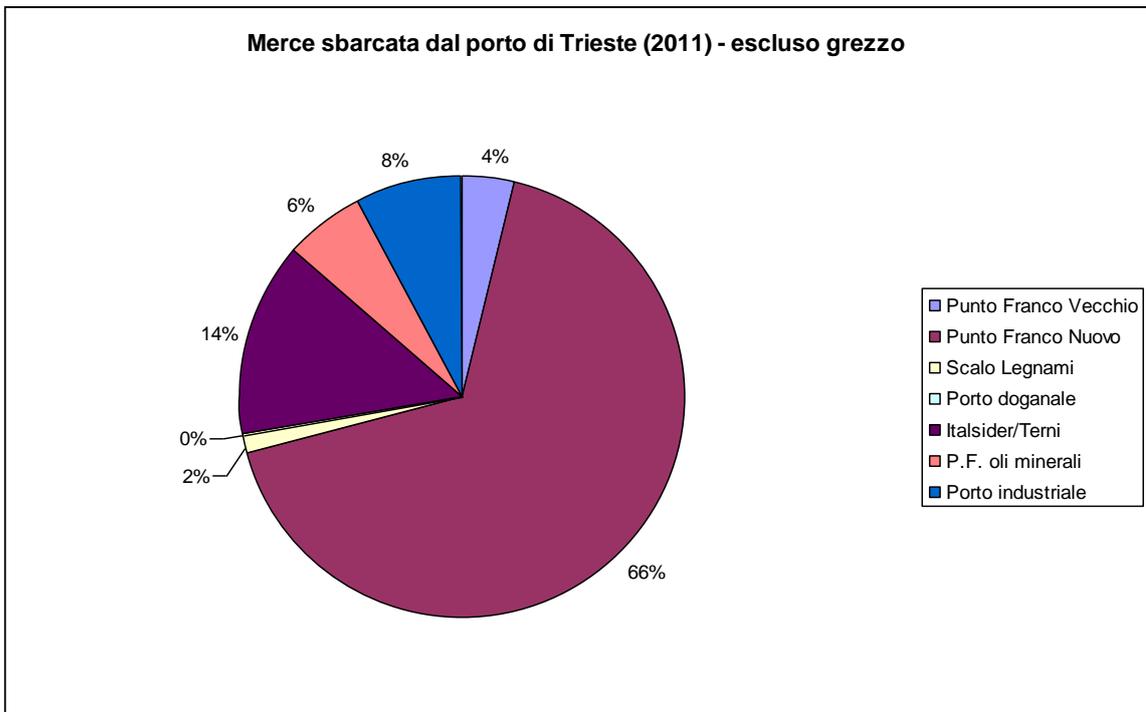


FIGURA 3-2– MERCE SBARCATO NEL PORTO DI TRIESTE – 2011 (FONTE APT)

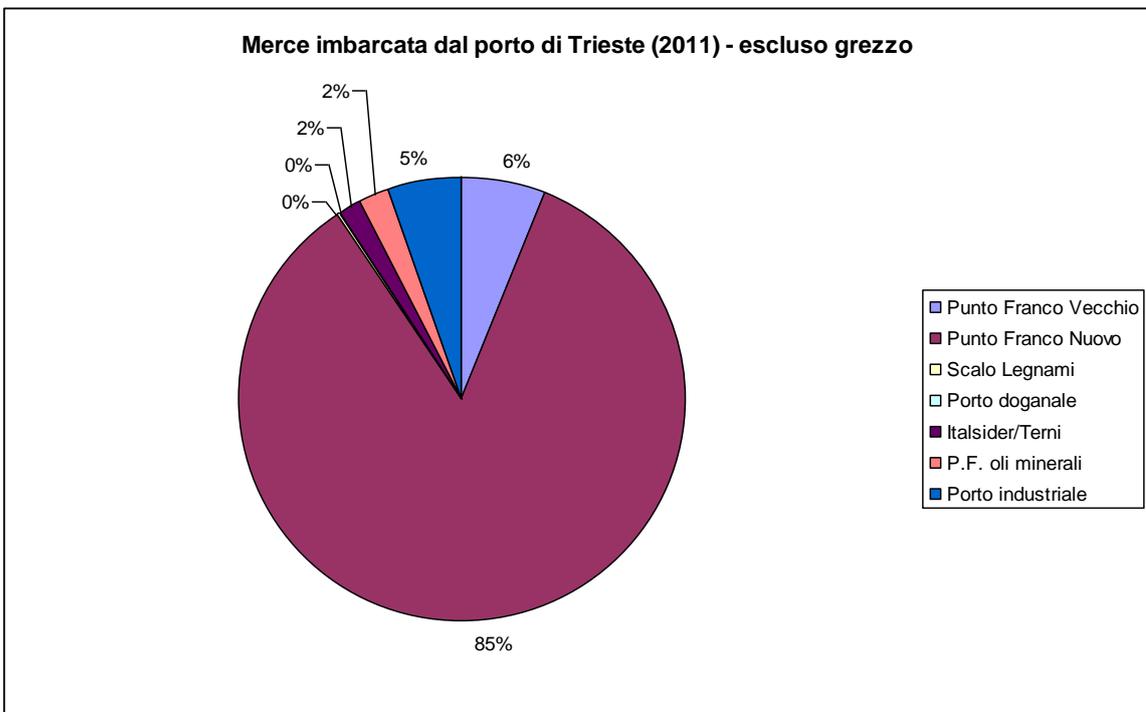


FIGURA 3-3– MERCE IMBARCATA NEL PORTO DI TRIESTE – 2011 (FONTE APT)

### 3.3. Traffico di merci per origine/destinazione

Il grafico seguente si illustra il traffico complessivo movimentato dal porto di Trieste, distinto per origine e destinazione, nel 2011.

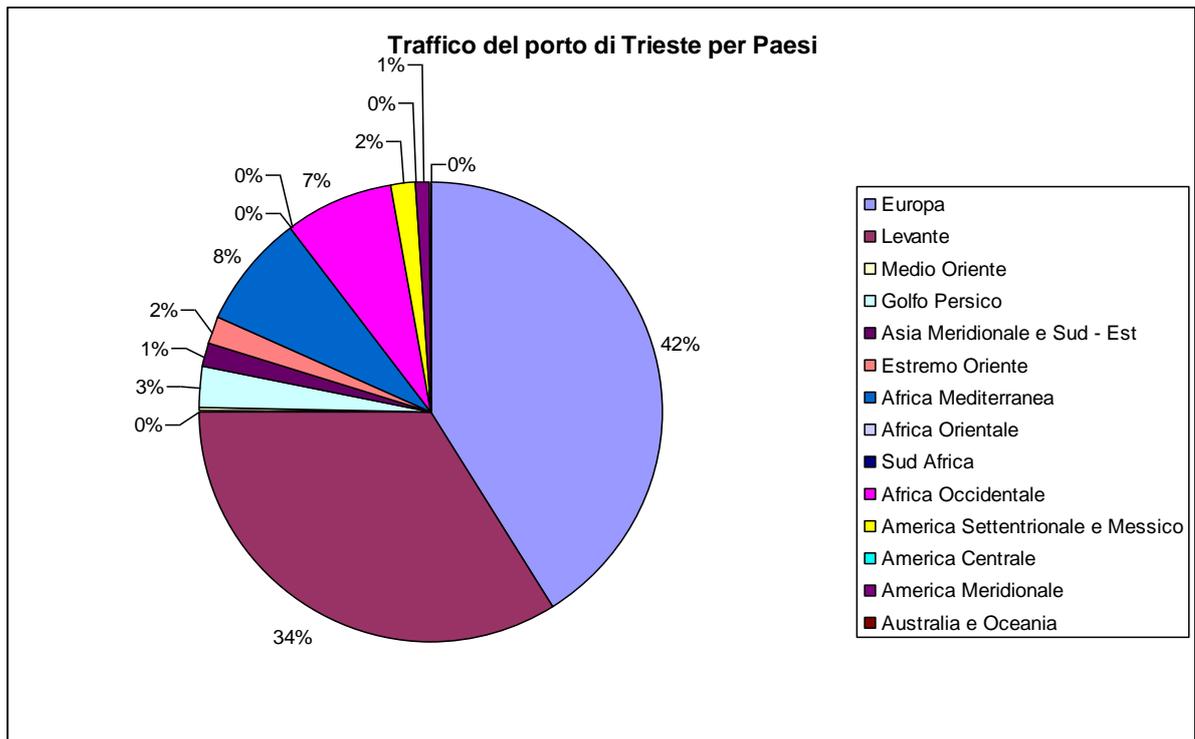


FIGURA 3-4– TRAFFICO MOVIMENTATO DAL PORTO DI TRIESTE PER PAESI – 2011 (FONTE APT)

La Tabella 3-3 riporta la serie storica del traffico commerciale movimentato nel porto di Trieste nel periodo 1990 – 2007 e per l'anno di riferimento 2011, disaggregato per zone di origine e destinazione.

TABELLA 3-3– DISTRIBUZIONE DEL TRAFFICO COMMERCIALE DEL PORTO PER ORIGINE E DESTINAZIONE (FONTE APT)

Anno	Settori geografici				
	Europa	Vicino Oriente	Medio ed Estremo Oriente	Africa	Americhe
1990	1,606,090	608,126	801,923	1,483,164	449,159
1991	1,851,628	627,372	889,826	1,666,539	427,424
1992	1,961,218	729,480	985,246	1,390,224	706,337
1993	1,932,428	1,213,005	1,075,130	1,485,215	444,648
1994	1,922,018	1,446,515	1,032,526	1,473,431	304,385

Anno	Settori geografici				
	Europa	Vicino Oriente	Medio ed Estremo Oriente	Africa	Americhe
1995	2,397,784	2,206,589	1,045,099	1,934,863	434,136
1996	2,807,359	2,624,552	1,174,410	1,796,341	784,408
1997	1,840,963	2,983,771	1,350,555	745,157	763,533
1998	1,875,694	3,438,538	1,156,649	1,048,091	649,902
1999	1,669,883	4,203,623	2,039,181	527,998	400,524
2000	2,001,856	4,933,167	2,111,935	861,325	288,479
2001	1,856,054	5,459,565	1,565,993	1,002,070	224,140
2002	1,721,975	5,752,072	1,451,818	872,886	256,029
2003	1,340,323	5,965,236	762,626	440,042	207,735
2004	595,266	6,444,360	1,154,426	154,205	151,284
2005	752,332	5,515,030	1,425,525	234,736	77,560
2006	828,247	5,996,091	1,531,859	243,310	105,815
2007	1,363,437	6,426,465	1,264,383	108,745	104,857
....					
<b>2011</b>	<b>2,453,716</b>	<b>6,906,731</b>	<b>1,848,580</b>	<b>81,890</b>	<b>67,721</b>

La principale relazione è rappresentata dal traffico scambiato con l'Europa. Nel 2011 tale relazione ha movimentato traffico pari a 2.5 milioni di tonnellate, valore superiore quasi il doppio al dato registrato nel 2007.

Un interessante dato è rappresentato dagli scambi con il Vicino Oriente e con il Levante in particolare. Il dato il traffico legato al Levante, zona costituita dalle nazioni del Vicino Oriente, quali (le più importanti per volumi movimentati) Turchia, Egitto, Siria e Grecia, è in costante crescita dal 1990 al 2011, seppure con la crisi del 2009.

Traffici significativi sono legati anche al Medio ed Estremo Oriente, in crescita fino al 2000 (con punte massime di più di due milioni di tonnellate). Dal 2000 al 2007 si assiste ad un andamento altalenante, mentre nel 2011 sono stati quasi raggiunti i volumi movimentati nel 2000.

La relazione con le Americhe risulta ad oggi molto contenuta, pur avendo riscontrato in passato (metà anni novanta) volumi interessanti, superiori al milione di tonnellate, concentrati soprattutto in America Meridionale.

Infine si segnala la relazione con il continente africano (in particolare con il Sud Africa), attestato su volumi rilevanti, compresi tra uno e due milioni di tonnellate fino al 2001, e

successivamente in forte flessione fino a raggiungere i minimi storici nel 2011 con volumi di inferiori alle 70 mila tonnellate.

### 3.4. Traffico di merci per categoria di handling

Il traffico totale, grezzo escluso, ammonta nel 2011 a circa 15 milioni di tonnellate, e risulta così ripartito:

- merce varia convenzionale: 1.6 milioni di tonnellate, intorno all'11%;
- merce in container: 4.7 milioni di tonnellate, superiore al 31%;
- merci su navi *ferry* e Ro Ro: 5.8 milioni di tonnellate, pari a circa il 40% del totale movimentato;
- rinfuse solide: 1.7 milioni di tonnellate, circa il 12% del traffico complessivo;
- rinfuse liquide: 1 milione di tonnellate, circa il 7%.

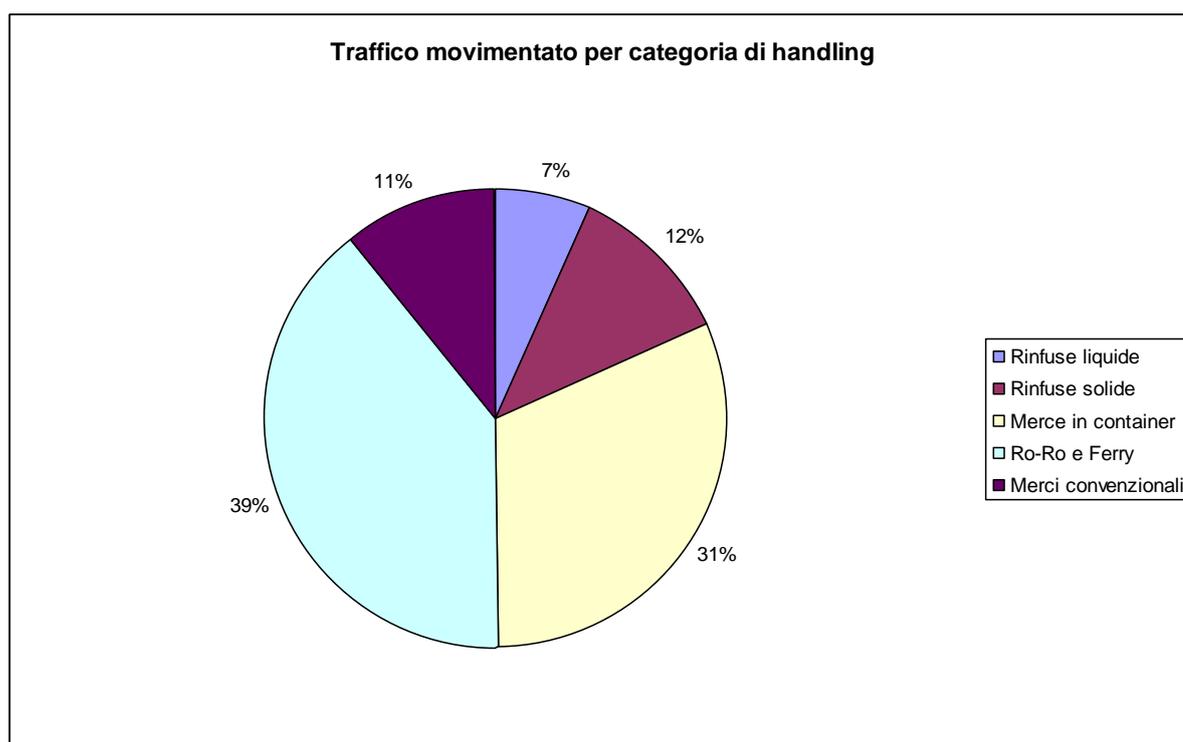


FIGURA 3-5– TRAFFICO MOVIMENTATO DAL PORTO DI TRIESTE PER CATEGORIA DI HANDLING – 2011 (FONTE APT)

La Tabella 3-4 riporta l'andamento storico della distribuzione del traffico per handling category, in particolare rinfuse liquide, rinfuse solide, merci varie in colli o general cargo, container e merci Ro-Ro dal 1990 al 2011.

Per le merci convenzionali sono stati riportati i dati relativi alle quantità registrate nel solo porto commerciale; non è purtroppo disponibile il dato riferito a tale handling tra il 2008 e il 2010.

TABELLA 3-4– SERIE STORICA DEL TRAFFICO MOVIMENTATO PER CATEGORIA DI HANDLING  
– 1990 – 2011

Anno	Rinfuse liquide [t]		Rinfuse solide [t]	Merci varie convenzionali [t]	Container [t]	Ro-Ro [t]	Totale [t]
	Totale	di cui petrolio greggio					
1990	28,186,645	26,017,599	4,025,458	405,247	1,074,899	482,571	34,174,820
1991	29,120,734	26,595,561	4,158,815	610,061	1,317,686	286,905	35,494,201
1992	29,760,348	27,084,264	4,260,744	735,986	1,380,307	539,982	36,677,367
1993	29,177,381	27,147,894	4,281,696	607,691	1,520,206	1,032,339	36,619,313
1994	30,730,751	28,504,112	3,827,735	474,575	1,421,459	1,385,852	37,840,372
1995	28,868,006	27,402,771	4,866,412	508,939	1,400,251	2,088,536	37,732,144
1996	30,409,763	29,052,223	6,225,559	699,424	1,622,628	2,502,867	41,460,241
1997	36,747,545	34,914,195	4,180,116	632,721	1,941,813	2,908,413	46,410,608
1998	36,941,646	35,693,573	4,473,813	614,830	1,821,307	3,365,266	47,216,862
1999	34,326,051	33,070,625	3,607,371	614,734	2,036,769	4,185,000	44,769,925
2000	35,488,008	34,516,852	4,239,442	546,915	2,163,204	5,174,319	47,611,888
2001	36,762,013	35,852,015	4,292,501	729,348	2,052,270	5,302,443	49,138,575
2002	35,574,537	34,696,753	3,504,481	794,680	1,937,172	5,362,993	47,173,863
2003	35,752,003	34,799,698	2,623,525	453,364	1,376,327	5,792,649	45,997,868
2004	36,850,047	35,884,405	1,677,242	276,691	1,880,412	6,221,443	46,905,835
2005	37,970,313	36,992,215	1,962,944	151,631	2,314,304	5,319,139	47,718,331
2006	37,765,398	36,820,683	1,977,314	348,962	2,397,942	5,678,102	48,167,718
2007	34,766,830	33,586,912	2,114,609	349,643	2,832,064	6,052,929	46,116,075

Anno	Rinfuse liquide [t]		Rinfuse solide [t]	Merci varie convenzionali [t]	Container [t]	Ro-Ro [t]	Totale [t]
	Totale	di cui petrolio greggio					
2008	37,268,454	35,927,174	1,805,533		3,119,293	5,487,951	48,279,107
2009	35,025,452	33,967,193	1,541,324		2,865,660	4,783,957	44,393,322
2010	36,208,303	35,118,794	1,634,998		3,093,692	5,648,502	47,634,188
<b>2011</b>	<b>35,229,638</b>	<b>34,228,706</b>	<b>1,720,095</b>	<b>627,529</b>	<b>4,644,396</b>	<b>5,817,998</b>	<b>48,237,977</b>

Osservando i dati riferiti al 2011, si registra un notevole aumento nella movimentazione presso il Terminal Contenitori del Molo VII. Le tonnellate movimentate sono aumentate di una quota pari al 50% rispetto alla precedente annata (4.644.396 tonnellate contro le 3.093.692 del 2010). I container sono passati da 281.643 TEU nel 2010 a 393.186 TEU nel 2011, con un incremento contingente pari circa il 40%.

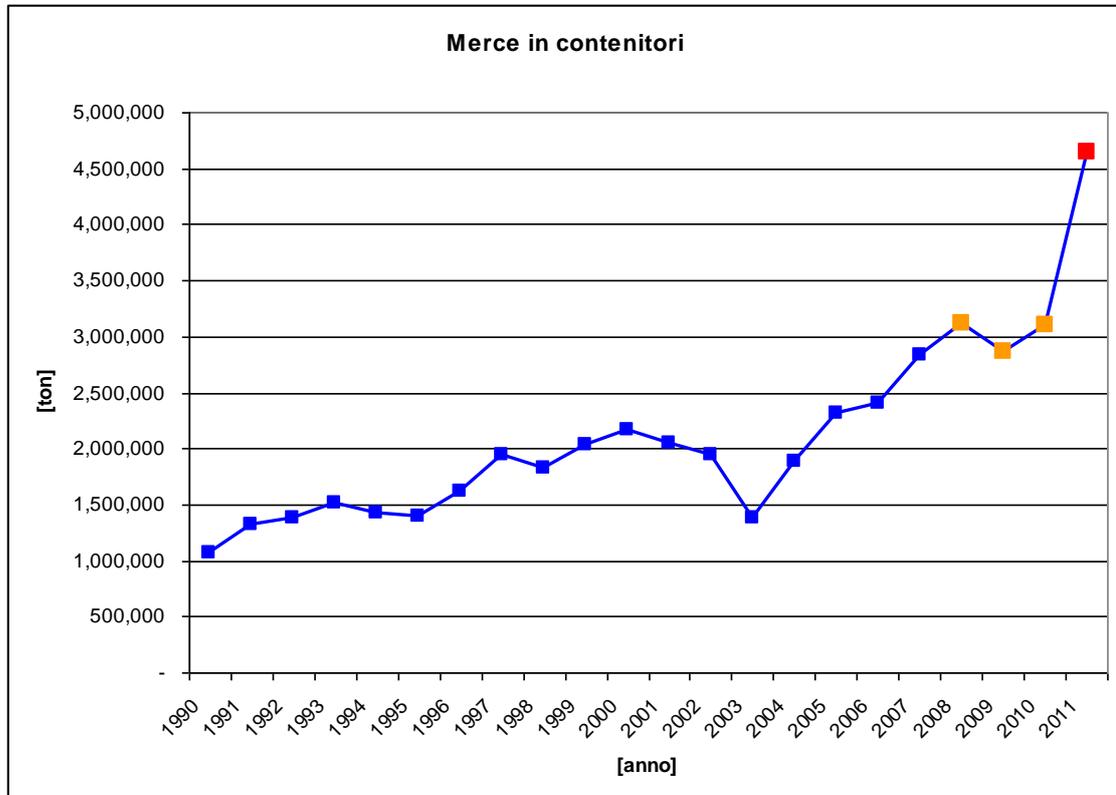


FIGURA 3-6– TRAFFICO CONTAINER MOVIMENTATO DAL PORTO DI TRIESTE – SERIE STORICA 1990 – 2011 (FONTE APT)

Di rilevante importanza, anche per l'alto valore aggiunto che lo caratterizza e per le dirette ripercussioni sull'impiego di manodopera specializzata, appare il cospicuo incremento del settore delle merci "varie in colli" (+15,29%) che si colloca su valori molto superiori rispetto a quelli registrati nelle annate precedenti (11.288.244 tonnellate manipolate nel periodo gennaio-dicembre 2011 contro le 9.790.887 del 2010 e le 7.826.546 tonnellate del 2009).

In aumento rispetto alle annate 2009 e 2010 è anche il settore "Ro-Ro / Ferry". In particolare, i mezzi imbarcati/sbarcati sono passati dalle 213.334 unità del 2010 alle 223.716 unità del 2011 (+4,87%), mentre le tonnellate trasportate sui Tir sono cresciute del 3%, passando dai 5.648.502 del 2010 ai 5.817.998 del 2011.

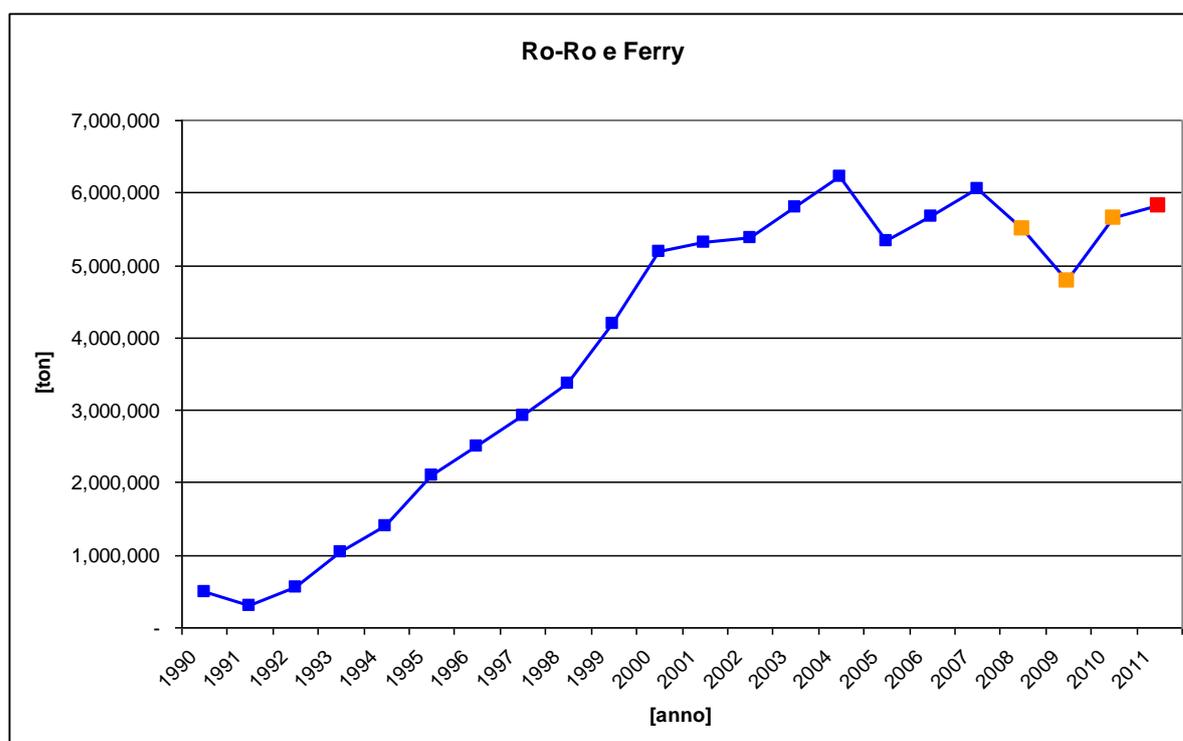


FIGURA 3-7– TRAFFICO RO-RO E FERRY MOVIMENTATO DAL PORTO DI TRIESTE – SERIE STORICA 1990 – 2011 (FONTE APT)

La movimentazione di rinfuse solide è risultata nel 2011 pari a circa 1.7 milioni di tonnellate.

La categoria merceologica principale è rappresentata dal carbone minerali (circa la metà del traffico complessivo) seguita dai minerali (40%), mentre cereali, semi oleosi e altre rinfuse rappresentano quote poco significative.

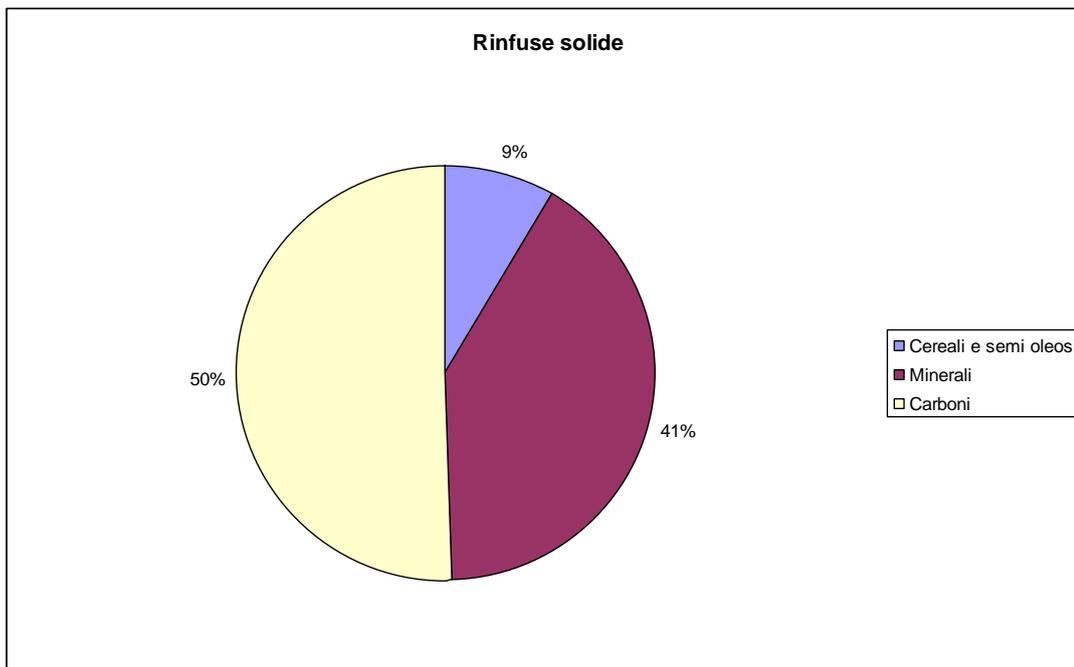


FIGURA 3-8– TRAFFICO RINFUSE SOLIDE DISTINTO IN CATEGORIA MERCE – 2011 (FONTE APT)

L'andamento 1990 – 2001 si presenta abbastanza piatto, attestato su un volume di merce attorno ai 4 milioni di tonnellate, fatto salvo un picco nel 1996, con più di 6 milioni di tonnellate di merce movimentata, incremento imputabile ad un contestuale guadagno di circa 600 mila tonnellate di minerale e di circa 700 mila tonnellate di carbone. La discesa negli anni successivi è imputabile invece principalmente alla movimentazione di carbone, fino alla crisi del 2001: a partire da tale data si assiste ad una brusca flessione, e ad una successiva attestazione attorno a valori dell'ordine dei 2 milioni di tonnellate.

La movimentazione di cereali e semi oleosi diventa apprezzabile solo a partire dal 1995, superando le 100 mila tonnellate e raddoppiando nei successivi tre anni, progredendo quindi – pur con alti e bassi - con un tasso medio superiore al 3%. L'anno 2007 è caratterizzato da un decremento che ha riportato la movimentazione ai valori del 1995.

Dopo la crisi del 2009, nel 2011 le rinfuse solide presentano un incremento di circa il 5% rispetto all'anno precedente.

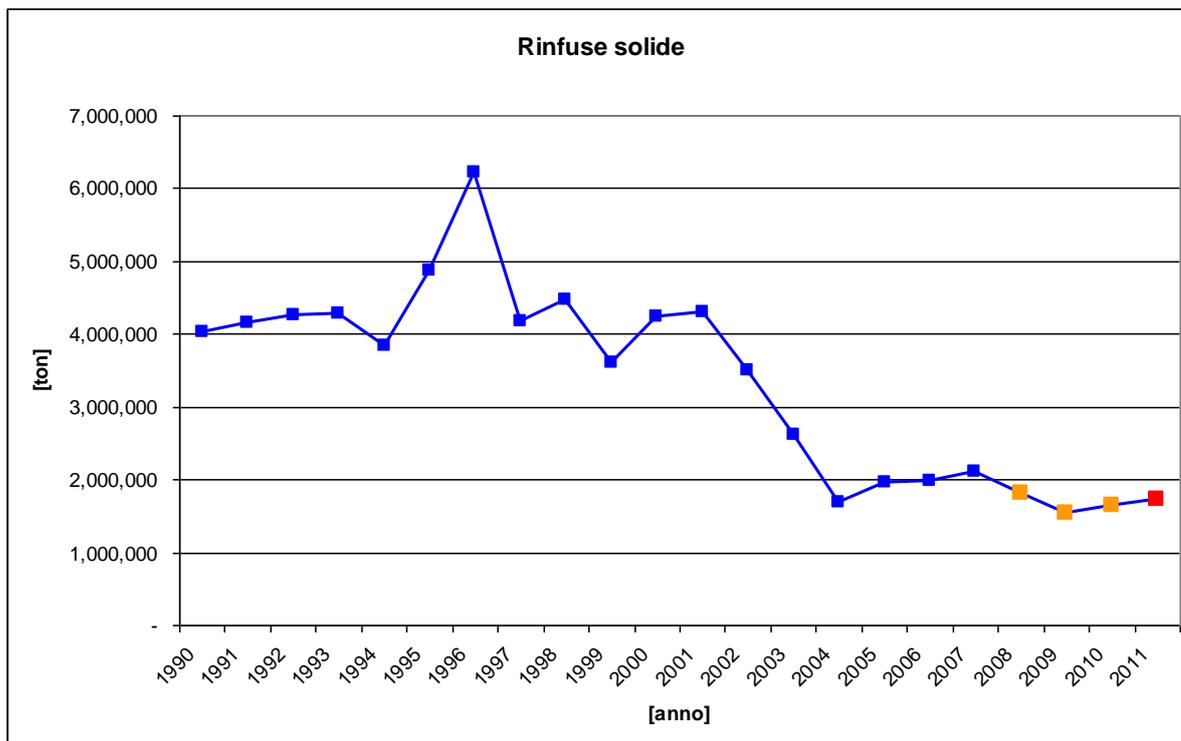


FIGURA 3-9– TRAFFICO RINFUSE SOLIDE MOVIMENTATO DAL PORTO DI TRIESTE – SERIE STORICA 1990 – 2011 (FONTE APT)

La movimentazione di merci rinfuse liquide (escluso il petrolio grezzo) è risultata nel 2011 pari a circa 1 milione di tonnellate.

La serie storica evidenzia un andamento altalenante fino al 1997, con quote di traffico dell'ordine dei 2-2,5 milioni di tonnellate, e un progressivo declino negli anni fino al 2002 con una successiva moderata crescita fino a volumi dell'ordine di 1.3 milioni di tonnellate nel 2008. Nel 2009 lo scoppio della crisi ha provocato una diminuzione del traffico di rinfuse solide.

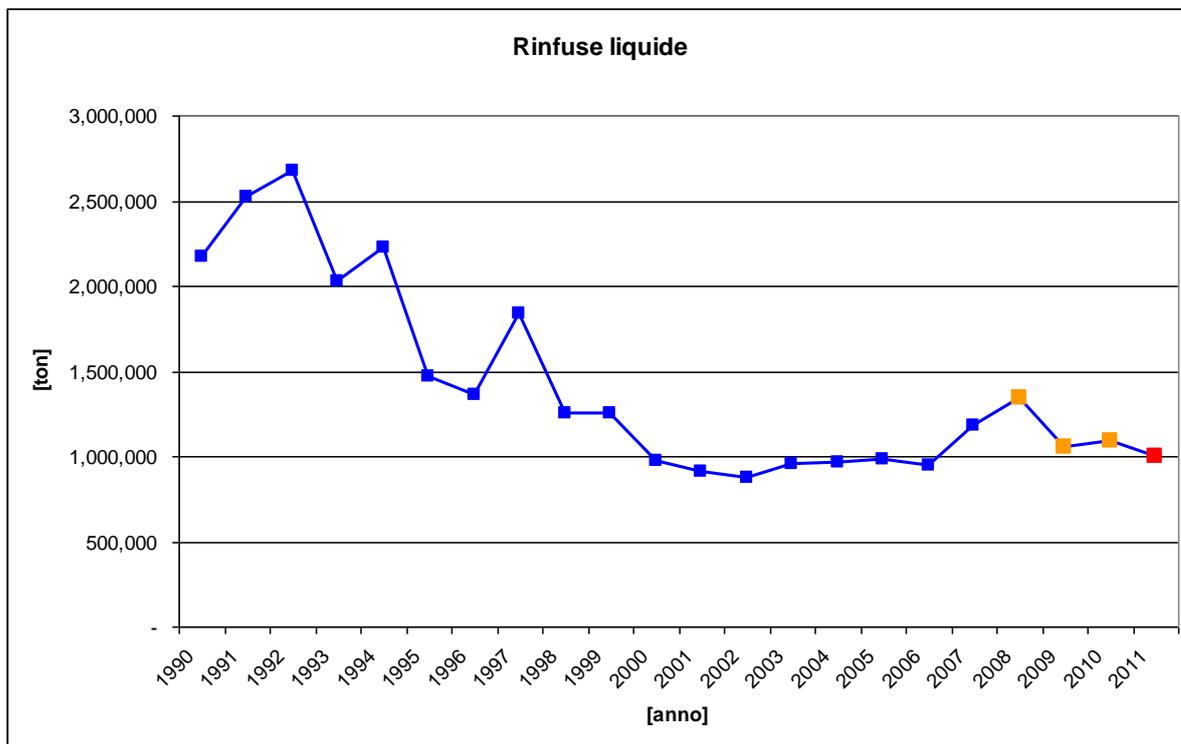


FIGURA 3-10– TRAFFICO RINFUSE LIQUIDE MOVIMENTATO DAL PORTO DI TRIESTE – SERIE STORICA 1990 – 2011 (FONTE APT)

### 3.5. Movimento di navi

La Figura 3-11 illustra il movimento di navi nel porto di Trieste dal 1990 al 2011.

Nel periodo dal 1990 al 2001, il numero di navi nel porto di Trieste risulta quasi raddoppiato, passando da 2770 a 5169. Dal 2002, invece, si è registrato un andamento altalenante, con il valore minimo nel 2009. Tale dato, in linea con la diminuzione della movimentazione delle merci, è da imputarsi alla crisi economica.

Dal 2010 i segnali di ripresa del traffico marittimo si sono riflessi sul numero di navi; il trend positivo si conferma anche nel 2011, con un aumento pari al 6% rispetto all'anno precedente.

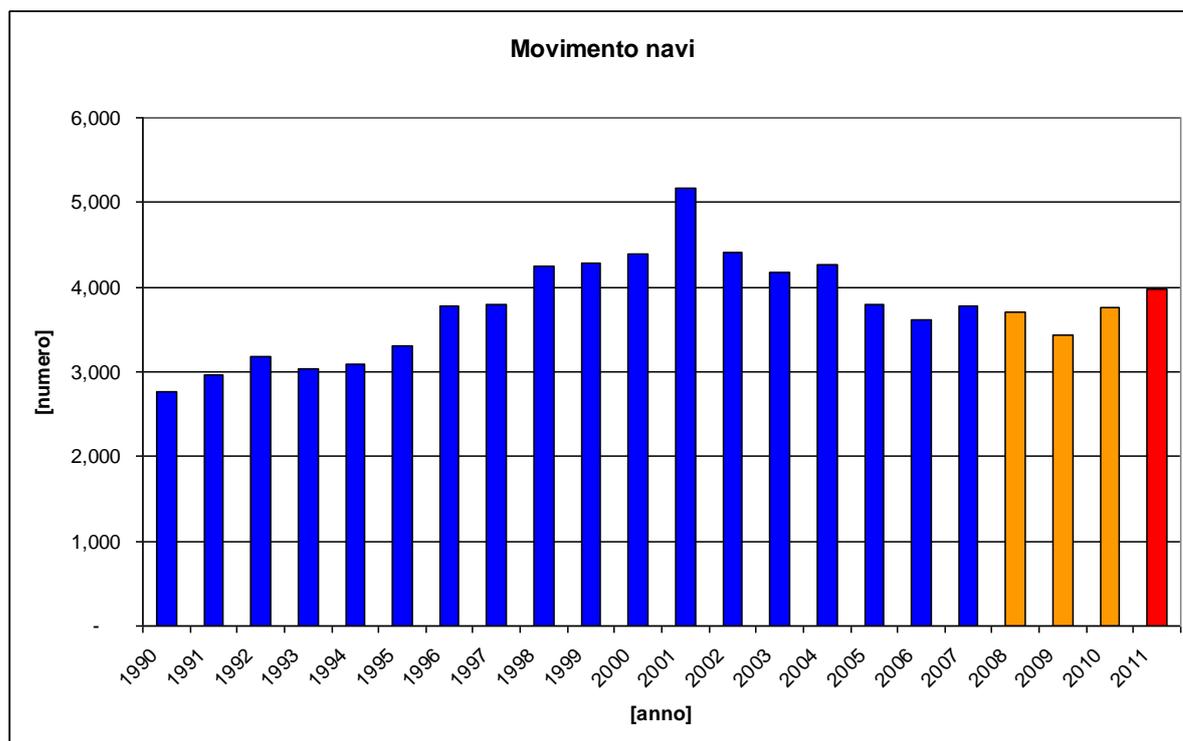


FIGURA 3-11– MOVIMENTO NAVI NEL PORTO DI TRIESTE - SERIE STORICA 1990 – 2011  
(*FONTE APT*)

Nel 2011 è stato registrato un numero di movimenti navi pari a circa 4000, suddivise tra arrivi e partenze come indicato nella Tabella 3-5.

Le navi battenti bandiera straniera rappresentano la quasi totalità del traffico e gli arrivi sono circa il 40% del traffico totale.

TABELLA 3-5– NUMERO DI NAVI NEL PORTO DI TRIESTE – ANNO 2011

	Bandiera italiana	Bandiere estere	Totali
Arrivi	81	2214	2295
Partenze	24	1663	1687
Arrivi + Partenze	105	3877	3982

Le navi dirette al porto di Trieste sono soggette all'ordinanza n° 8 del 2006 della Capitaneria di Porto che regola l'entrata, l'uscita e la fonda delle navi che approdano nel porto, individuando gli appositi canali e le zone destinate all'ancoraggio, così come descritto nella Figura 3-12 tratta direttamente dall'ordinanza.

Vengono individuati:

- due canali di accesso al porto, denominati Canale Nord e Canale Sud,
- tre zone di ancoraggio (A, B, C),

- la linea di delimitazione del traffico in accesso – egresso
- i punti di imbarco dei piloti.

Il Canale Nord è destinato all'entrata e all'uscita delle navi dirette o provenienti dal Porto Franco Vecchio, Porto Doganale, Porto Franco Nuovo, Arsenale Triestino S. Marco, Scalo Legnami, Ferriera.

In deroga a tale disposizione, il pilota, in caso di avverse condizioni meteo marine, o valutato il movimento in atto nel porto, può utilizzare il Canale Sud in entrata o uscita.

Il Canale Nord non può essere attraversato da nord a sud e viceversa da navi aventi pescaggio superiore a 14m.

Il Canale Sud è destinato all'entrata e all'uscita delle navi cisterna, delle navi dirette agli ormeggi situati nel Vallone di Muggia e delle navi che, per motivi di pescaggio, non possono utilizzare il Canale Nord.

Il Canale Sud non può essere impegnato contemporaneamente da due navi (la navigazione avviene a senso unico in tutti i canali). La precedenza spetta alle navi in uscita. Non è consentito iniziare la manovra di entrata di una nave cisterna fino a quando non sia stata completata la manovra di uscita di altra nave. Quando una nave cisterna è in manovra è vietato iniziare qualsiasi altra manovra di navi ormeggiate nel Vallone di Muggia.

Le navi cisterna maggiori di 30.000 t sia in entrata che in uscita hanno l'obbligo di usufruire del servizio di accompagnamento/rimorchio, utilizzando almeno 1 rimorchiatore.

La navigazione è consentita nelle 24 ore.

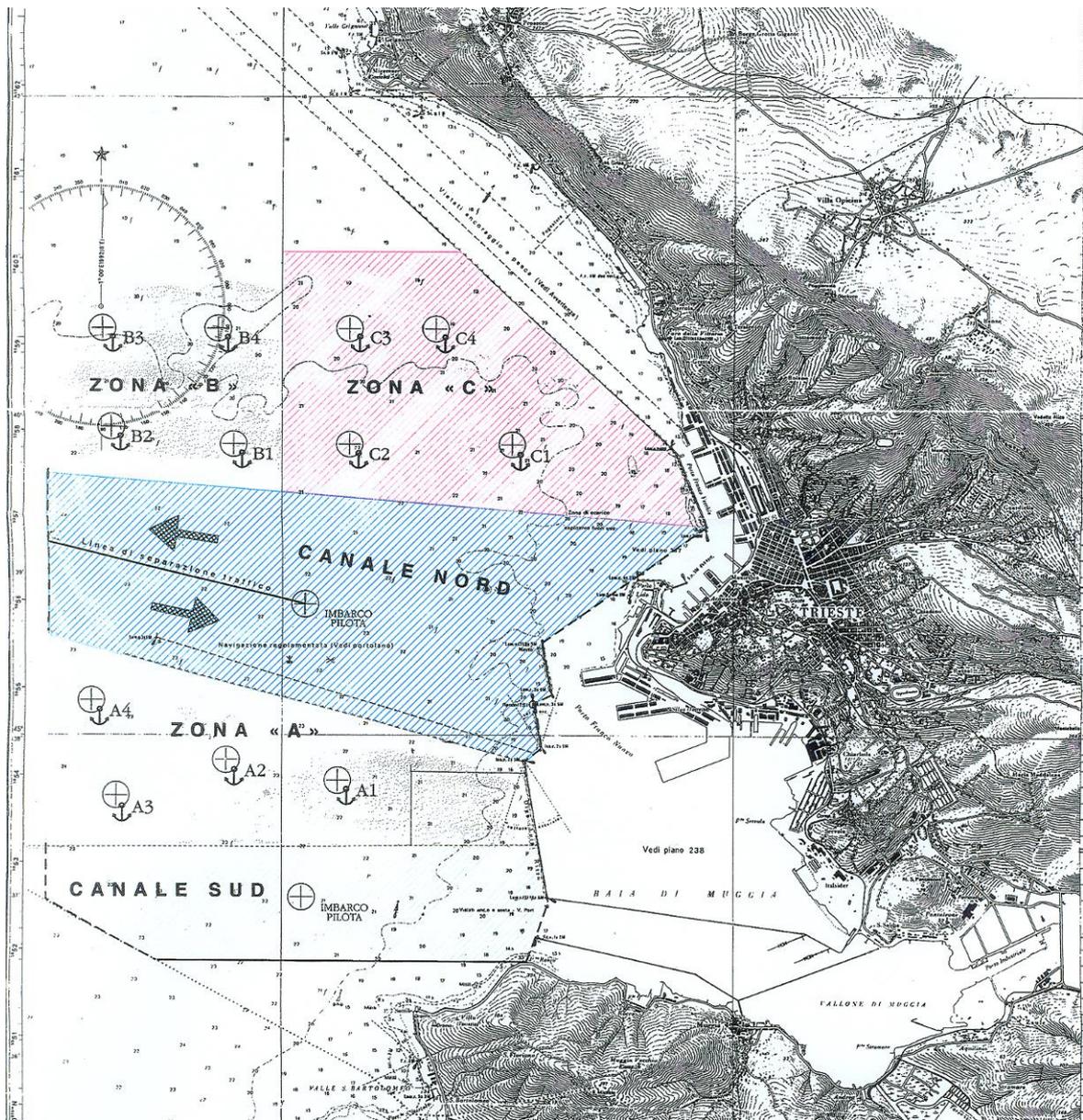


FIGURA 3-12– DISCIPLINA DELLA NAVIGAZIONE IN RADA E IN PORTO (EX ORD 8/2006 CAPITANERIA DI PORTO)

Lo studio “Porto di Trieste: compatibilità della domanda di trasporto al 2020” aggiorna i dati contenuti nel Volume C redatto nel 2009, analizzando il numero di navi transitanti dal Canale Sud.

Nella tabella sottostante sono riportate per le differenti tipologie marittime il dettaglio delle toccate annuali e della settimana tipo per le navi in ingresso dal Canale Sud all’anno 2011. Sono inoltre indicati i tempi di navigazione in entrata ed uscita e i tempi di servizio in banchina.

TABELLA 3-6– NUMERO DI NAVI IN INGRESSO AL CANALE SUD – ANNO 2011 (FONTE  
 “PORTO DI TRIESTE: COMPATIBILITÀ DELLA DOMANDA AL 2020”)

	N° NAVI 2011	N° NAVI PER SETTIMANA	T NAVIGAZIONE ENTRATA [H]	T NAVIGAZIONE USCITA [H]	T BANCHINA [H]	codice
S.I.O.T	409	8	1,8	1,0	30	1
D.C.T.	57	1	1,8	1,0	30	2
CANALE INDUSTRIALE	107	2	1,6	1,0	30	3

Le navi transitate nel 2011 dal canale Sud ammontano a 573 e sono dirette al punto S.I.O.T., ai Depositi Costieri Trieste e al canale industriale. La maggior parte di esse trasporta petroli e derivati.

### 3.6. Capacità ricettiva dei terminali portuali allo stato attuale

Il porto di Trieste si estende su una superficie di 2.304.000 m<sup>2</sup>, delle quali 1.765.000 sono zone franche e 925.000 sono le aree di stoccaggio. Il porto di Trieste ha una profondità massima di 18 m si distende su 12.128 m di banchine, con 47 ormeggi operativi tra i quali 24 per navi convenzionali e polifunzionali, 11 per portacontainer e ro-ro/ferry, 5 per petroliere, 5 per navi industriali e 2 per navi passeggeri.

Il calcolo del grado di operatività dei diversi terminali è stato svolto considerando gli ormeggi presenti in ciascun settore portuale, le corrispondenti navi all’ormeggio e il relativo tempo speso, utilizzando il numero di tocche fornite dall’Autorità Portuale (Tabella 3-7).

La Figura 3-13 mostra l’ubicazione degli ormeggi per ciascun settore portuale.

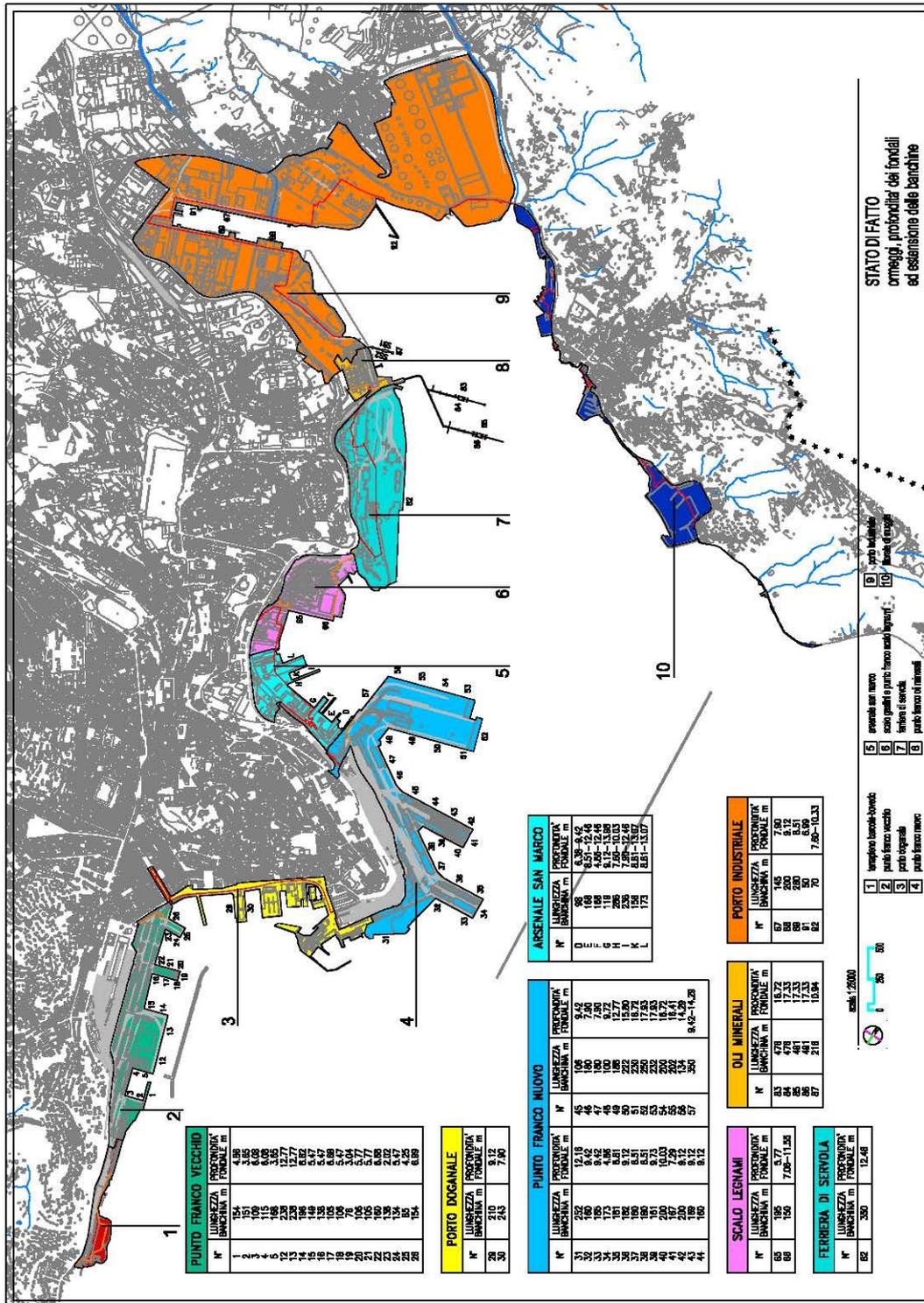


FIGURA 3-13– UBICAZIONE DEGLI ACCOSTI NEL PORTO DI TRIESTE (FONTE APT)

TABELLA 3-7– NUMERO DI NAVI PER ACCOSTO ALL’ ANNO 2011 (FONTE APT)

Settore portuale	Numero /Nome accosto	Numero toccate
<b>Punto Franco Vecchio</b>	12	11
	13	101
	14	7
	21	4
	24	3
	26	11
<b>Porto Doganale</b>	29	16
	30	10
	S.R	9
	Riva	16
<b>Punto Franco Nuovo</b>	31	304
	31A	43
	32	38
	35	6
	37	1
	38	1
	39	109
	40	1
	45	31
	47	166
	52	2
	53-54-55-56	758
57	92	
<b>Scalo Legnami</b>	S.L	57
<b>Ferriera di Servola</b>	A.F.S	52
<b>Oli Minerali</b>	SIOT 1	150
	SIOT 2	90
	SIOT 3	45
	SIOT 4	123
	D.C.T.1	55
<b>Porto Industriale</b>	SILONE T.	11
	ITALC	2
	ORTOLAN	13
	FRIGOMAR	51
	ALDER	15
	MEDCOM	28

La metodologia adottata per l’analisi (la medesima seguita per le analisi effettuate nel 1999 e nel 2008) è sintetizzata nella Figura 3-14. Noto il numero di toccate per ciascun accosto e il tempo di carico e scarico in banchina, è stato calcolato il grado di occupazione.

In particolare, il fattore di occupazione è stato definito pari al rapporto tra il numero di ore per il quale l’accosto (o gli accosti che costituiscono un terminale operativo funzionalmente

omogeneo) è risultato occupato da una nave all'ormeggio ed il numero complessivo di ore operative disponibili in un anno pari a 7440 (310 giorni per 24 ore).

Il dato relativo al tempo di carico e scarico in banchina per ciascun ormeggio, disponibile nelle analisi al 1998 e al 2008, non è disponibile per l'anno 2011.

L'analisi è stata dunque svolta stimando il tempo di carico e scarico in banchina, a partire dai dati riguardanti gli anni 1998 e 2009.

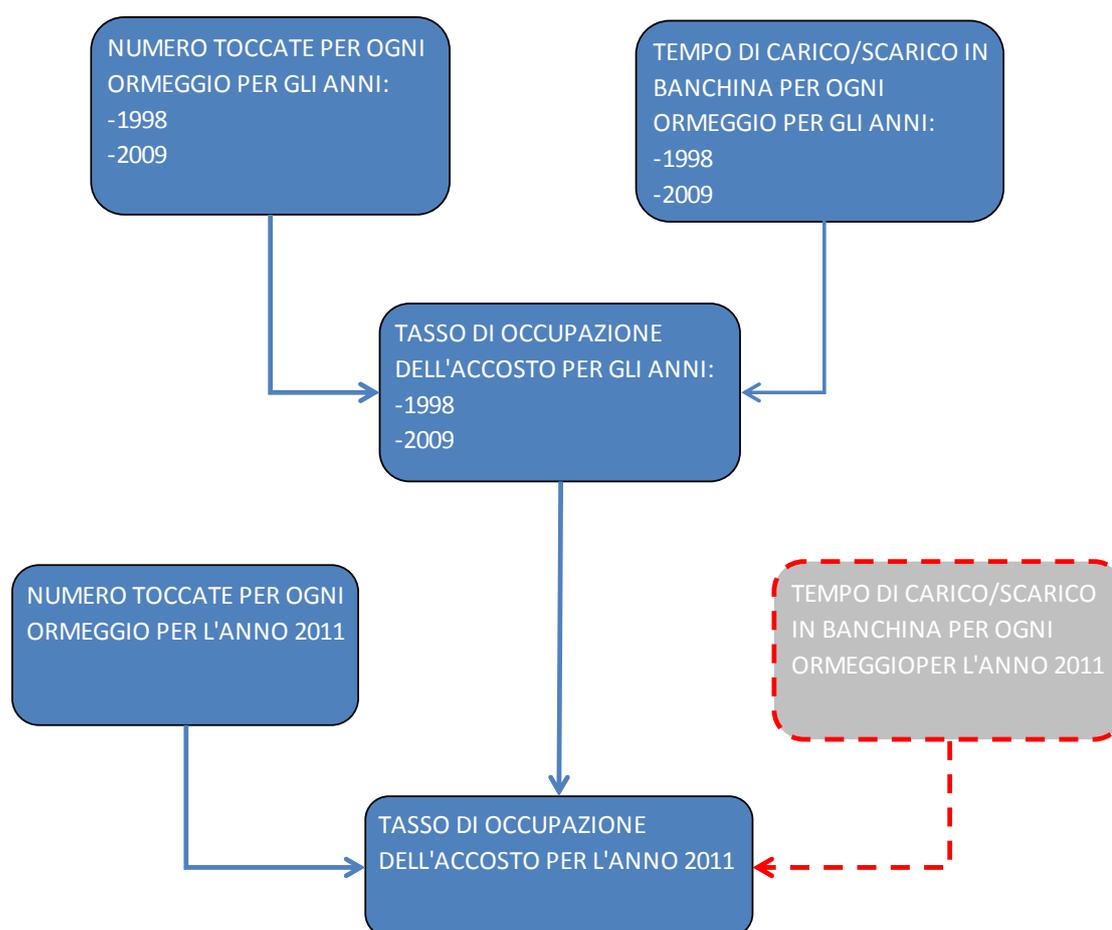


FIGURA 3-14- METODOLOGIA PER IL CALCOLO DEL GRADO DI OCCUPAZIONE DEGLI ACCOSTI

Il grado di occupazione degli accosti è stato valutato per ciascuna handling category. La percentuale di occupazione dell'accosto che indica la saturazione dello stesso è infatti funzione della tipologia di merce movimentata, merci convenzionali, rinfuse solide e liquide, Ro-Ro e container

Le seguenti mappe illustrano il grado di occupazione degli accosti per settore portuale riferito alla movimentazione navale nel porto di Trieste per l'anno 2011.

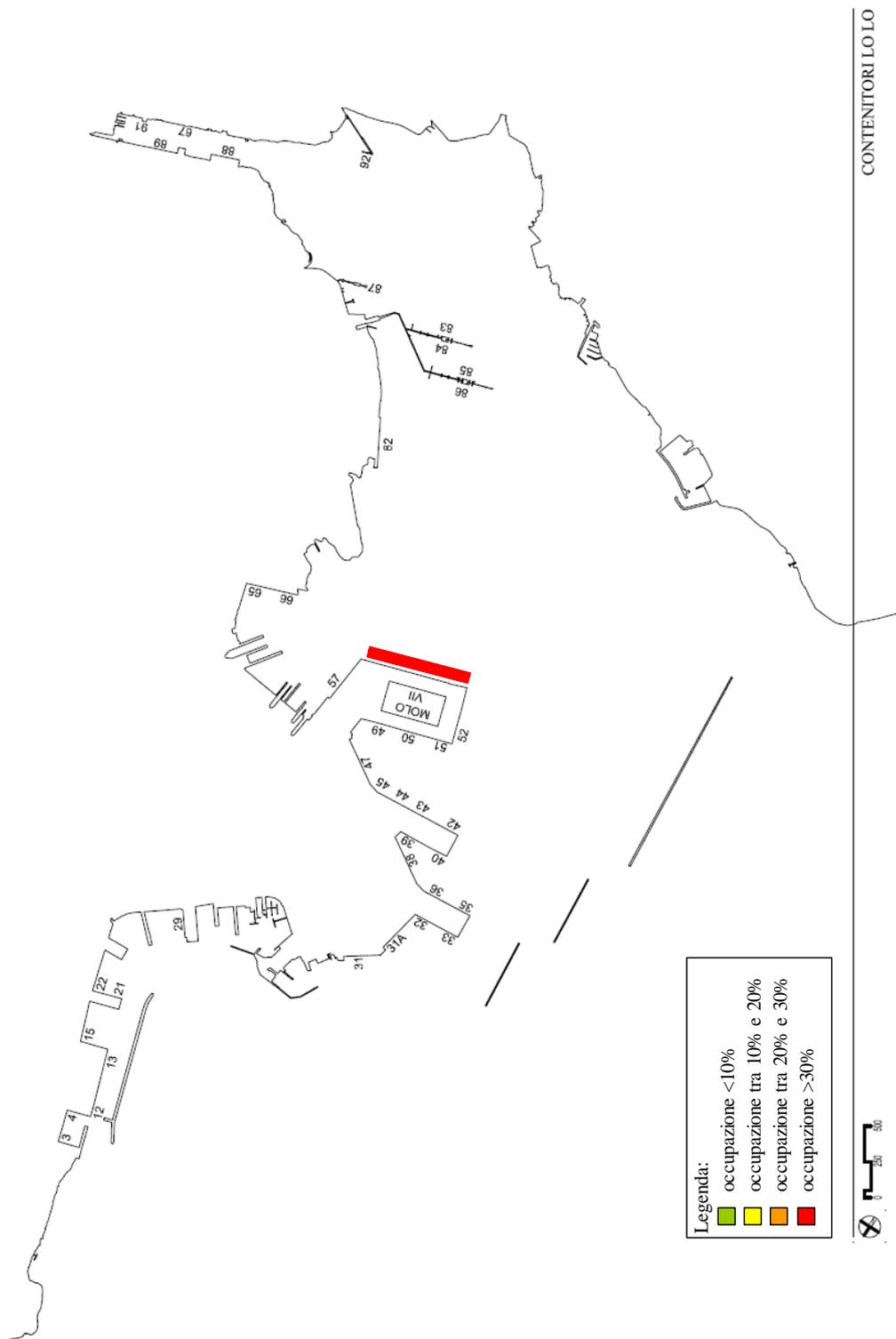


FIGURA 3-15– GRADO DI OCCUPAZIONE DEGLI ACCOSTI – CONTENITORI LO - LO

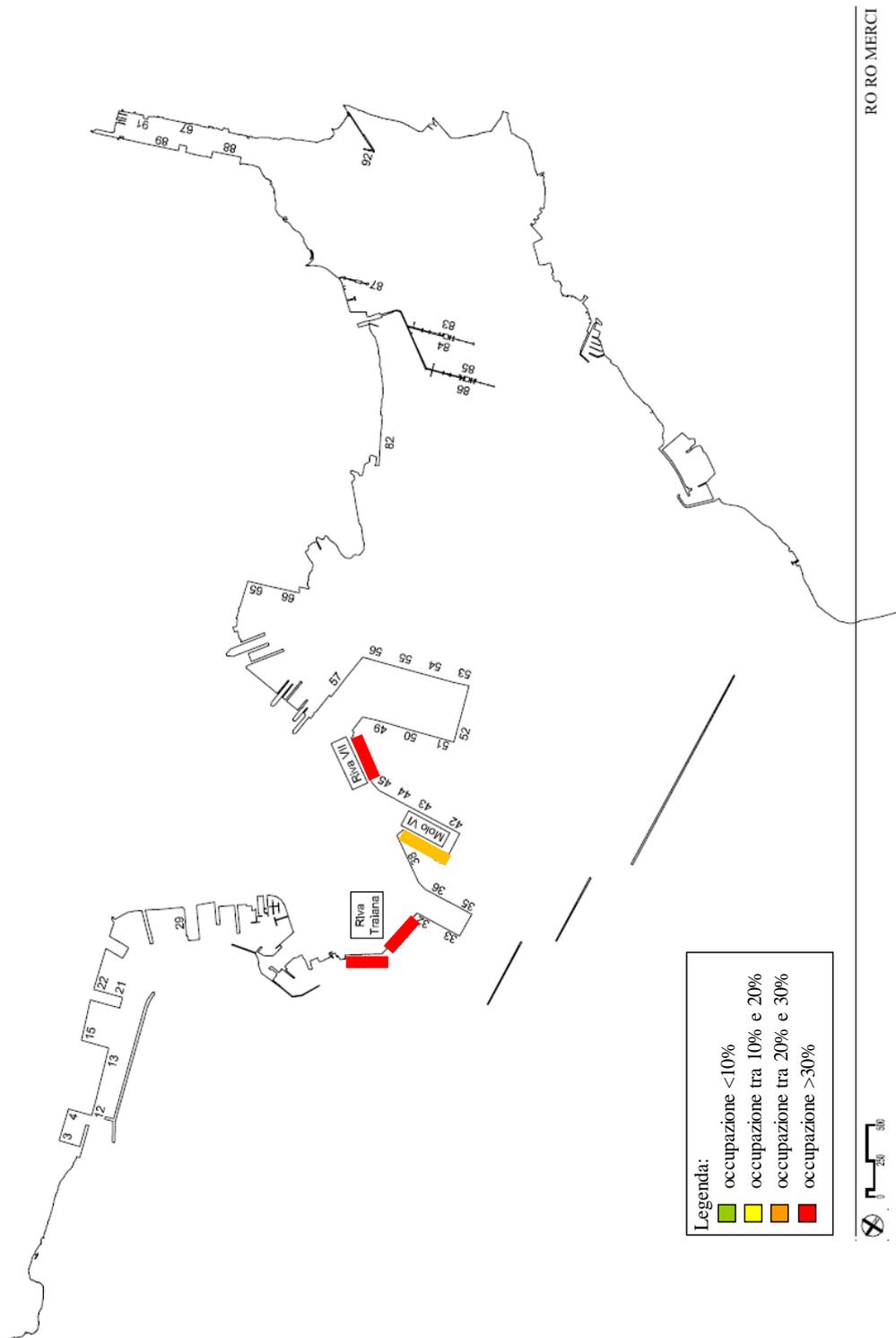
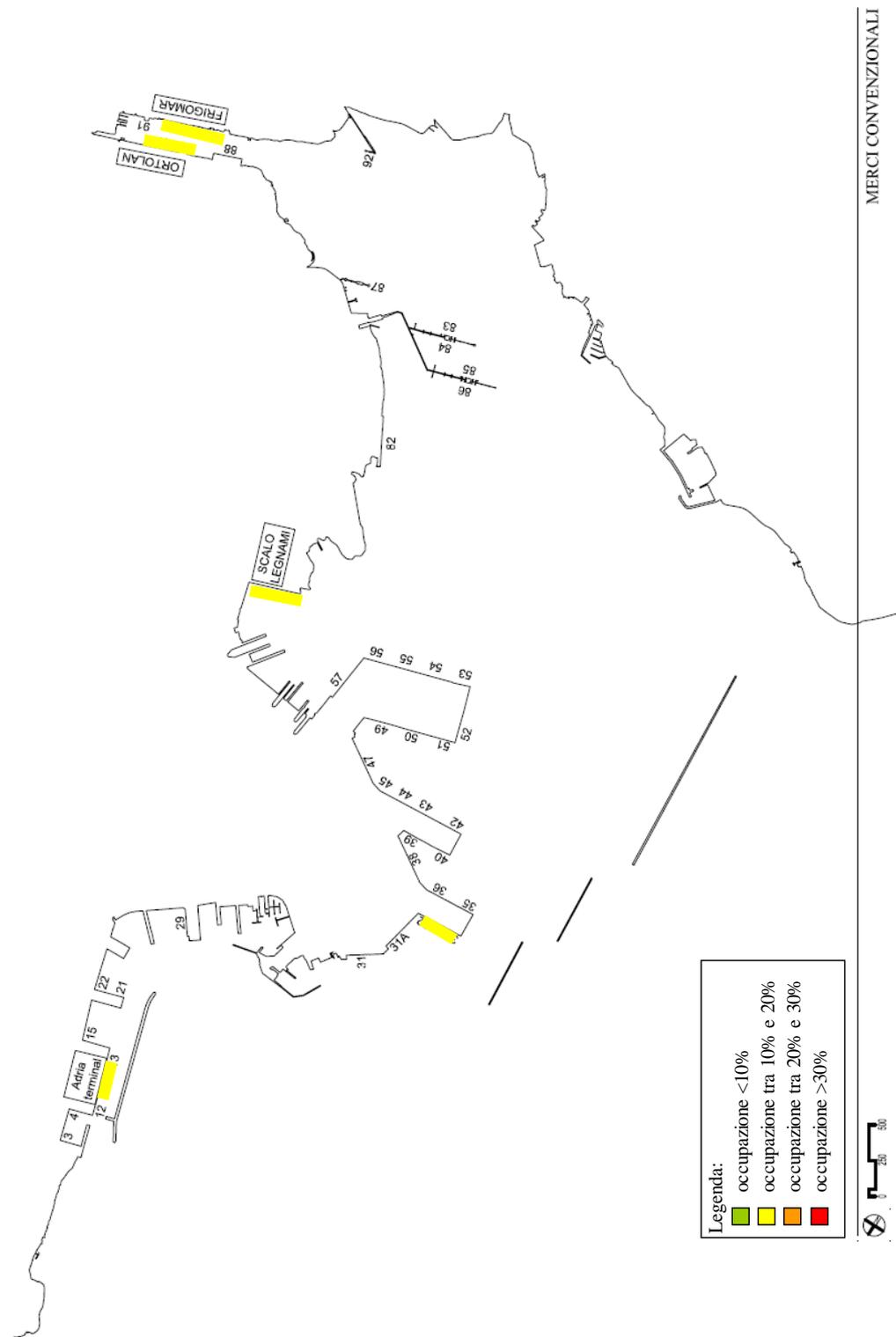


FIGURA 3-16– GRADO DI OCCUPAZIONE DEGLI ACCOSTI – RO-RO



MERCI CONVENZIONALI

FIGURA 3-17– GRADO DI OCCUPAZIONE DEGLI ACCOSTI – MERCI CONVENZIONALI

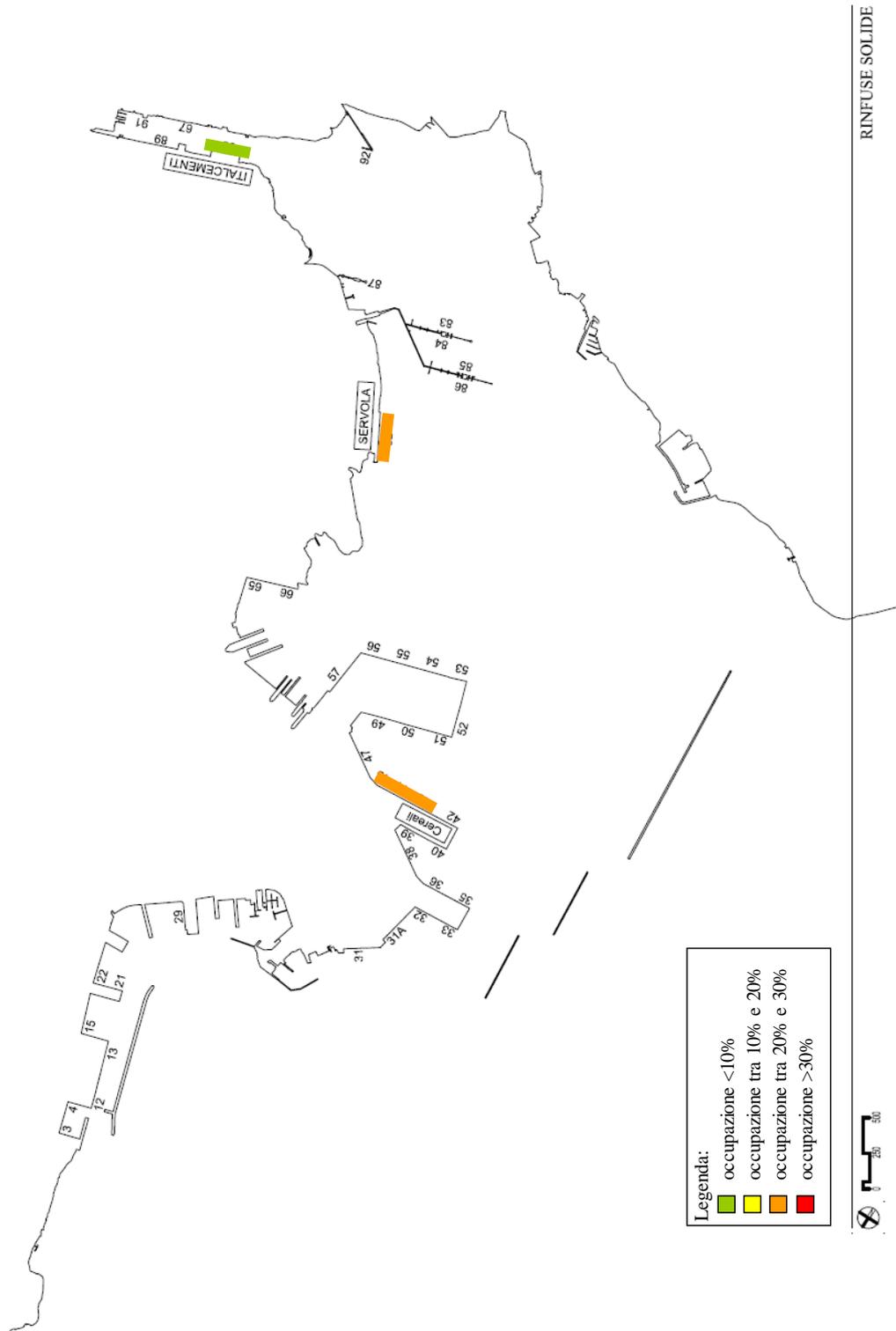


FIGURA 3-18– GRADO DI OCCUPAZIONE DEGLI ACCOSTI – RINFUSE SOLIDE

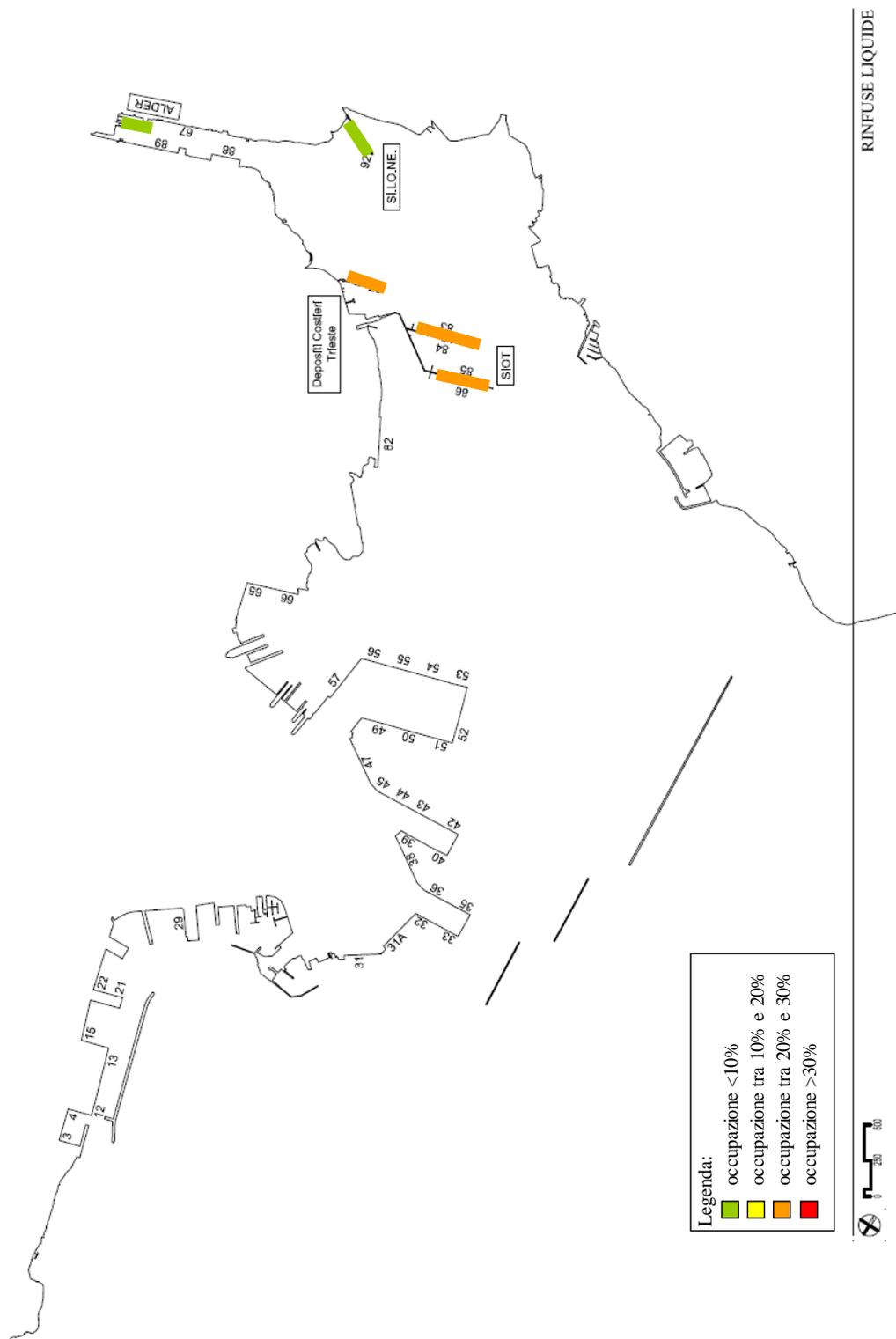


FIGURA 3-19– GRADO DI OCCUPAZIONE DEGLI ACCOSTI – RINFUSE LIQUIDE

L'analisi per l'ottimizzazione degli accosti esistenti, secondo quanto richiesto nelle osservazioni della Regione Friuli Venezia Giulia e degli Enti competenti, come confermato dagli esiti dell'incontro con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare tenutosi in data 27/02/2014, non è stata svolta, in quanto incrementi di efficienza e margini di capacità nella situazione attuale dipendono strettamente dall'organizzazione e dalla gestione del terminal, dalla tipologia e impiego dell'equipment per le attività terminalistiche - in primis carico e scarico navi-, dal Piano Industriale dei concessionari. L'adozione di dispositivi di tipo ITS, primo fra tutti il cosiddetto "single window", garantirebbe un indubbio recupero di efficienza.

La semplice ottimizzazione degli accosti è dunque questione tutt'altro che semplice, ed esula dalla redazione di uno strumento di pianificazione a lungo termine quale il PRP.

Coefficienti di occupazione degli accosti dell'ordine del 40% (soprattutto se stimati includendo la disponibilità del turno notturno) NON garantiscono automaticamente margini effettivi di capacità, che vanno altresì stimati valutando stocasticamente gli arrivi delle navi (funzioni di Poisson – Erlang), e attentamente differenziati per tipologia di handling. Ad esempio navi portacontainer di ultima generazione sono contraddistinte da controscallie – e da volatilità - tali da rendere estremamente rischioso l'innalzamento del tasso di occupazione, pena la probabile perdita del traffico, considerando l'alta competitività – e l'alta disponibilità di alternative – che caratterizza il cluster portuale dell'alto Adriatico.

## **4. TRAFFICO TERRESTRE DEL PORTO DI TRIESTE –STATO ATTUALE**

### **4.1. Traffico stradale nel porto di Trieste**

La viabilità a servizio delle attività portuali si svolge sia in aree ad esclusivo uso portuale che in aree ad uso promiscuo, portuale ed urbano. In funzione anche della tipologia strutturale, si possono distinguere quattro tipi di viabilità:

- viabilità sopraelevata ad uso promiscuo urbano e portuale (GVT: grande viabilità di Trieste).
- viabilità sopraelevata ad esclusivo uso portuale (tra Riva Traiana e molo VII);
- viabilità a raso ricadente all'interno dell'area esclusivamente portuale (Punto Franco Vecchio, Punto Franco Nuovo);
- viabilità a raso ad uso promiscuo portuale – urbano (le Rive).

La Grande Viabilità di Trieste connette l'autostrada A4 (tramite la SS 202) alle aree portuali, dal molo VII alla Zona Industriale, con svincoli dedicati anche presso lo Scalo Legnami, il Punto Franco Oli minerali, la Zona Industriale di Zaule e la Grandi Motori. Il progetto è stato elaborato nel 1976 ed è stato diviso in tre lotti funzionali; è in fase di realizzazione il terzo lotto, Cattinara – Padriciano.

La sopraelevata portuale è un'infrastruttura ad elevato standard con due carreggiate, separate da spartitraffico, con una corsia per senso di marcia.

L'infrastruttura, ad esclusivo uso portuale, serve per la connessione del terminal traghetti di Riva Traiana con il molo VII (per complessivi 1800 m). Alla radice del molo VII, un complesso svincolo con rampe dedicate connette la sopraelevata alla viabilità a raso portuale, alla GVT, e alla viabilità urbana di Passeggio S. Andrea.

La connessione tra Punto Franco Vecchio e Punto Franco Nuovo avviene per mezzo dell'asse stradale che scorre lungo le rive, e che rappresenta una delle infrastrutture viarie più congestionate della città.

La direttrice è soggetta ad un uso promiscuo, cioè funge sia da asse di scorrimento urbano che da connessione tra le zone portuali appartenenti al Punto Franco Vecchio, al Porto Doganale e al Punto Franco Nuovo. In adiacenza all'asse stradale vi sono zone dedicate a funzioni portuali particolari (la più importante è quella di Terminal Traghetti), con potenziali di generazione di traffico pesante molto consistenti.

La fluidità del traffico risente quindi della commistione dei traffici e delle numerose interruzioni mantenendo costantemente livelli di servizio molto bassi, velocità commerciali contenute e caratterizzata da un deflusso a singhiozzo (stop and go).

Il traffico stradale nel porto di Trieste è determinato dalla movimentazione di merci convenzionali, rinfuse solide e liquide, Ro-Ro e container.

Non vengono purtroppo registrati, e quindi non sono disponibili, i dati relativi alla movimentazione stradale di merci convenzionali, rinfuse solide, liquide e container.

Nel 2011 il traffico veicolare generato dalle navi ferry e Ro-Ro è stato pari a circa 220 mila unità.

Per quanto riguarda i veicoli derivanti dal movimento di navi Ro-Ro, nel 2011 è stato registrato un traffico di automobili e veicoli industriali pari a circa 44.500 unità.

La principale componente di tale traffico è rappresentata dai veicoli commerciali, mentre sono una minor parte è da imputarsi alle automobili.

Inoltre, come si può notare in Tabella 4-1, gli imbarchi di veicoli industriali rappresentano una quota superiore al 60% rispetto al totale, mentre per le automobili tale quota rappresenta praticamente la totalità.

TABELLA 4-1– TRAFFICO VEICOLI – NAVI RO-RO – ANNO 2011 (*FONTE APT*)

	Sbarchi	Imbarchi	Totale
Automobili al seguito	136	2,824	2,960
Veicoli industriali	17,582	23,846	41,428

Per quanto riguarda il traffico generato dalle navi ferry, nel 2011 sono transitati nel porto di Trieste circa 182 mila camion. Al contrario di quanto registrato per le navi Ro-Ro, la quota di sbarchi e imbarchi è pressoché la medesima, come illustrato in Tabella 4-2.

TABELLA 4-2– TRAFFICO CAMION – NAVI FERRY – ANNO 2011 (*FONTE APT*)

	Sbarchi	Imbarchi	Totale
Camion	92,760	89,528	182,288

Nel porto di Trieste nel 2011 sono stati composti 809 treni Ro-La per un numero complessivo di 15.269 camion su ferro sulla tratta Trieste - Salisburgo (787 e 13.608 rispettivamente nel 2010). La maggior parte dei rotabili in arrivo al porto di Trieste proviene dalla Turchia ed i traffici sono destinati ad aumentare, anche grazie alle agevolazioni doganali previste dal regime di porto franco. Nel 2011, tra imbarchi e sbarchi si contavano 215.000 camion (contro i 202.000 del 2010).

## **4.2. Traffico ferroviario nel porto di Trieste**

La rete ferroviaria del porto di Trieste si estende per circa 70 Km di binari ed è integrata con la rete nazionale e internazionale. Tutte le banchine sono direttamente servite da binari con possibilità di smistamento e/o composizione dei treni direttamente nei Terminal.

L'infrastruttura portante della rete ferroviaria merci di Trieste è costituita da una linea di circonvallazione in galleria a doppio binario che collega Trieste Centrale con Trieste Campo Marzio. Mediante un sistema di bivi alle due estremità, la circonvallazione ferroviaria consente gli instradamenti diretti fra Trieste Centrale da un lato e gli scali di Scalo Legnami, Servola, San Sabba e Aquilinia dall'altro, come pure fra Trieste Campo Marzio da un lato e Monfalcone / Villa Opicina dall'altro.

Le infrastrutture ferroviarie presenti nel porto di Trieste localizzate nei seguenti settori:

- punto Franco Vecchio;
- punto Franco Nuovo;
- scalo Legnami e porto industriale.

I binari oggi funzionanti all'interno del Punto Franco Vecchio sono concentrati nell'area dell'Adria Terminal (moli I e II) e costituiscono una parte limitata rispetto a tutti i binari esistenti.

Nel Punto Franco Vecchio sono presenti un fascio passante composto da 11 binari (compresi i binari di circolazione) di lunghezza variabile tra 500 a 150 m e un fascio tronco composto da 4 binari di lunghezza media pari a 500 m. La maggior parte dei binari risulta inutilizzata. Una coppia di binari, impostati su questi due fasci, distribuiscono il traffico ferroviario a tutto il comparto portuale.

I binari di carico e scarico sono suddivisi in 4 allineamenti disposti parallelamente alle rive portuali;

- il primo allineamento, più interno (adiacente allo scalo FS), è composto da due binari di cui uno a servizio dei magazzini portuali;
- il secondo allineamento è costituito da 5 binari interconnessi da alcune comunicazioni. Parte di questi binari risultano non utilizzati. Da questo allineamento si stacca il collegamento, realizzato con due binari in curva, con il fascio a servizio del molo dell'ADRIA TERMINAL costituito da tre binari paralleli alla linea di banchina e un binario a servizio del molo IV;
- il terzo allineamento è costituito da due binari di cui solo una parte utilizzati. Da questi binari si diparte il collegamento con i binari a servizio del molo III;
- il quarto allineamento adiacente alla riva III e IV risulta dismesso. Risultano inoltre dismessi i binari a servizio dei moli I, III e IV collegati ai restanti binari attraverso piattaforme girevoli.

Gli impianti ferroviari del Punto Franco Nuovo sono collegati allo scalo FS della Stazione di Campo Marzio attraverso tre varchi ferroviari. Il varco attualmente utilizzato per il passaggio dei treni dall'area portuale del Punto Franco Nuovo alla zona del Campo Marzio, è situato in prossimità del magazzino 59 ed è codificato come varco III.

Il nucleo degli impianti è costituito da un piazzale centrale, da un fascio partenze e da un fascio arrivi:

- il piazzale centrale è composto da 11 binari, di cui 5 tronchi, di lunghezza superiore a 500 m. Su questo fascio sono impostati i tre fasci a servizio del molo V;
- il fascio partenze è composto da 7 binari passanti della lunghezza media pari a 300 m. Da questo fascio è realizzato verso est il collegamento con il molo VII;
- il fascio arrivi è composto da 11 binari tronchi di lunghezza variabile tra 150 e 300 m. Da questo fascio si dipartono i collegamenti con i tre fasci di carico/scarico del molo VI e della riva VI.

Infine, i fasci del molo VI sono composti da un numero variabile di binari, quello centrale risulta in parte non utilizzato. Un fascio centrale originato dal varco della riva Traiana, prosegue fino alla radice del molo VII: è costituito da 3 binari e non risulta utilizzato.

Nel 2011, nel Porto Franco Nuovo, unica zona del porto a generare traffico ferroviario, sono stati movimentati circa 34 mila vagoni ferroviari, di cui il 77% container.

TABELLA 4-3– MOVIMENTAZIONE FERROVIARIA ALL'INTERNO DEL PORTO FRANCO NUOVO  
– ANNO 2011 (FONTE APT)

Vagoni trasporto containers	26,396
Vagoni trasporto rotabili (trailers)	7,698
Totale	34,094

La seguente figura illustra il numero di coppie di treni mensili in partenza dal porto di Trieste e la loro destinazione, disaggregata per Paese.

Come si può notare su un totale di 156 coppie di treni (dato aggiornato ad Agosto 2013), circa il 60% dei treni in partenza sono diretti in Germania, mentre il 16% resta in territorio italiano e la restante parte è destinata ad Austria, Lussemburgo e, in misura minore, alla Repubblica ceca.

AREA GEOGRAFICA DI DESTINAZIONE	COPPIE di TRENI al MESE
<b>Germania</b>	94
<b>Italia</b>	24
<b>Austria</b>	16
<b>Lussemburgo</b>	14
<b>Repubblica ceca</b>	8

FIGURA 4-1– COPPIE DI TRAINI MENSILI PER AREA (FONTE APT)

La Figura 4-2 mostra il numero di arrivi e partenze dai moli VI e VII e la città di destinazione.

Tali dati indicano un movimento di 312 treni mensili (156 coppie), dei quali 148 in partenza dal molo VII e diretti principalmente in Italia (Padova e Milano) e in Germania; i restanti 164, in partenza dal molo VI, sono diretti principalmente in Germania.

TIPOLOGIA	TERMINAL	DESTINAZIONE	TRENI al MESE	
Containers	Molo VII - T.M.T.	Padova	40	20 Arrivi 20 Partenze
Containers	Molo VII - T.M.T.	Milano	8	4 Arrivi 4 Partenze
Containers	Molo VII - T.M.T.	Villach	32	16 Arrivi 16 Partenze
Containers	Molo VII - T.M.T.	Regesbourg	20	10 Arrivi 10 Partenze
Containers	Molo VII - T.M.T.	Monaco	40	20 Arrivi 20 Partenze
Containers	Molo VII - T.M.T.	Gingen	8	4 Arrivi 4 Partenze
Trailers o containers	Molo VI - E.M.T.	Ostrawa	16	8 arrivi 8 partenze
Trailers o containers	Molo VI - E.M.T.	Bettembourg	28	14 Arrivi 14 Partenze
Trailers o containers	Molo VI - E.M.T.	Ludwigshafen	56	28 Arrivi 28 Partenze
Trailers o containers	Molo VI - E.M.T.	Colonia	64	32 Arrivi 32 Partenze

FIGURA 4-2– TRENI MENSILI IN ARRIVO E PARTENZA PER DESTINAZIONE (*FONTE APT*)

Le destinazioni finali delle merci movimentate via ferro dal porto di Trieste mostrano come il porto sia un gateway per il Nord Europa.

### 4.3. Impatto del traffico portuale sulle reti stradale e ferroviaria esterne al porto

#### 4.3.1. Traffico stradale

Il traffico di autoveicoli e camion generati dal porto impattano sulla viabilità urbana ed extraurbana di raccordo e di collegamento, ordinaria e autostradale, insieme con il traffico esterno al porto.

Tutto il traffico portuale fa sostanzialmente capo – attraverso vari svincoli di accesso – alla stessa infrastruttura, la Grande Viabilità Triestina (Strada Statale 202), strada sopraelevata a doppia carreggiata e a due corsie per senso di marcia che svolge la funzione di collettore e collega l'area urbana con l'autostrada A4.

Lungo tale strada non sono risultate disponibili recenti campagne di rilevazione del traffico. Per stimare il flusso di traffico lungo la GVT, sono stati esaminati i dati relativi al traffico giornaliero medio (TGM) bidirezionale rilevato nel 2000 e dati elaborati in sede di Piano Generale del Traffico Urbano del Comune di Trieste nel 2004. Infine è stato valutato il nuovo Piano Generale del Traffico Urbano del Comune di Trieste, approvato nel 2013.

Il traffico giornaliero medio (TGM) bidirezionale rilevato nel 2000, riportato nella Tabella 4-4, indica un volume complessivo dell'ordine di 28.000 – 30.000 veicoli leggeri equivalenti, rispetto al quale la quota generata dal porto risulta pari al 15% circa.

TABELLA 4-4– TRAFFICO GIORNALIERO MEDIO SS202 E SS14 – ANNO 2000 (FONTE ANAS)

**SS 202 - Cattinara**

	auto	veicoli commericali	altri veicoli	Totale veicoli	Veicoli omogeneizzati
TGM diurno	17.223	3.243	370	20.835	23.289
TGM notturno	5.257	744	76	6.076	6.706
TGM totale	22.479	3.986	445	26.910	29.995

**SS 202 - Santa Croce**

TGM diurno	14.450	3.405	224	18.079	20.824
TGM notturno	4.642	1.310	67	6.019	7.181
TGM totale	19.092	4.715	291	24.097	28.005

Con questi volumi di traffico, i margini di capacità dell'infrastruttura sono significativi e pari a circa il 50%.

Si dispone inoltre di dati elaborati in sede di Piano Generale del Traffico Urbano del Comune di Trieste (anno 2004) sotto forma di flussogramma del traffico orario di punta espresso in veicoli leggeri equivalenti, per l'intera area urbana, riportato nella Figura 4-3.

Sulla scorta della sola lettura grafica, in base alla scala dei flussi riportata, il traffico stimato / rilevato sarebbe il seguente:

- Grande Viabilità Triestina, tratta compresa fra svincolo Via Campi Elisi / Passeggio S. Andrea (varco portuale Molo VII) e svincolo Via Caboto (innesto SS15)      2000  
veicoli
- SS 15 per Rabuiese      2500  
veicoli
- Autostrada A4 a nord della confluenza della SS 202      3000  
veicoli

Si tratta di flussi in linea con il TGM bidirezionale rilevato da ANAS nel 2000 che confermano la disponibilità, all'epoca, di margini di incremento significativi.



LEGERIA:  
 Piano di zonifica  
 1 mm = 500 Aa/ora

 <b>COMUNE DI TRIESTE</b> <small>AREA PUBBLICA DI PROPRIETA'</small>	
<b>PIANO GENERALE DEL TRAFFICO URBANO          DEL COMUNE DI TRIESTE</b>	
<small>Impresario dei proceamta:          ing. Carlo Bonini</small>	<small>Gruppi di lavoro:          dott. Ugo Bernini          dott. Ugo Bergami          dott. Ugo Bonini          dott. Edoardo Colli</small>
<small>Progettato:          prof. Ing. Roberto Comis</small> 	<small>Collaboratori:          dott. Ing. Paola Caporin          dott. Ugo Bernini          dott. Ing. Edoardo Colli</small>
<small>ASSEGNAZIONE SUL GRAFO DELLA VIABILITA'          FLUSSOGRAMMI ORA DI PUNTA 07.30 - 08.30</small>	
<b>GV 2.1</b>	
<small>Edizione:          marzo          Pz-2_1.pdf</small>	
<small>Trieste, 12.05.2004</small>	

FIGURA 4-3– FLUSSOGRAMMA DEL TRAFFICO VEICOLARE – VEICOLI EQUIVALENTI/ORA – ANNO 2004 (FONTE PIANO GENERALE DEL TRAFFICO URBANO)

Per aggiornare il traffico lungo la Grande Viabilità Triestina al nuovo stato attuale – 2011 – sono stati considerati i dati desunti dal Piano del 2004, quindi, sulla base dei trend riscontrati nell’ultima decade sulla rete primaria a livello nazionale, si è proceduto ad attualizzare il traffico. Il tasso di espansione adottato ha considerato l’andamento del

traffico caratterizzato prima da una fase di crescita, quindi da un periodo di flessione indotto dalla crisi economica.

I dati di traffico attualizzati sono quindi stati confrontati con i più recenti dati contenuti nel Piano Generale del Traffico Urbano approvato nel Luglio 2013. In particolare, è stata valutata l'assegnazione dei flussi di traffico lungo la rete triestina (Figura 4-4).

Flusso Veicolare (Ae)  
 Barra arco  
 Volume Veicoli TPt (PA)  
 0 925 1850 3700




 REGIONE AUTONOMA FRIULI-VENEZIA GIULIA  
 COMUNE DI TRIESTE  
 Servizio Mobilità e Traffico

**PIANO GENERALE DEL TRAFFICO URBANO**  
 Bozza 2012



Responsabile del procedimento: Ing. Guido BONETTI	Collaboratori incaricati: Pietro CAZZA Francesco CIOFFI Riccardo DIPII Sofia GIGLIOLA Francesco MARCO FABIANI Roberto PIZZOLI Andrea STEFANACCIO Barbara NARDINI
--	--

Titolo: Volumi di traffico (Ae), Ora di punta del mattino (7:30-8:30). Stato di fatto.

Data febbraio 2012

Tavola: VTA

FIGURA 4-4— FLUSSOGRAMMA DEL TRAFFICO VEICOLARE – VEICOLI EQUIVALENTI/ORA – ANNO 2013 (FONTE PIANO GENERALE DEL TRAFFICO URBANO)

#### 4.3.2. Traffico ferroviario

La rete ferroviaria esterna è imperniata sulla linea Trieste Centrale – Monfalcone e sulle linee ad essa afferenti verso ovest (Venezia, Pianura Padana), verso nord (valico di Tarvisio, nuova linea “Pontebbana”, avente potenzialità di 200 treni/giorno e gabarit “C”, quindi senza limitazioni di sagoma, automatizzata e telecomandata, possibile instradamento di treni da 1600 t) e verso est (valico di Villa Opicina).

La potenzialità delle linee menzionate è pari:

- 180 treni/giorno (linea Ronchi dei Legionari – Trieste, tratta Bivio Aurisina – Trieste);
- 140 treni/giorno (linea Trieste Centrale-Villa Opicina);
- 60 treni/giorno (collegamento Trieste Campo Marzio – Villa Opicina).

Con l'intensificarsi dell'uso della ferrovia per il trasporto merci, come auspicato dall'Unione Europea, sono state sviluppate due nuove tratte: Trieste - Salisburgo e Bettembourg – Trieste - Bettembourg.

A fine febbraio 2005 è stata inaugurata la tratta Trieste-Salisburgo, dedicata al trasporto di autotreni in arrivo via mare al porto giuliano e diretti verso la città austriaca. Si tratta del primo caso in Italia in cui una tratta ferroviaria, riservata esclusivamente al trasporto delle merci, parte direttamente da un porto, permettendo ai Tir di salire su un mezzo a rotaia nello stesso luogo in cui sbarcano dalle navi.

Nel settembre 2012 è partito il nuovo servizio ferroviario combinato per il trasporto di trailers (semirimorchi stradali) sulla direttrice che collega il porto di Trieste al polo logistico lussemburghese di Bettembourg: anello ferroviario di un collegamento multimodale tra l'Asia e il centro Europa. Il nuovo servizio permette di gestire i flussi merci provenienti e diretti dal porto di Trieste in Turchia.

## **5. PROSPETTIVE DI SVILUPPO DEL TRAFFICO MARITTIMO**

Una precisa misurazione dei fenomeni e degli effetti delle dinamiche macro-economiche, al fine di comprendere come si limitino a incidere sugli aspetti congiunturali del ciclo economico o come, di converso, introducano mutamenti evolutivi sulla struttura dell'economia-mondo diviene compito assai arduo e che travalica le finalità del piano regolatore.

In generale, si ricorda come l'analisi sconti comunque il fatto che l'Autorità Portuale, istituzione preposta dal legislatore ai compiti di programmazione, indirizzo, coordinamento, promozione e controllo delle operazioni e delle attività economiche che si svolgono nel porto, operi ad una certa distanza dal mercato, distanza connaturata allo status giuridico che le è proprio, come definito dalla stessa legge di riforma della materia portuale (l'esplicito divieto del legislatore a condurre le attività contenute negli articoli 16, 17 e 18 della L. 84/1994). In altri termini, qualora l'analisi di scenario ambisse a incorporare esaustivamente le diverse strategie operate dai global player della logistica, sempre per finalità di sviluppo sintoniche alla tutela dell'interesse generale (come recepito in materia di linee programmatiche accorpando quelle definite ai livelli comunitario, nazionale, regionale e locale - art. 1 della legge 84/1994), l'informazione (e la conoscenza ad essa associabile) abbia comunque natura "indiretta" (mediata) e accusi un inevitabile effetto - ritardo.

Anche sulla scorta dei risultati delle sintetiche analisi di cui al presente elaborato, condotte per macro-aree di riferimento, le tesi che si avanzano sono il risultato di scelte che mirano a individuare, tra i cambiamenti in corso, quei fenomeni che appaiono essere delle opportunità più che delle minacce, in una prospettiva di lungo periodo, e a contribuire alla composizione dello scenario di riferimento per il nuovo Piano Regolatore Portuale del porto di Trieste.

### **5.1. Mercato di riferimento e approccio al mercato**

#### **5.1.1. Aspetti significativi e tendenziali del mercato**

Il mercato di riferimento è tradizionalmente rappresentato dalle regioni Friuli-Venezia Giulia e Veneto, e dai paesi dell'Europa Centro Orientale (Austria, Ungheria), e potenzialmente esteso a tutta l'Europa Centro Meridionale, bacino peraltro condiviso con i numerosi porti non solo dell'Alto Adriatico ma anche dell'Alto Tirreno.

L'area gravitante direttamente e in modo esclusivo sul porto di Trieste non è particolarmente estesa, né densamente popolata, quindi i volumi di traffico in essa generati non sono sufficienti a garantire uno stabile scenario di sviluppo economico e di movimentazione di merci per via mare, mentre i flussi di traffico di transito da e per i paesi

esteri menzionati sono stati e sono ancora condizionati dagli effetti dell'instabilità politica e dall'incerto assetto socio economico dell'area, della competizione con porti limitrofi che rappresentano il principale se non l'unico sbocco a mare del proprio paese, della maglia multinazionale e per forza di cose disomogenea dei collegamenti stradali e ferroviari, ecc..

Dalla fine della I guerra mondiale la portualità nord-adriatica ha assistito ad una sorta di disintegrazione politica - economica del proprio retroterra e del proprio mercato e solo l'avvicinamento all'Unione Europea delle varie realtà politiche dell'area sta riconducendo ad unità quel mercato di riferimento le cui necessità di espansione avevano trovato sbocco proprio sull'Adriatico.

La situazione di inferiorità della portualità adriatica (e in generale mediterranea) rispetto alla più dinamica ed efficace azione logistica dei porti nord europei deriva direttamente dalle caratteristiche dei rispettivi mercati naturali di riferimento, in termini di distribuzione delle aree industriali di maggior rilevanza, orografia del territorio e reti di comunicazione.

I due ambiti territoriali sono sinteticamente rappresentabili attraverso i settori nord-ovest e sud-est di un ideale quadrante comprendente la porzione di Europa comprendente i due archi portuali e le aree intermedie, ed hanno in buona sostanza delle caratteristiche del tutto diverse:

- nel settore nord-ovest vi è omogeneità politico-territoriale appartenendo il territorio prevalentemente alla Germania, un'orografia pianeggiante e priva di rilevanti ostacoli naturali che ne facilitano la funzione di collettore verso i ponti del Nord Europa della maggior parte delle esportazioni ed importazioni continentali, una forte concentrazione di aree produttive e una vasta serie di comunicazioni autostradali e ferroviarie di eccezionale capacità e per di più una via fluviale caratterizzata dal più grande sistema idroviario europeo; infine il Nord Europa è caratterizzato da una grande concentrazione di porti di taglia rilevante
- il settore sud-est è caratterizzato da un rilevante frazionamento politico con Paesi contrassegnati da economie in una lenta e delicata fase di sviluppo, la presenza oltre che di numerosi confini di stato anche dei confini comunitari, un'orografia imperniata sulla presenza dell'arco alpino, che separa l'area industriale italiana da quella svizzera e tedesca, una rete di comunicazioni stradali e ferroviarie molto arretrate e solo in parte moderna (Austria, Italia e Slovenia), seppure con varie tratte in costruzione; il sistema portuale del Nord Adriatico è inoltre caratterizzato da una elevata frammentazione e da porti di taglia piccola.

In tale quadro, la diversa dimensione dei flussi di merci movimentate, la riorganizzazione su scala mondiale delle principali rotte di trasporto per effetto del gigantismo navale e dell'introduzione del ciclo di trasporto intermodale, nonché le locali condizioni di competitività hanno portato quote crescenti di import-export nei porti del Nord Europa, e lo sviluppo di sistemi logistico-integrati di dimensione continentale imperniati su grandi

piattaforme hub & spoke soprattutto a Rotterdam e Anversa e sul coordinamento tra le diverse modalità di trasporto.

Un mercato di riferimento in fase di evoluzione e con tali caratteristiche costituisce una opportunità, per i margini di sviluppo che sono tipici di paesi in cui l'economia e le reti infrastrutturali sono in fase di sviluppo, e nello stesso tempo un elemento di rischio, per le problematiche dell'approccio a tale mercato, di tipo organizzativo, di qualità dei servizi offerti, di comunicazione.

Le stime aggiornate della futura evoluzione dell'hinterland, da parte di organismi internazionali a livello mondiale e comunitario, da un lato confermano i tassi di incremento elevati del PIL e dell'interscambio attesi per i paesi dell'Estremo Oriente e in particolare la Cina, dall'altro ridimensionano i corrispondenti tassi riferiti all'Europa e in particolare all'Italia.

Se da un lato tali stime orientano a ritenere che i tassi di crescita del PIL e dell'interscambio commerciale internazionale (import/export), assunti alla base delle previsioni di traffico dei porti dell'Alto Adriatico, siano mediamente elevati, dall'altro – nell'ambito dell'hinterland del sistema portuale dell'Alto Adriatico comprendente sia Paesi in via di sviluppo che Paesi ad economia cosiddetta “matura” – la movimentazione da/per i Paesi dell'Europa Orientale (e comunque da/per economie in fase di sviluppo più dinamico e mercati con previsioni di crescita del PIL più sostenuta, ancorché presumibilmente più aleatoria, essendo tali paesi ancora attestati su valori di PIL bassi, e quindi potenzialmente meno produttivi in termini di traffico generato ed attratto) dovrebbe crescere con tassi maggiori di quella da/per le aree di mercato più sviluppate e i mercati oggi più consolidati.

Il processo di allargamento dell'Unione Europea verso i paesi dell'Est e le graduali aperture alle economie dell'area Centro-Danubiana rappresentano il quadro di riferimento circa i futuri sviluppi dei flussi del traffico da e per i porti del Nord Adriatico, che assume una nuova centralità rispetto al baricentro dell'interscambio commerciale che si sta profilando tra vecchia e nuova Europa e nelle rispettive relazioni d'oltremare per le attività di approvvigionamento e di esportazione, in parte ancor più rilevante per il notevole tasso di crescita dei consumi che potrà caratterizzare le stesse aree dell'Europa Centro Orientale nei prossimi anni.

In ogni caso gli aumenti di traffico attesi sulla relazione tra l'Asia Sud-Orientale e il Centro Europa rappresentano una delle maggiori opportunità per i porti del versante mediterraneo dell'Unione Europea e dell'Alto Adriatico (ruolo di porto hub “continentale”).

Fra questi ultimi si riscontra il miglior posizionamento – per collocazione geografica, reti di collegamento, tradizioni, etc. – di alcuni porti, quali Trieste e Capodistria, favoriti dalla vicinanza ai mercati più dinamici.

In conclusione le principali criticità e opportunità del mercato di riferimento, attuali ed in prospettiva, del porto di Trieste sono in estrema sintesi:

- negativa collocazione geografica rispetto al resto d'Italia, ed assenza di un consistente retroterra di gravitazione alla scala regionale, peraltro in un quadro di tendenziale de-industrializzazione locale; ottima collocazione geografica rispetto ad ampi mercati già sviluppati nell'Europa centrale e con promettenti prospettive di sviluppo nell'Europa orientale e balcanica
- vicinanza di porti aventi caratteristiche non dissimili (dimensione del traffico, sviluppo delle banchine) e dotati di spazi a terra più estesi (Monfalcone, Capodistria) e di più agevole infrastrutturazione (Capodistria);
- dotazione di tradizioni, esperienza, competenze, professionalità e servizi altamente qualificata, per la quale la liberalizzazione dei mercati europei e l'accelerazione delle innovazioni tecnologiche (sviluppo di sistemi informativi), rappresentano un'opportunità di crescita importante.

#### 5.1.2. L'allargamento verso est dell'Unione Europea

L'allargamento dell'Unione Europea ai nuovi stati membri (NSM) situati nell'Europa dell'est (Repubblica Ceca, Slovacchia, Ungheria, Slovenia, Bulgaria, Romania) ha riproposto al porto di Trieste il problema storico del suo hinterland di riferimento, sia in termini di nuove grandi opportunità da cogliere, sia in termini di competizione con altri scali orientati sui medesimi mercati. Le candidature della Croazia e della Turchia a diventare membri dell'Unione accentuano questa doppia prospettiva, se si pensa in particolare alle ambizioni del porto di Rijeka e al peso che i traffici con la Turchia sono andati assumendo negli ultimi anni a Trieste. Pertanto, se da un lato l'ingresso nell'Unione dei NSM può aprire al porto di Trieste uno spazio commerciale in grado di garantirne il rilancio, dall'altro può costituire un più difficile terreno di competizione con scali che si presentano in modo aggressivo sul mercato, sia sul versante adriatico (Koper) che sul versante East Med/Black Sea (Pireo, Constantza).

Per quanto riguarda i competitor del Nordeuropa, l'ingresso nell'Unione Europea di Paesi come Polonia, Estonia, Lituania e Lettonia, ha rappresentato una straordinaria opportunità per i porti tedeschi ed Amburgo e Bremerhaven ne hanno saputo approfittare egregiamente. Nei traffici containerizzati lo scalo alla foce dell'Elba ha segnato dal 2001 la crescita maggiore di tutti i porti del Northern Range grazie alla funzione di hub di transshipment che ha assunto verso i porti polacchi, i territori baltici e la Russia. Osservando più da vicino le ragioni di questo successo però, si può cogliere facilmente come altri fattori - che non riguardano strettamente i traffici marittimi - abbiano svolto un ruolo determinante: in primo luogo la penetrazione del capitale finanziario tedesco nell'Europa dell'Est e negli stati baltici dopo la caduta del Muro di Berlino, seguita a breve dalla ramificazione di

infrastrutture e servizi dei grandi operatori della logistica e in secondo luogo l'estensione all'est dei servizi ferroviari intermodali in partenza da Amburgo e Bremerhaven dopo l'apertura del mercato ferroviario, negli anni più recenti.

Si è ritenuto opportuno accennare ad alcuni aspetti significativi dell'economia dei NSM, ad evitare l'errata sensazione che si tratti di territori vergini da conquistare, i quali per la prima volta si aprono ad un mercato della logistica. Viceversa, i nuovi stati membri sono territori già ampiamente strutturati dal punto di vista logistico, con operatori che ne presidiano i nodi e le linee di traffico fondamentali, in posizione favorevole per sfruttare immediatamente i miglioramenti continui delle infrastrutture.

I porti di Trieste e di Monfalcone, che non partono certo da una posizione favorevole, appartenendo a un Paese che negli ultimi dieci anni ha ceduto ad imprese estere quel poco che aveva in termini di know how logistico, ad un Paese che dopo il 2000 è cresciuto meno degli altri Paesi dell'UE, ad un Paese la cui maggiore impresa ferroviaria è in situazione finanziarie disastrose, possono sperare di inserirsi in questo gioco trovando "nicchie ed interstizi" dove infiltrarsi, senza avere l'ambizione di giocare a tutto campo.

La crescita dei nuovi stati membri (NSM) è dovuta essenzialmente al commercio estero ed in particolare alle esportazioni. Tre quarti del commercio estero dei nuovi stati membri con la UE riguarda solo tre Paesi: Germania, Italia e Austria. Polonia, Repubblica Ceca e Slovacchia esportano soprattutto veicoli, l'Ungheria è specializzata nella produzione di motori ma esporta anche prodotti farmaceutici e prodotti dell'elettronica. Anche l'Estonia ha un buon livello di produzione di elettronica di consumo. Da un iniziale orientamento verso le produzioni ad alta intensità di mano d'opera si è passati ad una produzione orientata verso settori high tech che richiedono forza lavoro ad elevata scolarizzazione.

L'allargamento dell'Unione Europea ad est apre una serie di opportunità che i porti di Trieste e di Monfalcone, assieme agli operatori del settore, possono cogliere. Come si può constatare dalla caratteristica merceologica degli scambi, Paesi come Polonia, Ungheria, Slovacchia, Repubblica Ceca sono ormai diventati sede di insediamenti industriali così importanti delle grandi imprese dell'Europa occidentale, che si possono considerare ormai come un enorme distretto manifatturiero dipendente dall'Europa a 15, soprattutto dalla Germania. In molti di questi Paesi gli investimenti diretti esteri incidono sul PIL in misura molto maggiore che nella media dell'UE a 15. Pertanto, le reti logistiche che si sono andate consolidando in questi anni hanno la stabilità (e la solidità) della logistica industriale, della logistica di produzione, più che della logistica distributiva. Questo fattore si traduce in un'accentuata fidelizzazione dei rapporti cliente-fornitore, quindi in sostanza in una stabilizzazione del mercato che rende non facile l'ingresso di nuovi entranti.

I porti tedeschi si trovano quindi avvantaggiati non tanto dalla loro, senz'altro indiscutibile, efficienza, ma dal fatto che la Germania con il suo potente apparato industriale, pesa nell'interscambio di questi Paesi per percentuali che vanno dal 27 al 33%.

Più in generale, se è vero che a livello macroeconomico l'Unione Europea a 27 consolida la propria posizione all'interno del commercio internazionale, vuoi per la presenza sul suolo comunitario d'una robusta economia di trasformazione che richiede d'essere alimentata con regolarità e stabilità da flussi di materie prime e di semilavorati (logistica industriale), vuoi per il trasferimento di segmenti del ciclo produttivo operato dai sistemi industriali dei Paesi del "Vecchio Continente" verso i Nuovi Stati Membri o verso Paesi di neo industrializzazione localizzati più ad Est (Asia), vuoi per la prevalenza di logiche commerciali comunque votate all'esportazione (per di più in considerazione di fasi di ristagno dei consumi interni o per l'emergere di extra profitti nelle economie legate alla filiera delle materie prime, energetiche e non), i flussi merceologici containerizzati che oggi alimentano i cicli produttivi e/o i mercati finali di consumo (logistica distributiva) vedono ancora come leader la portualità del Nord Europa, soprattutto in relazione alle crescenti correnti di traffico da e per la nuova "fabbrica del mondo", individuabile nell'area del Pacifico.

L'Italia tuttavia è, assieme all'Austria, la nazione dell'Europa Occidentale più presente nei Paesi dell'est europeo, anche se distanziata di gran lunga dalla Germania. Con le recenti operazioni di alcuni gruppi bancari, il nostro Paese dispone ora di una migliore presenza finanziaria all'Est, indispensabile alla sua penetrazione economica. Anche per l'Italia Paesi come la Romania, la Slovacchia, la Repubblica Ceca, l'Ungheria, rappresentano territori dove sono state delocalizzate produzioni, che spesso ritornano per le ultime rifiniture con i cosiddetti "traffici di perfezionamento passivo". Operatori logistici italiani, specializzati in alcune filiere (fresco, mobile, calzature/abbigliamento, commodities) hanno cominciato ad affacciarsi su questi territori con infrastrutture e servizi di qualità, in appoggio alle imprese che si sono insediate all'est. Alcuni hanno cominciato a guardare più lontano, al grande mercato russo, ai territori che secondo molti esperti rappresentano la futura frontiera della logistica.

### 5.1.3. Ruolo di Austria e Turchia

#### Austria

L'Austria svolge un ruolo di primo piano nell'Europa dell'Est, cercando spesso di contrastare o di tener testa al predominio tedesco.

Le Poste austriache sono impegnate in un ambizioso programma per estendere ai Paesi del Sud Est dell'Europa la rete di servizi parcel ed espresso. Con Gebrüder Weiss l'Austria può contare su un operatore di media grandezza con una vasta rete nell'Europa del Sud Est. Le ferrovie austriache, Rail Cargo Austria, possono approfittare della loro presenza sull'asse

del Brennero per i traffici nord-sud con Oekombi e sull'asse di Sopron per i traffici est-ovest con Intercontainer Austria (ICA). Amburgo e Bremerhaven sono serviti da treni blocco da Vienna, da Linz, da Salisburgo e da Wolfurt. Con Kombiverkehr e Hungaria Intermodal, ICA organizza il treno blocco Hamburg-Hungaria-Sprinter dai diversi terminal del porto di Amburgo per Budapest Bilk e sempre con Kombiverkehr lo shuttle Rotterdam-Wels. Il terminal di Sopron, l'unico ancora controllato da ICF, al confine tra Austria e Ungheria, è una porta verso la Romania, la Bulgaria, la Turchia, la Grecia e la Macedonia.

Il traffico marittimo austriaco che potrebbe transitare per il porto di Trieste è stimato da operatori dell'ordine di 3.500 TEU a settimana, e il fattore di maggiore attrazione sarebbe l'incremento dei collegamenti di linea diretti rispetto a quelli via transshipment. Del traffico movimentato da Evergreen e CMA, che offrono un servizio diretto, in base a studi condotti dall'Università di Trieste circa il 60% ha origine e destinazione in Austria.

### Turchia

La Turchia ha avuto uno sviluppo spettacolare degli scambi commerciali dopo il 2000 e l'Italia è oggi al secondo posto dopo la Germania tra i suoi partner, se si escludono i prodotti energetici.

Le resistenze opposte all'ingresso della Turchia nell'Unione Europea hanno contribuito a prolungare una situazione che per altri versi è andata a vantaggio delle esportazioni, dati i rapporti di cambio favorevoli.

La prima voce delle importazioni della Turchia riguarda i macchinari e qui l'Italia occupa una posizione di rilievo (macchine tessili, macchine per la lavorazione dei metalli, macchine agricole, macchine per la lavorazione dei marmi, macchine del settore ambientale). A seguire, le esportazioni italiane verso la Turchia riguardano tessuti e filati, pelli, mobili e componenti, prodotti chimici, prodotti alimentari e vino. In pratica l'Italia fornisce le materie prime, i semilavorati ed i macchinari per prodotti che solo limitatamente vengono esportati verso il nostro Paese. Il porto di Trieste invece riesce ad intercettare altre correnti di traffico dell'interscambio turco, in particolare componenti dell'industria automobilistica dirette dalla Germania, dalla Francia e dalla Gran Bretagna verso gli stabilimenti di assemblaggio situati in Turchia. Entro certi limiti questa può considerarsi logistica industriale con caratteristiche di stabilità e regolarità dei flussi.<sup>2</sup>

Una profonda trasformazione dei traffici con la Turchia che transitano per Trieste (e che rappresentano con i loro 3,5 milioni di tonnellate più del 50% del traffico del porto, escluso il petrolio)<sup>3</sup> si potrà realizzare se l'autotrasporto turco comincerà ad orientarsi verso forme

---

<sup>2</sup> Con 543.937 tonnellate sbarcate e imbarcate nel 2006, la voce "veicoli e loro parti" è la più alta voce singola tra le merceologie transitate per il porto di Trieste.

<sup>3</sup> Al netto della tara di camion e contenitori.

di organizzazione più avanzate, inserendo accanto alle imprese monoveicolari associate, dei parchi di semirimorchi in grado di viaggiare da soli sul treno con un trasporto combinato non accompagnato, in sostituzione (o integrazione) del trasporto con la tecnica dell'”autostrada viaggiante”.

#### 5.1.4. Logistica ed economia dei trasporti

Lo sviluppo dell'insieme di attività riconducibili alla “logistica” è una necessità e insieme una opportunità per gli operatori che rispondono ai bisogni di approvvigionamento del sistema industriale, e del sistema dei consumi attraverso il sistema distributivo. L'esperienza delle realtà portuali più avanzate mostra che per garantire lo sviluppo delle attività bisogna puntare decisamente verso il controllo dei cicli di acquisizione e distribuzione del traffico portuale, la creazione di nuovi business che sfruttino in modo più intensivo le infrastrutture, le strutture e l'organizzazione dei porti; tutto ciò richiede non solo l'uso di tecniche e tecnologie sempre più sofisticate, ma anche, e soprattutto, una capacità di azione che non è propria delle strutture degli enti pubblici, neppure dei più moderni.

La scelta di un percorso o di un modo di traffico viene selezionata con il fine di ridurre i costi complessivi dei trasporti tra zone di produzione e zone di consumo e quindi, nell'ambito delle macro aree, riproduce le condizioni che generano concorrenza.

Innanzitutto la possibilità di rispondere a domanda tramite un'offerta generata in qualunque parte del mondo impone una competizione basata sulla tempistica e sull'affidabilità, nel senso che tra due prodotti analoghi dal punto di vista del prezzo e degli standard produttivi viene premiato quello che per primo raggiunge il mercato e che garantisce di raggiungerlo sempre, in qualsiasi condizione.

Inoltre, tale rincorsa del mercato si giustifica con la velocizzazione del ciclo del prodotto, determinato sia da ragioni tecnologiche sia da mere esigenze di differenziazione commerciale, che di fatto determina anche un accorciamento dei lead time produttivi.

Anche la stessa qualità del prodotto e del processo viene esaltata non tanto come valore in sé ma perché equivale a un risparmio di tempo, che evita correzioni, rifacimenti e arresti di produzione. Con tutto ciò non si vuol dire che la funzione spazio abbia perso importanza, ma soltanto che la sua valenza competitiva acquisisce spessore quando viene coniugata con la funzione tempo.

Il processo dominante a livello industriale degli ultimi decenni è stato il just in time. Tecnica che nell'intento di contenere il valore delle scorte e stemperare i costi di stoccaggio ha richiesto il trasporto in azienda dei materiali nel momento ottimale per la produzione. Metodo che da un lato ha emarginato le modalità incapaci di assicurare un livello di servizio così sofisticato e dall'altro esasperato il predominio dell'autotrasporto.

La logistica rappresenta, del costo finale del prodotto, una percentuale variabile dal 13% (mezzi di trasporto) al 23% (tessili) con punte del 31% negli alimentari (fonte Confetra).

La natura essenzialmente interdisciplinare del processo logistico crea in ogni passaggio, tra modalità diverse e tra soggetti distinti, occasioni di ritardi, errori e inefficienze. Un'ulteriore aggravante è rappresentata dalla frammentazione del tessuto imprenditoriale, evidentissima nell'autotrasporto ma presente in misura sensibile anche nel mercato delle stesse imprese logistiche, la cui dimensione in Italia è almeno di un fattore dieci inferiore alle corrispondenti imprese europee.

Incentivi alla concentrazione per le imprese di trasporto sono stati predisposti da alcuni anni, mentre nel settore logistico stentano a decollare, in Italia, iniziative trainanti da parte di ferrovie e poste, che all'estero rappresentano i punti di aggregazione delle imprese logistiche, ed i leader incontrastati del settore<sup>4</sup>.

In un quadro imprenditoriale destinato quindi a mantenersi, in Italia, frammentato ancora per molti anni, un ulteriore fattore di ottimizzazione è l'informatizzazione del processo logistico. Ogni passaggio di mano della merce comporta un trasferimento di documenti: se il processo è effettuato manualmente, l'incidenza degli errori può riguardare fino al 70% (indagine Infotransport) dei documenti generati, rendendo praticamente impossibile la corretta gestione dei flussi, e infatti, è innegabile fino ad oggi la prevalenza, negli interscambi dell'Europa.

Gli operatori logistici scelgono i nodi intermodali dove l'offerta portuale risulta maggiormente competitiva, e dove l'efficienza e l'economia nella movimentazione nell'ambito del porto, polo o piattaforma logistica sono capaci di offrire servizi più qualificati alla gestione del ciclo integrato.

Ciò che può realmente imprimere un processo di cambiamento è l'interesse di operatori di grandi dimensioni; soggetti economicamente forti, che nascono dalla sinergia fra più modalità di trasporto (il progetto Annibale, frutto dell'accordo Contship – DB, ne è un esempio). L'ingresso sul mercato del trasporto merci e le capacità di investimento di questi operatori logistici, favorito dalla liberalizzazione ferroviaria, valorizza la modalità su ferro e può determinare la crescita o l'abbandono di correnti di traffico e centri di distribuzione.

---

<sup>4</sup> Ad esempio nel settore container cospicui processi di concentrazione sono in atto in tutti i segmenti della catena logistica (dati riferiti al 2002):

- nel campo armatoriale, i gruppi associati Grand Alliance, Maersk-Sealand, New World Alliance, United Alliance, Cosco/K-Line/Yangming Alliance, controllano il 51,6% dei TEU mondiali, e i gruppi indipendenti MSC, Evergreen, CMA-CGM Group, controllano un ulteriore 24,8% dei TEU
- nel campo dei terminal operator, Hutchinson Ports, PSA Corporation, Maersk-Sealand, P&O Ports e Eurokai/Eurogate controllano il 32,8% dei TEU mondiali

Il concetto di Polo Logistico europeo richiede fra gli interventi indispensabili anche una politica di sostegno allo sviluppo e alla concentrazione di imprese logistiche nazionali, oggi frammentate e in gran parte acquisite da grandi gruppi logistici internazionali con interessi nell'area Nord Europea. Nella seconda metà degli anni '90 due delle principali aziende logistiche italiane sono state acquisite da colossi del settore con sede nel Nord Europa. È difficile immaginare che tali grandi imprese logistiche, così come grandi gruppi industriali (caricatori/ricevitori) stranieri, investano risorse per ricollocare nei porti mediterranei flussi di traffico da decenni dirottati, spesso con percorsi allungati, sui porti del Nord.

Comune, tanto a livello armatoriale che terminalistico, è la tendenza degli operatori globali, ad associare alla politica di copertura globale una parallela strategia di sviluppo articolata in offerte che interessano direttamente anche i comparti terrestri e le collegate attività logistiche<sup>5</sup>.

Da tempo il riferimento sono gli Stati Uniti, dove i servizi intermodali hanno avuto successo, anche se, nell'ottica europea, gli argomenti a sfavore non mancano:

- le distanze sono troppo brevi per consentire agli operatori ferroviari di competere sui prezzi e l'affidabilità;
- le movimentazioni aggiuntive per trasferire i carichi da/per carro ferroviario a/da camion comportano investimenti aggiuntivi in impianti, e quindi costi e tariffe più alti;
- il trasporto ferroviario non dispone della flessibilità di cui invece usufruiscono gli autotrasportatori;
- l'esigenza di consolidare i volumi in treni-blocco fa sì che il trasporto ferroviario sia scarsamente accessibile dai carichi just in time.

I terminalisti indipendenti sono forzati a cercare di collegarsi, in qualche modo, ai grandi network e ad offrire, per fidelizzare i clienti, pacchetti complessivi di logistica integrata che

---

<sup>5</sup> Entrambi i principali operatori terminalistici tedeschi, la HHLA (Hamburger Hafen und Lagerhaus Gesellschaft) e la Eurogate, stanno allargando il proprio raggio di azione nel campo intermodale:

- la Eurogate Intermodal ha movimentato 179.000 TEU nel 2001, e offre partenze giornaliere da Amburgo e Bremerhaven a Norimberga, Stoccarda e Monaco, così come verso destinazioni in Italia e Austria, e da lì all'Ungheria, alla Repubblica Ceca, alla Slovacchia e alla Romania (12 coppie di treni per/da Praga e Budapest)
- la HHLA movimenta una quota del 65% del traffico container, e detiene quote azionarie di maggioranza nei servizi intermodali della Polzug (Polonia, 50.000 TEU nel 2001) e della Metrans (Repubblica Ceca, 118.000 TEU nel 2002)

Stessa la linea politica del gruppo PSA, presente non solo nelle operazioni di sbarco/imbarco dei container ma anche nei servizi logistici, nello sviluppo di applicazioni informatiche e nei servizi aeroportuali, fino a definirsi un operatore logistico globale capace di fornire soluzioni integrate per una gestione integrale di situazioni e progetti. A questo proposito, nel 1997 PSA ha creato la IBD – International Business Division- che ha acquisito lo status di multinazionale portuale, dotata di una rete di porti ed in grado di offrire soluzioni ed offerte logistiche.

superano le pure operazioni portuali e che finiscono per spaziare, a richiesta, da bordo nave a deposito cliente e viceversa.

#### 5.1.5. Funzione emporiale portuale e logistica integrata

Il recupero ed il rilancio dei flussi di traffico portuale convenzionale (merci varie in colli) è strettamente legato al recupero ed alla valorizzazione della funzione emporiale del porto franco di Trieste, funzione che va interpretata in una chiave attualizzata rispetto alle modificazioni intervenute sul mercato ed alle conseguenti nuove esigenze.

Il processo di armonizzazione ed integrazione che la Unione Europea persegue nei suoi programmi di espansione, con l'obiettivo di eliminare le differenze e le diseconomie oggi esistenti tra Est ed Ovest, tende a ricompattare il Centro - Europa in un nuovo grande mercato: in tale contesto il porto di Trieste può riacquisire spazi quale punto di transito e centro di commercializzazione nelle relazioni di interscambio oltremare con il Mediterraneo, il vicino, medio ed estremo Oriente.

I depositi del caffè, prodotto che ha affermato ed ancora consolida l'immagine di Trieste a livello mondiale, dei metalli non ferrosi, gestiti per conto delle borse internazionali di Londra, Parigi, New York, dei prodotti forestali lavorati, degli impianti industriali e della relativa componentistica, nonché delle commodities in generale, cioè di quei prodotti di base o semilavorati che sono oggetto di negoziazione presso i mercati internazionali, rappresentano per il porto un settore di attività con ritorni economici rilevanti.

L'indotto di tali attività si riflette non solamente sul puro mercato del lavoro portuale, attraverso le movimentazioni e gli stoccaggi a magazzino, dei terminalisti, degli spedizionieri ed agenti marittimi interessati, ma ha effetti importanti nei settori del terziario, dalle banche alle assicurazioni, alle società di intermediazione finanziaria ecc., creando un tessuto occupazionale distribuito su tutto il comparto cittadino e regionale.

Tipiche della funzione emporiale sono le attività di "logistica integrata": esse non comportano necessariamente operazioni di sbarco e imbarco, bensì di sola movimentazione lato terra (entrata e uscita attraverso i varchi portuali in regime comunitario e non) e stoccaggio.

I servizi di "logistica integrata" riguardano:

- stoccaggio merci in aree coperte;
- stoccaggio merci in aree scoperte;
- attività di "groupage";
- servizi di "Transit Point";
- piccole lavorazioni;
- etichettature/cellofanature;
- altre attività

La domanda di servizi di logistica integrata è consistente e crescente in un sistema economico moderno; questi servizi richiedono aree scoperte e coperte non trascurabili e soprattutto di moderna concezione, non facilmente reperibili nell'area urbana delle città.

#### 5.1.6. Porto come sistema e approccio al mercato

L'attitudine di un porto a porsi come "sistema" nei confronti del mercato ha come primo punto di riferimento la sua multifunzionalità (multipurpose port), che consente di adattarsi in modo più flessibile al mercato e ai requisiti delle merci movimentate: ciò significa – nel caso del porto commerciale – per le banchine e i piazzali e in generale le infrastrutture portuali l'adattabilità a varie tipologie merceologiche e tipologie di handling category (sintomatico a questo proposito il caso della coesistenza e integrazione – entro certi limiti – del traffico di merci varie e del traffico ro-ro), anche se per le aree di deposito coperte (magazzini) la tipologia di merce risulta maggiormente condizionante.

Peraltro, in un'ottica promozionale del porto e dei servizi da esso offerti, è fondamentale un approccio mirato alla specializzazione della destinazione d'uso degli spazi disponibili. In questo senso risulta ottimale la creazione di unità separate (terminal dedicati), e la situazione ottimale si verifica probabilmente con l'unicità di gestione, anche attraverso forme di associazione di operatori omogenei a costituire un unico operatore concessionario. Il regime concessionario è o dovrebbe essere peraltro lo strumento ottimale che consente di combinare le disponibilità con le esigenze degli operatori.

In una prospettiva più ampia l'approccio al mercato del porto inteso come sistema riguarda l'insieme dei soggetti presenti e operanti, tipicamente riconducibili alle classiche figure del "pubblico" e del "privato": l'Autorità Portuale, titolare delle competenze istituzionali ex legge 84, gli armatori e/o loro rappresentanti, i terminalisti titolari di concessione, gli operatori non terminalisti, ANAS, RFI e Trenitalia Cargo, enti responsabili dei segmenti terrestri della catena di trasporto delle merci fino alle località entroterra di origine e destinazione, nonché delle infrastrutture nodali quali in particolare gli scali di Prosecco e di Opicina, il terminal intermodale di Ferneti, la Capitaneria di Porto, l'EZIT, citato ente di coordinamento e rappresentanza delle attività produttive insediate al contorno del porto e in parte utenti del porto, in un'ottica di comuni obiettivi ma di diverse competenze e autonomie, senza dimenticare il ruolo dei comuni di Trieste e Muggia, e della Regione Friuli Venezia Giulia, parti in causa dirette sotto l'aspetto amministrativo e territoriale.

Si tratta di agire per ottimizzare i benefici delle infrastrutture disponibili nell'area portuale, promuovendo gli interventi che ne migliorino la compatibilità ambientale, la velocità commerciale, l'utilità intrinseca, in accordo e in anticipo rispetto alle esigenze manifestate dalle aziende e dagli operatori economici dentro e fuori il porto, che saranno avvantaggiati

da una politica di investimenti pubblici che consentirà loro di beneficiare di opportunità economiche e di sviluppo.

Peraltro le prospettive di terziarizzazione del porto, in accordo con il ruolo storico di Trieste come Punto Franco, con lo sviluppo e l'evoluzione delle tradizionali funzioni di magazzinaggio e groupage (piattaforma logistica, distripark ecc.), e delle nuove funzioni di "portualità allargata" (iniziative di carattere espositivo, ricreativo, ecc.), con l'incremento delle richieste di concessione di aree portuali e del numero di operatori presenti, e una sempre più generalizzata privatizzazione della gestione, se da un lato aprono prospettive positive, dall'altro implicano il fabbisogno di ingenti investimenti che sono reperibili solo in ambito privato.

Il ruolo della portualità è quello di valorizzare fattori localizzativi tradizionali come, ad esempio, l'accesso al mare, l'esistenza di infrastrutture importanti, la posizione geografica.

Tali fattori hanno peso solo in quanto esistono imprese che garantiscono servizi adeguati e utilizzano il fattore localizzativo come fattore competitivo e giammai come rendita di posizione. L'operatore economico/industria è sempre più teso alla riduzione dei costi. Esso agisce secondo schemi di opportunità ed è pertanto, solo questione di tempo il raggiungimento della coscienza che i costi possono essere ridotti percorrendo vie alternative. Il sistema industriale e quello dei servizi valutano le opportunità e i servizi che il porto offre, secondo i normali criteri di formazione delle decisioni: prezzo/qualità del servizio.

Per poter puntare a porre la propria candidatura a porto capolinea di una o più tratte di autostrada del mare occorre un impegno deciso dell'intera comunità portuale triestina per mettere a frutto positivamente i punti di forza di Trieste in questo importante comparto di traffico. Per cogliere queste opportunità non è sufficiente attendere che il traffico si presenti, ma occorre un comportamento proattivo, volto ad anticipare gli eventi, creando le occasioni infrastrutturali e organizzative per cogliere le opportunità che si presenteranno.

Analogamente si tratta di avviare una politica di miglioramento dei servizi di base rivolta alla ricerca di efficienza: sicurezza, velocità, economicità dei servizi portuali e collaterali, così da rendere possibile lo sviluppo anche del retroporto.

L'aggiornamento, lo sviluppo e l'implementazione della rete dei collegamenti intermodali con l'entroterra assume valenza speculare e direttamente collegata con l'azione di marketing rivolta all'armamento; inoltre assume contenuto qualificante e determinate per il successo di un nuovo modello di "marketing mix" spiccatamente orientato al cliente.

Gran parte del mercato estero di riferimento è attualmente caratterizzato da un sistema di offerta "door-to-door" organizzata e gestita da grossi gruppi logistici che detengono significativi contratti in "merchant-haulage" con i gruppi dell'armamento che fanno scalo base sui porti del Nord Europa.

All'interno dei consistenti volumi che tali operatori movimentano su base annua in uscita/entrata da/per il mercato del Centro Europa, i quantitativi da e per Austria, Repubblica Ceca, Ungheria e Slovacchia rappresentano in genere una quota marginale, che va pertanto a beneficiare di condizioni di nolo mare e di trasporto terrestre al di sotto dei parametri medi di mercato, con un beneficio che in parte viene assorbito dal committente, in parte viene riconosciuto, secondo consolidati usi di piazza, come forma di incentivo alla filiale o al rappresentante territoriale (agente marittimo o spedizioniere) competente sull'area.

Aggredire tale mercato richiede pertanto un duplice impegno: *in primis* abbattere e livellare i fattori oggettivi di distorsione del mercato, in secondo luogo elaborare un piano organizzativo e di vendita dei prodotti intermodali strutturato *ad hoc* e dimensionato secondo le varie fasce di prezzo concorrenziale praticabile; il tutto possibilmente in linea con i piani di "marketing organization" definiti dalle singole compagnie per area di mercato.

## **5.2. Le previsioni di sviluppo secondo lo Studio Adriatic Gateway**

Le previsioni elaborate nell'ambito dello studio Adriatic Gateway sono state sviluppate con l'ausilio di un modello di trasporto a scala europea sviluppato a partire dalla base dati del modello TRANS-TOOLS.

Del modello TRANS-TOOLS sono state utilizzate le reti di trasporto e parte dei parametri. A partire da questi elementi sono stati aggiunti dettagli nella descrizione dell'offerta di trasporto, in particolare:

- una rappresentazione della rete navale short-sea (non disponibile nel modello TRANS-TOOLS), inclusi i porti marittimi;
- una rappresentazione esplicita delle interconnessioni strada-ferrovia;
- una classificazione dei porti in relazione alla loro specializzazione prevalente;
- la possibilità di simulare esplicitamente l'intermodalità tra lato mare e lato terra (es. nave + ferrovia);
- la possibilità di simulare esplicitamente il transhipment da e per le relazioni overseas.

Anche allo scopo di introdurre questi miglioramenti, le reti e i parametri sono stati integrati in una piattaforma diversa (il software MEPLAN), che offre procedure più collaudate per la descrizione di reti multimodali. Inoltre, il livello di controllo sui parametri che consentono di calibrare il modello è più ampio e meglio documentato. Infine, con il software Meplan risulta più agevole intervenire sul modello per realizzarne versioni diverse, con l'aggiunta di ulteriori dettagli o calibrazioni particolarmente focalizzate su determinate aree.

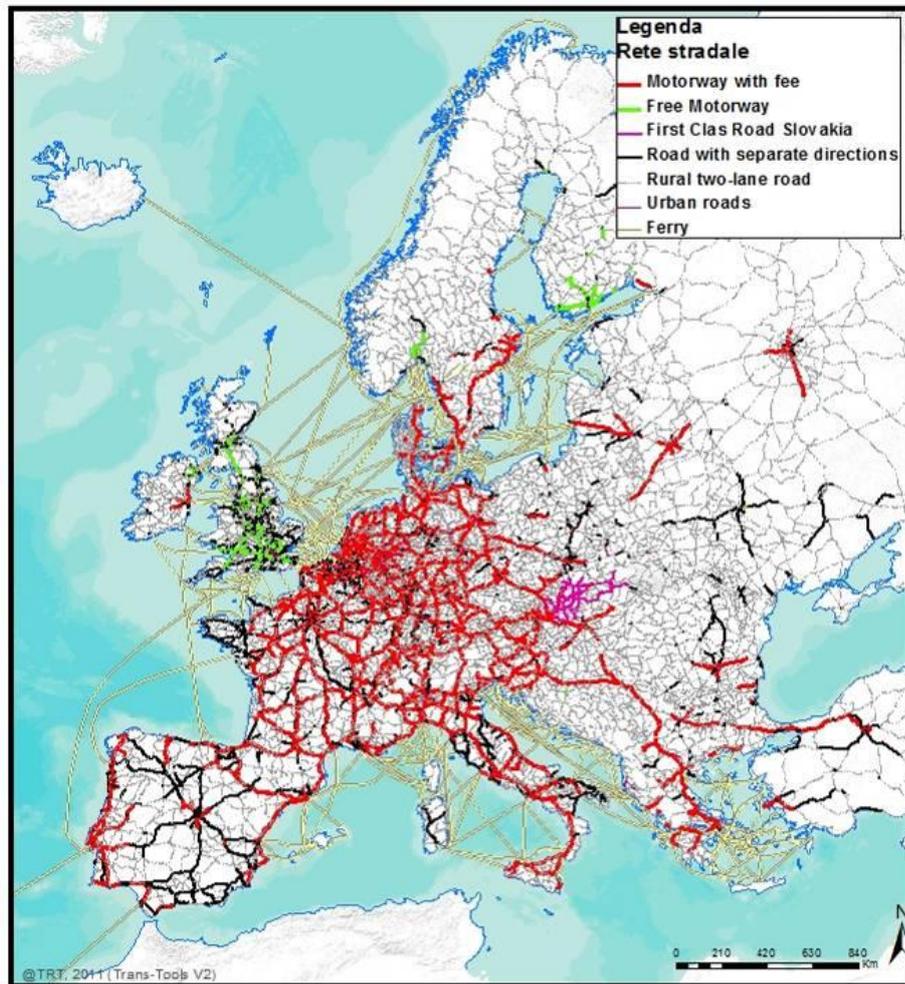


FIGURA 5-1– RETE STRADALE MODELLIZATA

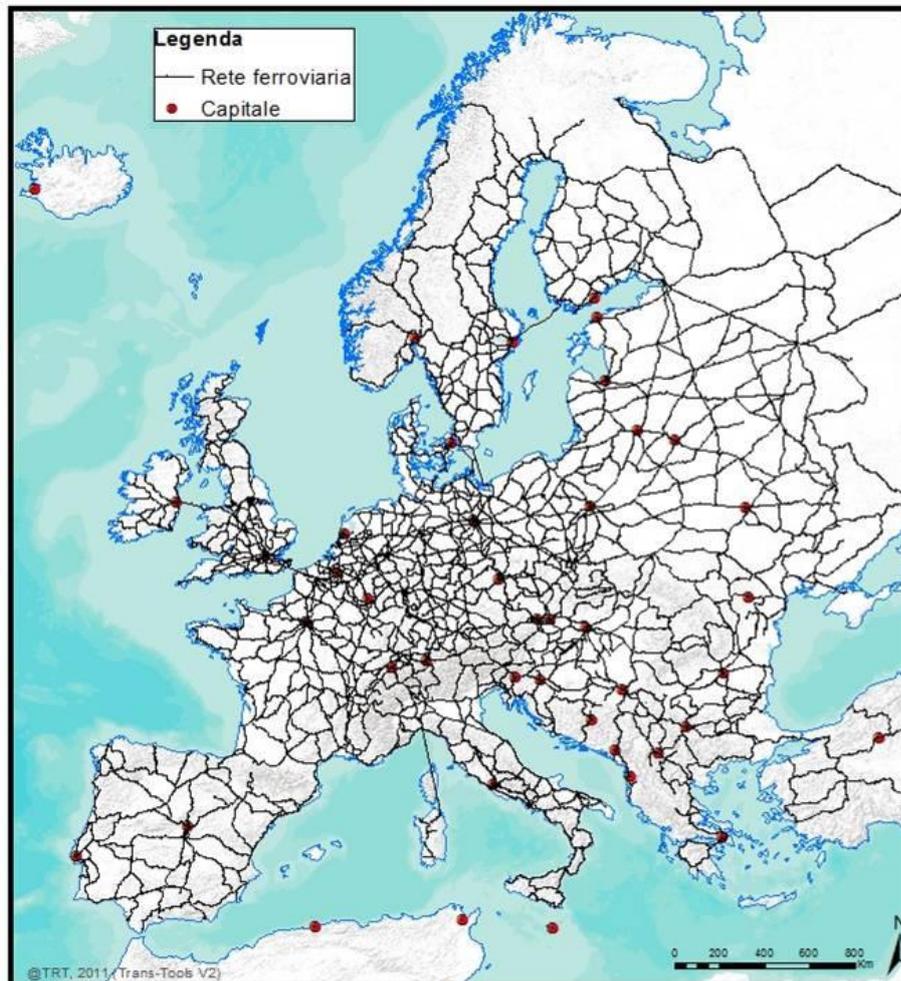


FIGURA 5-2– RETE FERROVIARIA MODELLIZZATA

Il modello di trasporto ha simulato i percorsi dei flussi di merce per diversi modi di trasporto: strada, ferrovia, navigazione interna e navigazione marittima tra loro integrate secondo il principio del “modo prevalente”, ossia distinguendo un modo principale ed eventuali modi “feeder”.

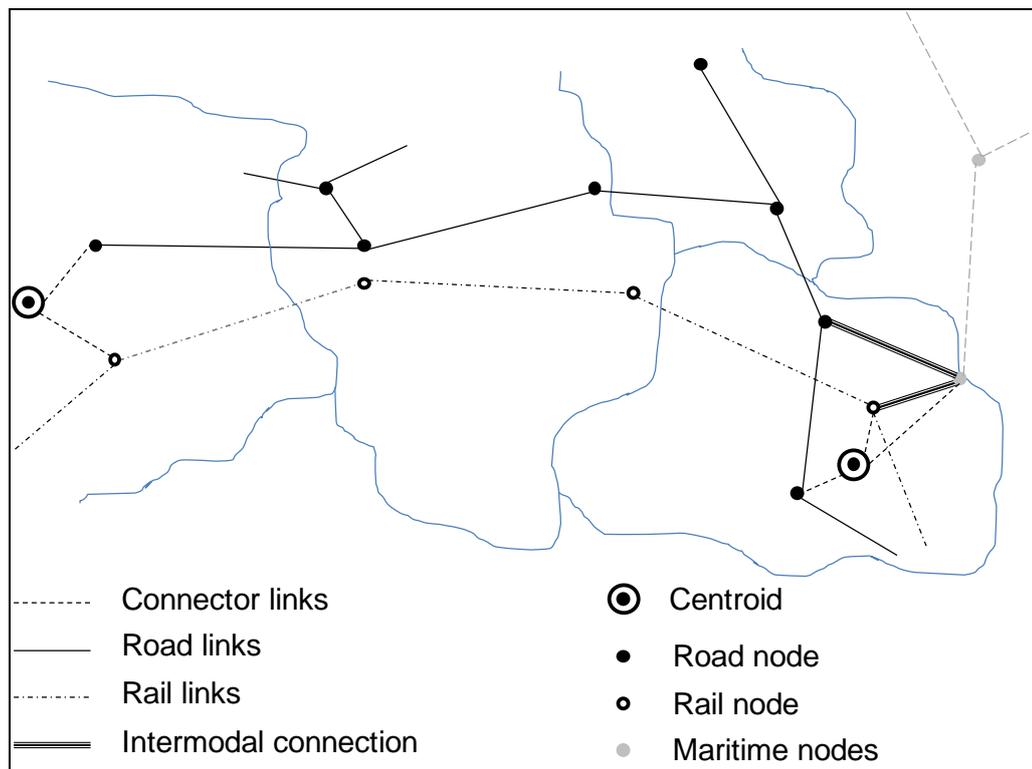


FIGURA 5-3– ESEMPIO DI RAPPRESENTAZIONE DELL'INTERMODALITÀ TRA MARE E TERRA

L'area geografica coperta dal modello riguarda l'intero continente europeo: paesi dell'Unione e diversi altri (es. la Svizzera, la Norvegia, la Croazia, la Turchia) sono descritti a un livello di dettaglio geografico corrispondente alle zone NUTS 3<sup>6</sup>; altri paesi dell'Europa Orientale (es. Russia Europea, Ucraina, Bielorussia) presentano invece una descrizione meno dettagliata.

La stima della domanda di trasporto, svolta a partire dalle informazioni del progetto ETIS plus disponibili per l'anno 2005, è stata elaborata al 2011 tenendo conto degli andamenti mostrati dai dati Eurostat e Assoporti a partire dal 2005 al 2011.

Per simulare il traffico merci attraverso i porti del Nord Adriatico al 2020 sono state ricavate quattro differenti matrici relative rispettivamente a traffico container, rinfuse solide e liquide, merci convenzionali e traffico Ro-Ro.

<sup>6</sup> NUTS è l'acronimo utilizzato per le Nomenclatura delle Unità Statistiche Territoriali, una classificazione geografica di riferimento a scala europea. Il livello NUTS 3 equivale alle province per il caso Italiano.

TABELLA 5-1– TRAFFICO CONTAINER AL 2020

Macro Aree	Centro EU	Nord Med(incl.Italia)	Europa Centrale	Scandinavia	Balcani	Mar Nero	Sud e Est Med	Est di Suez	Ovest di Gibilterra	Totale
Centro EU	66,3	13,3	1,4	10,5	1,9	3,6	8,1	16,4	20,5	<b>142,1</b>
Nord Med(incl.Italia)	19,2	30,9	1,0	2,1	2,3	1,7	5,5	6,8	10,7	<b>80,2</b>
Europa Centrale	2,8	1,1	-	2,2	0,2	0,6	0,8	1,0	1,2	<b>10,0</b>
Scandinavia	21,2	3,3	1,7	18,4	0,3	2,1	1,2	5,3	5,0	<b>58,6</b>
Balcani	0,8	1,6	0,1	0,1	4,6	0,3	0,8	0,3	0,5	<b>9,2</b>
Mar Nero	6,8	3,4	0,8	4,4	0,7	2,0	7,2	21,6	1,0	<b>47,9</b>
Sud e Est Med	9,7	3,5	0,4	0,4	0,7	1,6	-	-	-	<b>16,4</b>
Est di Suez	42,0	12,8	2,6	4,5	1,9	9,0	-	-	-	<b>72,8</b>
Ovest di Gibilterra	38,1	20,1	2,3	4,8	1,6	6,9	-	-	-	<b>73,7</b>
<b>Totale</b>	<b>206,9</b>	<b>90,1</b>	<b>10,4</b>	<b>47,4</b>	<b>14,2</b>	<b>28,0</b>	<b>23,6</b>	<b>51,5</b>	<b>38,8</b>	<b>510,9</b>

TABELLA 5-2– TRAFFICO RINFUSE SOLIDE E LIQUIDE AL 2020

Macro Aree	Centro EU	Nord Med(incl.Italia)	Europa Centrale	Scandinavia	Balcani	Mar Nero	Sud e Est Med	Est di Suez	Ovest di Gibilterra	Totale
Centro EU	196,1	30,2	1,6	21,8	1,3	1,4	11,8	18,6	86,1	<b>368,9</b>
Nord Med (incl.Italia)	15,4	52,2	0,4	2,6	3,3	1,1	18,6	33,4	23,5	<b>150,5</b>
Europa Centrale	4,9	0,9	-	4,7	0,0	0,2	2,7	0,6	0,8	<b>14,9</b>
Scandinavia	201,1	15,0	5,1	61,1	0,1	1,3	4,5	6,5	54,4	<b>349,1</b>
Balcani	1,7	3,2	0,0	0,3	12,4	1,0	4,8	1,2	4,8	<b>29,3</b>
Mar Nero	158,3	83,2	19,7	31,5	19,9	20,3	53,7	66,0	31,2	<b>483,9</b>
Sud e Est Med	69,6	114,7	0,8	0,9	6,0	1,7	-	-	-	<b>193,7</b>
Est di Suez	145,5	116,0	5,3	7,1	15,3	77,8	-	-	-	<b>367,0</b>
Ovest di Gibilterra	210,9	125,5	2,8	12,5	3,5	15,2	-	-	-	<b>370,5</b>
<b>Totale</b>	<b>1.003,6</b>	<b>541,0</b>	<b>35,8</b>	<b>142,5</b>	<b>61,9</b>	<b>120,0</b>	<b>96,0</b>	<b>126,3</b>	<b>200,7</b>	<b>2.327,7</b>

TABELLA 5-3– TRAFFICO MERCI CONVENZIONALI AL 2020

Macro Aree	Centro EU	Nord Med(incl.Italia)	Europa Centrale	Scandinavia	Balcani	Mar Nero	Sud e Est Med	Est di Suez	Ovest di Gibilterra	Totale
Centro EU	48,0	15,4	1,2	9,3	1,4	2,0	8,7	18,1	16,3	<b>120,5</b>
Nord Med (incl.Italia)	8,5	14,1	0,5	0,9	1,5	0,7	4,1	4,4	4,7	<b>39,5</b>
Europa Centrale	1,3	0,8	-	0,9	0,3	0,2	0,8	0,7	1,2	<b>6,1</b>
Scandinavia	15,2	2,6	0,9	17,1	0,2	0,6	1,5	5,0	4,3	<b>47,4</b>
Balcani	0,6	0,8	0,1	0,1	1,6	0,2	0,6	0,2	0,4	<b>4,5</b>
Mar Nero	6,6	7,6	0,5	7,8	1,3	1,3	17,0	41,1	12,0	<b>95,3</b>
Sud e Est Med	5,6	5,7	0,9	0,2	1,1	1,6	-	-	-	<b>15,1</b>
Est di Suez	11,8	5,9	0,9	1,4	0,6	4,8	-	-	-	<b>25,4</b>
Ovest di Gibilterra	19,4	11,4	0,8	2,5	0,7	2,5	-	-	-	<b>37,3</b>
<b>Totale</b>	<b>117,1</b>	<b>64,3</b>	<b>5,7</b>	<b>40,1</b>	<b>8,8</b>	<b>13,9</b>	<b>32,7</b>	<b>69,5</b>	<b>39,0</b>	<b>391,1</b>

Le previsioni per il settore container sono scaturite da un'analisi operata secondo due differenti modi. Da un lato si è preso atto e si sono analizzati i dati prodotti dal parallelo studio ITS Adriatic Gateway, nel quale è stato condotto uno studio sul potenziale di domanda container per i porti NAPA (Ravenna, Venezia, Trieste, Koper e Rijeka), riferito cioè ad un cluster simile ma non sovrapposto all'Adriatic Gateway, dall'altro sono state prodotte stime autonome utilizzando il modello di trasporto TRUST sviluppato.

Secondo tali previsioni, nel 2020 il cluster portuale dell'Adriatic Gateway movimenterà circa 4.4 milioni di TEU(Figura 5-4).

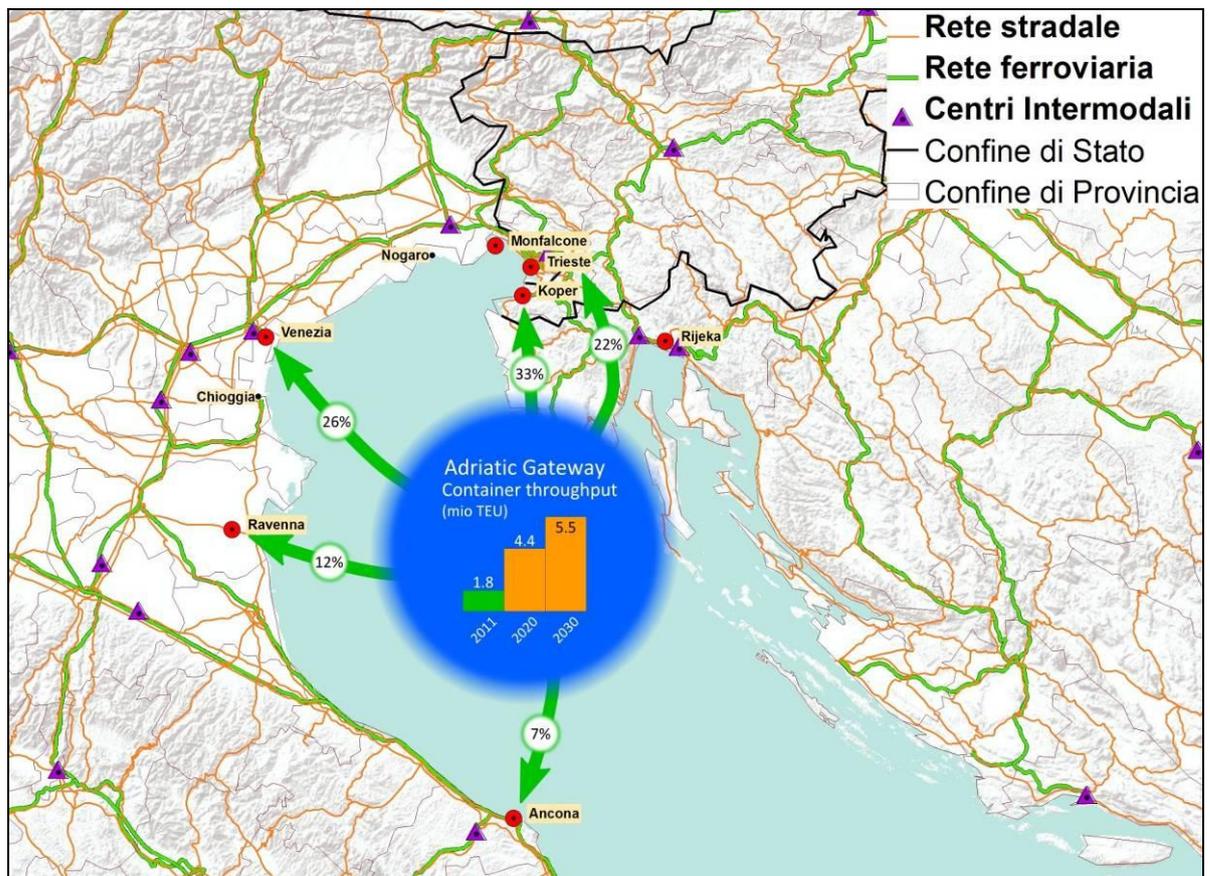


FIGURA 5-4– TRAFFICO MERCI IN CONTAINER – SCENARIO DI PREVISIONE ELABORATO NELLO STUDIO ADRIATIC GATEWAY

Le previsioni del traffico Ro-Ro sono state effettuate tenendo conto degli attuali servizi, di quelli che sono stati attivati e che sono in seguito cessati per motivi differenti: instabilità politica, fluttuazione della domanda ecc.

Un utile supporto all'analisi di questo segmento è stata fornita dallo studio East Med MoS nel quale era già stato analizzato il potenziale di domanda di nuovi servizi attivabili nel cluster Adriatico.

Il potenziale aggiuntivo prodotto da servizi esistenti e integrativi rispetto alla situazione 2011 è stimabile in circa 3 milioni di tonnellate all'orizzonte temporale di breve termine 2015-2020. Tale dato è minore di quanto contenuto ad esempio nel progetto East Med MoS e tiene conto da un lato della prevista forte crescita degli scambi intra-Med, in particolare con Turchia e Sud Est Med, ma dell'altrettanto forte competizione con il settore container (lo-lo), che ha noli più bassi a fronte di tempi di trasporto molto più alti.

Al 2020 il traffico Ro-Ro è stato quantificato in circa 14 milioni di tonnellate (Figura 5-5).

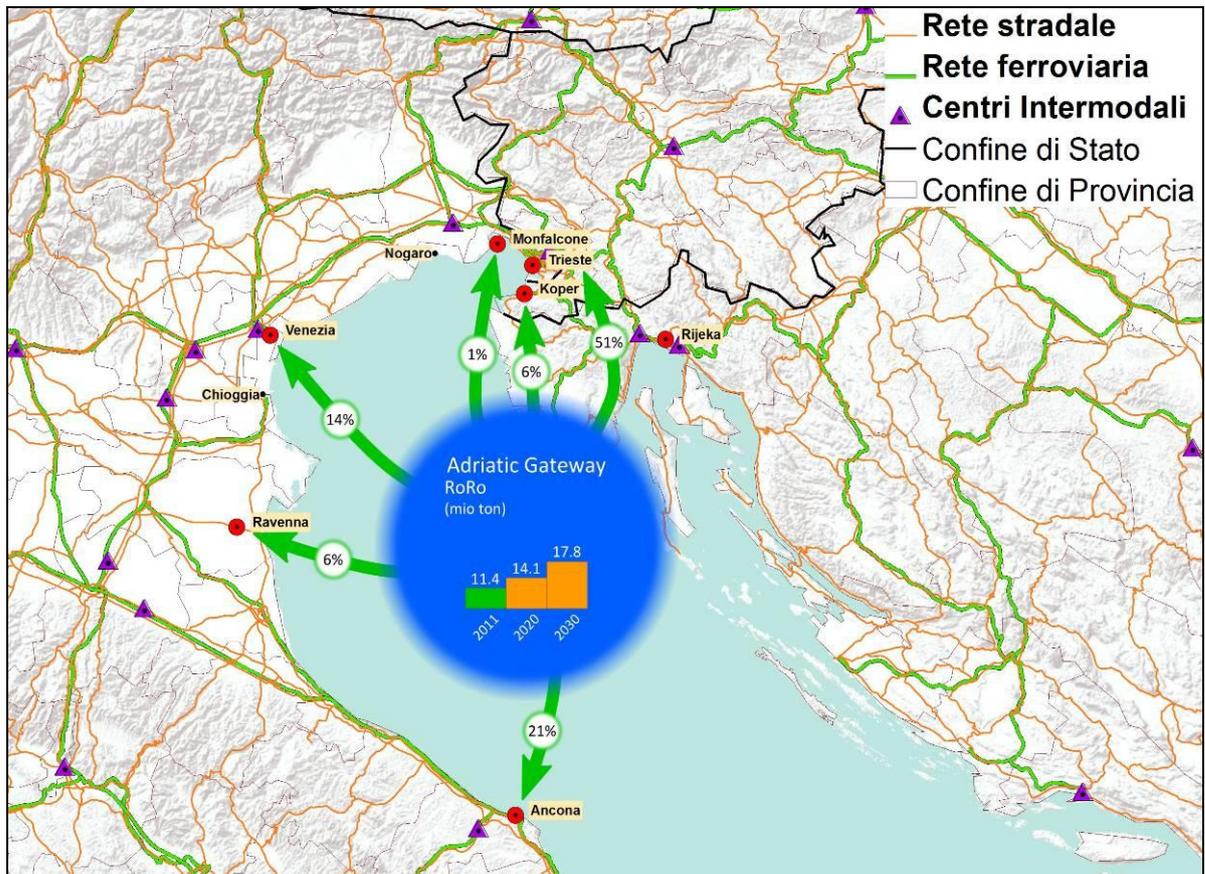


FIGURA 5-5- TRAFFICO RO-RO – SCENARIO DI PREVISIONE ELABORATO NELLO STUDIO ADRIATIC GATEWAY

Le previsioni relative al traffico di merci convenzionali, rinfuse solide e liquide considerano una maggiore attrattività dei porti Adriatici legata ad un incremento della capacità del 10% e di una maggior efficienza dei porti in termini di costi e tempi di carico/scarico.

Per quanto riguarda le merci convenzionali, il traffico al 2020 è stato quantificato in circa 13.5 milioni di tonnellate (Figura 5-6).

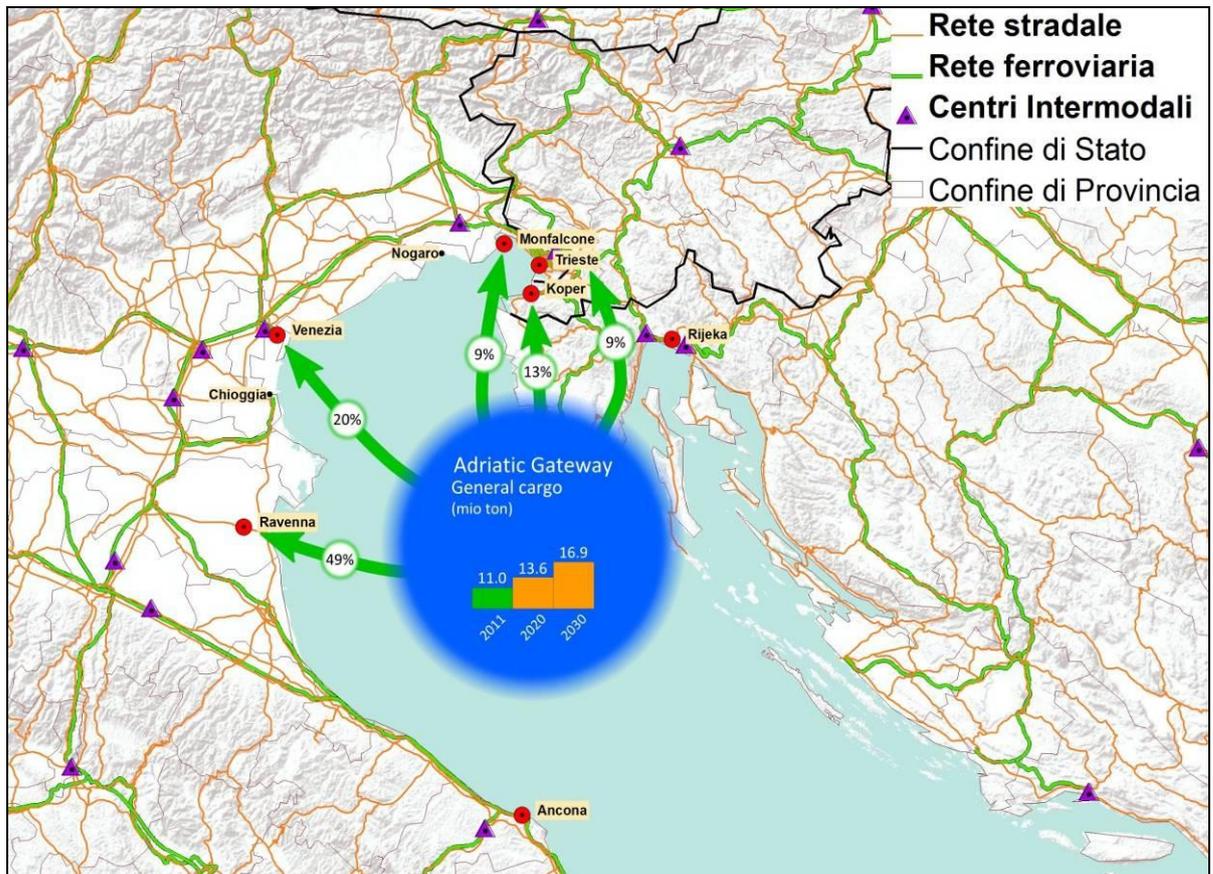


FIGURA 5-6– TRAFFICO MERCI CONVENZIONALI – SCENARIO DI PREVISIONE ELABORATO NELLO STUDIO ADRIATIC GATEWAY

Per quanto riguarda le rinfuse solide, il traffico al 2020 è stato quantificato in circa 31 milioni di tonnellate (Figura 5-5).



FIGURA 5-7– TRAFFICO RINFUSE SOLIDE – SCENARIO DI PREVISIONE ELABORATO NELLO STUDIO ADRIATIC GATEWAY

Le previsioni relative al traffico di rinfuse liquide considerano anche il petrolio greggio. Al 2020 il traffico di rinfuse liquide è stato quantificato in circa 61 milioni di tonnellate (Figura 5-8).

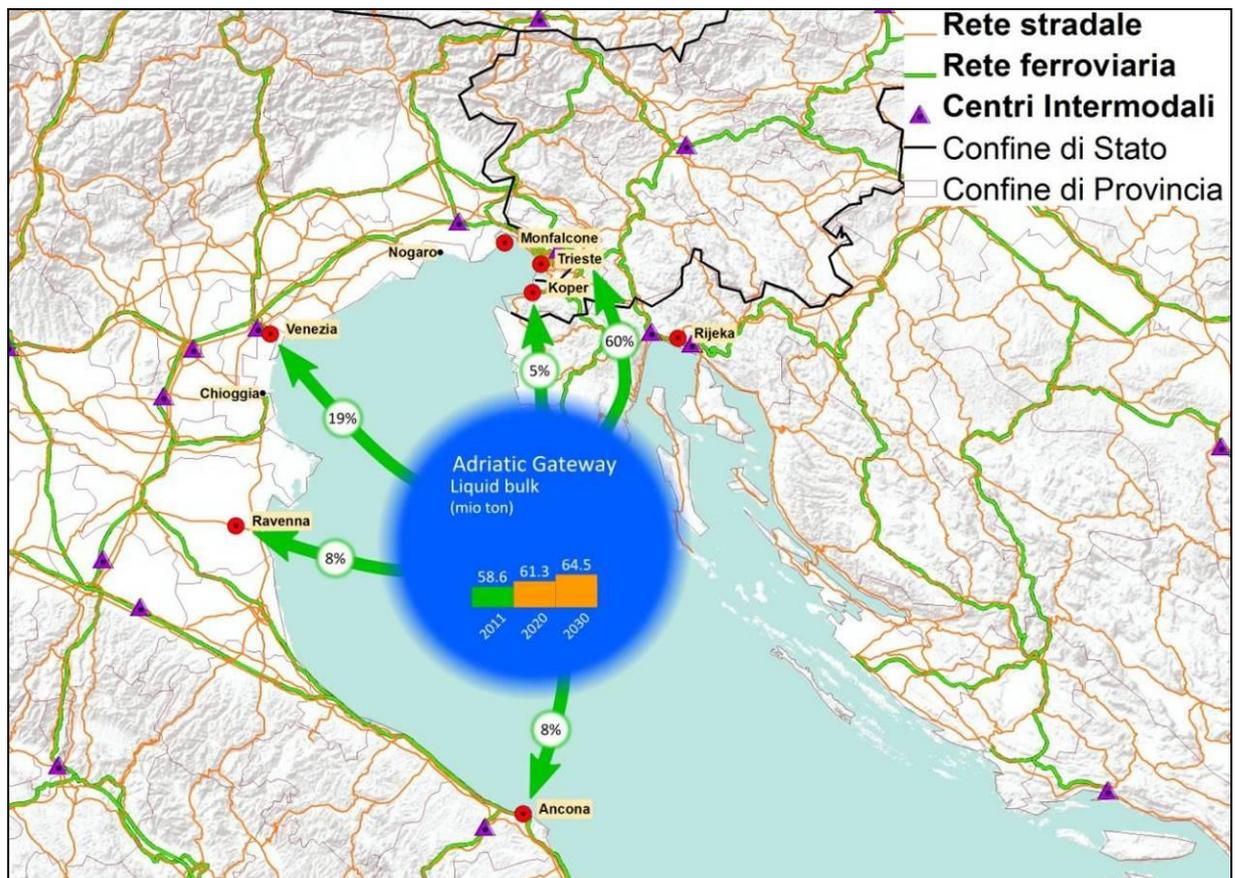


FIGURA 5-8– TRAFFICO RINFUSE LIQUIDE – SCENARIO DI PREVISIONE ELABORATO NELLO STUDIO ADRIATIC GATEWAY

La seguenti tabelle riassume le previsioni di traffico sviluppate nell’ambito dello studio Adriatic Gateway, per il cluster dei porti del Nord Adriatico (Tabella 5-4) e per il solo porto di Trieste (Tabella 5-6), considerando al 2020 due ipotesi di espansione. minima e massima.

TABELLA 5-4– PREVISIONI DI TRAFFICO PER IL CLUSTER DEL NORD ADRIATICO – STUDIO ADRIATIC GATEWAY

Tipo di merce	2020	
	min.	max.
Rinfuse liquide [ton]	55,2	67,5
Rinfuse solide [ton]	30,5	31,6
General Cargo [ton]	13,4	13,8
Ro-Ro [ton]	13,1	15,1
Container [MTEU]	4,0	4,8

TABELLA 5-5– PREVISIONI DI TRAFFICO PER IL PORTO DI TRIESTE – STUDIO ADRIATIC GATEWAY

Tipo di merce	2020	
	min.	max.
Rinfuse liquide [ton]	33,1	40,5
Rinfuse solide [ton]	1,8	1,9
General Cargo [ton]	1,1	1,2
Ro-Ro [ton]	6,4	7,2
Container [MTEU]	0,8	1,0

### 5.3. Le previsioni di sviluppo effettuate dall'associazione NAPA

L'associazione dei porti del Nord Adriatico (NAPA) nel 2012 ha effettuato uno studio di mercato relativo alla potenziale capacità di movimentazione delle merci in container nei porti di Capodistria, Ravenna, Rijeka, Trieste e Venezia.

Tale studio, svolto da MDS Transmodal (MDS) e in parte finanziato dal programma TEN-T dell'Unione europea, si pone l'obiettivo di determinare il futuro sviluppo del sistema porti NAPA nel settore dei container fino al 2030.

I cinque porti NAPA intendono infatti sviluppare il traffico container, diventando un gateway multi-port per le economie asiatiche e dell'Europa centrale e orientale.

Per le previsioni è stato un modello di simulazione della domanda, MDST Port European Container, ECPDM, che considerasse le seguenti aree:

- Nord Adriatico (NAPA più Ancona);
- Northern Range;
- porti del Tirreno;
- Mar Nero;
- Grecia;
- altri porti del Mediterraneo occidentale;
- costa atlantica.

Quindi, utilizzando il modulo di previsione del Database MDST World Cargo, sono state elaborate le matrici al 2030. La tecnica di previsione è stata basata su un algoritmo di elaborazione dei dati di crescita a lungo termine, considerando i dati più recenti così da tener conto dell'impatto della recessione economica globale nel 2009.

I risultati dello studio indicano che nel 2030 i porti dell'associazione NAPA potrebbero movimentare 6 milioni di TEU. Sebbene tale valore possa sembrare ambizioso in termini di crescita assoluta, la posizione dei porti NAPA li rende una porta naturale verso le economie

più dinamiche dell'Europa centrale e orientale e nei Balcani del Nord e parte dell'Europa occidentale (Svizzera , Austria e Germania meridionale ).

Tali risultati riflettono da una parte il risolversi delle distorsioni di mercato causati da conflitti politici (Guerra Fredda e guerre nella ex Jugoslavia), dall'altra i cambiamenti nella geografia del trasporto container.

La Figura 5-9 mostra le quote di traffico per i porti NAPA e per il market share.

	2010	2015	2020	2030	Increase 2010-30
NAPA	1.3	1.7	4.0	6.0	+348%
Northern Range	20.4	24.9	25.7	31.5	+52%
Tyrrhenian	3.6	4.2	4.9	6.0	+68%
Black Sea	0.3	0.4	0.5	0.7	+112%
Other	5.3	6.5	7.7	9.5	+81%
Total	31.0	37.6	42.8	53.5	+73%

FIGURA 5-9– PREVISIONI DI TRAFFICO PER I PORTI NAPA E IL MARKET SHARE

La seguente mappa mostra la distribuzione dei volumi del traffico di previsione nel 2030 (espresso in migliaia di TEU).

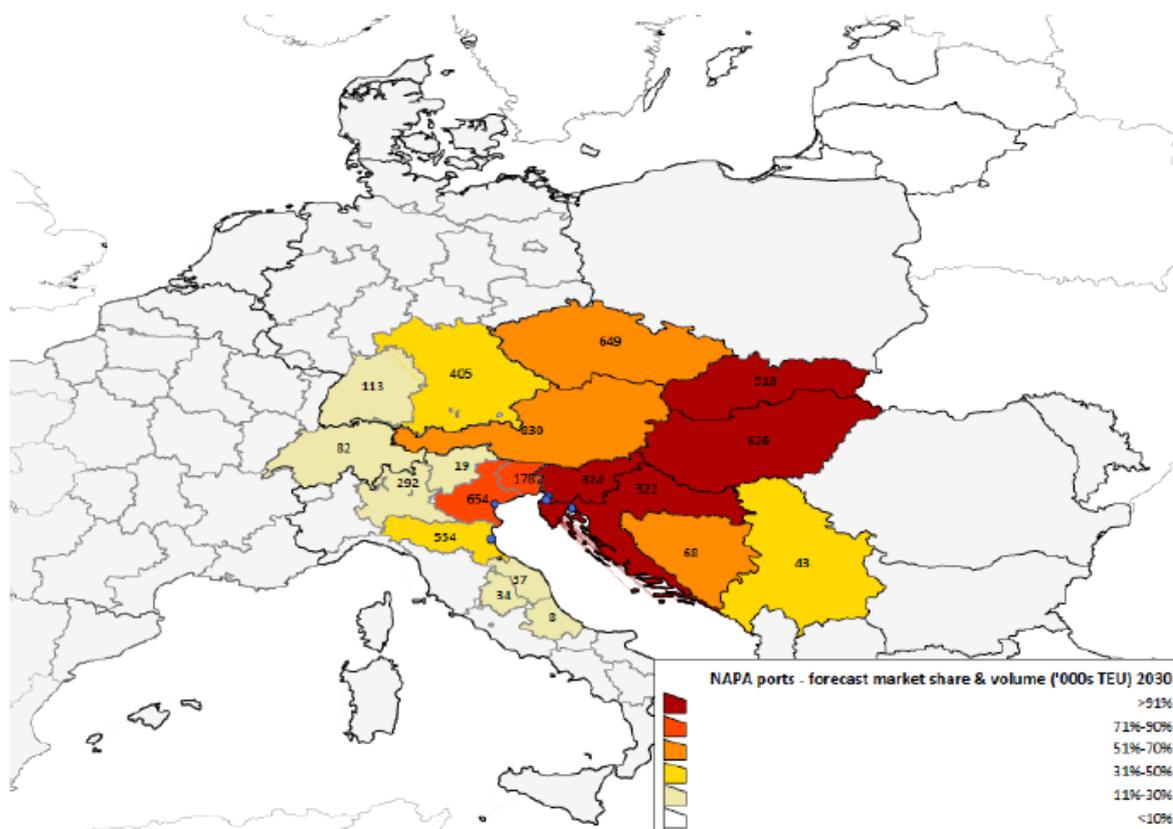


FIGURA 5-10– TRAFFICO DI PREVISIONE CONTAINER – VOLUMI AL 2030

#### 5.4. Le previsioni di Piano del porto di Trieste

La posizione del porto di Trieste, come illustrato nel paragrafo 5.1, riveste una particolare importanza per lo sviluppo del traffico movimentato, poiché la sua centralità racchiude le potenzialità per intercettare quote del traffico asiatico che passano per il Mar Mediterraneo e parte dei carichi con destinazione Europa, che oggi scelgono di sbarcare nei porti del Nord Europa.

Affinché ciò si verifichi è però necessario che il porto di Trieste si doti di adeguate infrastrutture sia marittime sia logistiche (interporti) sia viabilistiche – ferroviarie.

Step fondamentale per il corretto dimensionamento delle opere è rappresentato dalle previsioni di traffico. Le previsioni permettono infatti di individuare le quantità di merci da movimentare per gli scenari di previsione, quindi di evidenziare le esigenze infrastrutturali, marittime *in primis*.

Si sono considerati due scenari: il primo si riferisce all'orizzonte temporale del 2020, il secondo, volontariamente non collocato nel tempo e denominato lungo periodo, è considerato necessario e sufficiente a realizzare gli obiettivi strategici identificati da APT.

Le previsioni sono da considerarsi infatti quali valori di riferimento, significativi ma non tali da costituire necessariamente un quadro esauriente delle potenzialità di sviluppo del porto e comunque – senza ulteriori considerazioni e valutazioni – un supporto adeguato alle scelte strategiche del Piano Regolatore Portuale.

È evidente il fatto che un certo volume di traffico di un certo tipo di merce sia prevedibilmente conseguibile, non comporta necessariamente che il Piano debba accogliere acriticamente questa possibilità, qualora ad esempio quel traffico non sia gradito, o poco attraente nel quadro complessivo dello sviluppo auspicato.

È anche evidente che il Piano si può porre obiettivi più ambiziosi (purché naturalmente ragionevoli e compatibili) per alcune tipologie di traffico che invece risultano più interessanti, e che appaiono conseguibili a seguito di specifiche iniziative ed interventi tali da trarre il maggiore beneficio da condizioni di vantaggio – esistenti e potenziali – rispetto ad altri porti.

Le previsioni di traffico marittimo, espresse in volumi di merce movimentata in corrispondenza di diversi scenari temporali, sono state sviluppate, a partire dagli Studi Propedeutici al PRP, con l'ausilio di un modello di traffico plurimodale a scala europea (illustrato dettagliatamente in Appendice). Le successive integrazioni del Piano hanno aggiornato il quadro previsionale in funzione dei trend effettivamente riscontrati per le cinque handling category considerate: container, Ro-Ro, merci convenzionali, rinfuse solide e liquide.

Nel presente studio le previsioni di traffico per il porto di Trieste sono state riverificate anche alla luce della contingente crisi economica che ha determinato un rallentamento o comunque una variazione rispetto ai trend registrati nei precedenti anni

Le previsioni, elaborate, per ciascuna handling category, sono state raffrontate con i dati riferiti al 2011. In particolare è stato valutato lo scostamento tra i valori di previsione e i reali dati registrati per l'anno di riferimento.

#### 5.4.1. Traffico container

A partire dal 2003 la movimentazione delle merci via container nel porto di Trieste ha registrato un continuo incremento. Escludendo gli anni 2009 e 2010 – la crisi economica occorsa nel 2009 ha determinato una flessione di circa il 20% rispetto al precedente anno, in parte recuperata già nel 2010 – il 2011 ha superato i valori pre-crisi, segnando un significativo aumento delle merci movimentate in contenitori.

La Figura 5-11 mostra la serie storica del traffico container e la curva di previsione del modello adottato per le previsioni a supporto del Piano nella sua riedizione del 2009. Come si può vedere, nel 2011 il trend ipotizzato nel modello sottostima lievemente la movimentazione dei container effettivamente registrata nello stesso anno.

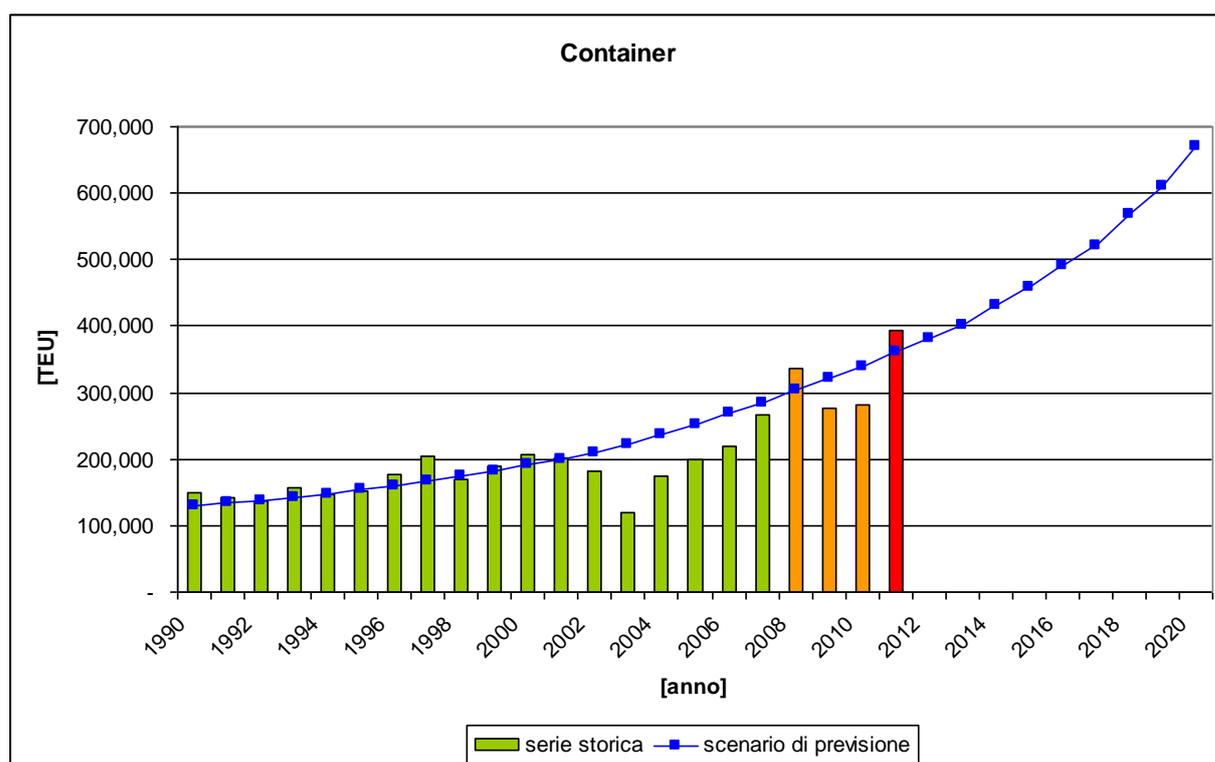


FIGURA 5-11– TRAFFICO CONTAINER – SERIE STORICA 1990 – 2011 E SCENARIO DI PREVISIONE

Per lo sviluppo delle previsioni del traffico contenitori occorre considerare da una parte l'andamento mondiale di tale settore, dall'altro le particolari caratteristiche di tale modalità di trasporto.

La forte crescita delle esportazioni dei Paesi asiatici degli ultimi anni ha determinato un aumento significativo dei traffici lungo le rotte Asia-Europa ed Estremo Oriente-Nord America. Contestualmente, la crescente domanda di materie prime e semilavorati espressa da questi stessi Paesi ha, anche, portato a un aumento del traffico proveniente da Nord America ed Europa e diretto a Oriente.

Analizzando inoltre le dinamiche sperimentate dalle differenti aree geografiche, è possibile evidenziare come i porti Nord-europei, dopo la flessione del 16% registrata nel 2009, abbiano nuovamente incrementato gli scambi.

Il settore container è soggetto ad una forte competizione tra i porti poiché, per sua stessa natura, un trasporto unitizzato può più facilmente essere trasbordato, essere caricato su mezzi alternativi e pertanto seguire instradamenti diversi dall'origine alla destinazione. Per questo stesso motivo, si tratta di una modalità di trasporto molto sensibile all'efficienza, ai costi, ai tempi di viaggio sulle relazioni *door to door*.

La centralità del porto di Trieste, la costruzione della Piattaforma Logistica e l'implementazione delle reti TEN-T renderebbero il porto altamente concorrenziale per la movimentazione delle merci in container.

Considerando tali fattori, la previsione di 7 milioni di tonnellate di merce in container , pari a circa 670 mila TEU, risulta verosimile.

#### 5.4.2. Traffico Ro-Ro e Ferry

Le previsioni considerano unitamente il traffico Ro-Ro e Ferry.

La Figura 5-12 mostra la serie storica del traffico container e la curva di previsione del modello. Se al 2008 il dato registrato e quello di previsione coincidono perfettamente, la crisi, a partire dal 2009, ha segnato una battuta d'arresto per tale handling category.

Nel 2010 si è però verificata un'importante ripresa, che conferma il potenziale di crescita del settore, non solo nel porto di Trieste, ma in generale in Italia e nel Mediterraneo.

Per le previsioni del traffico Ro-Ro occorre considerare che lo sviluppo della modalità marittima per la navigazione di corto raggio è sostenuto sia a livello nazionale sia a livello comunitario. In questo contesto si è assistito, negli anni, alla nascita di iniziative per lo sviluppo dell'intermodalità mare-gomma, prima fra tutte il progetto "Autostrade del Mare".

Inoltre, la crescita economica dei Paesi della sponda Sud del Mediterraneo e dell'East Med, che negli ultimi anni sta trainando l'import-export all'interno dell'area euro-mediterranea. In prospettiva, il rafforzamento dei rapporti commerciali tra la UE e questi Paesi dovrebbe determinare una crescita significativa dei traffici Ro-Ro nell'area. Sebbene, infatti, sull'evoluzione del traffico marittimo mediterraneo pesino alcune incognite di natura politica – in particolare dopo la primavera araba – nel medio-lungo periodo si prevede un aumento dei traffici intra-mediterranei.

Alla luce di tali considerazioni, non è stato ritenuto opportuno modificare il traffico di previsione al 2020, identificato in circa 9 milioni di tonnellate.

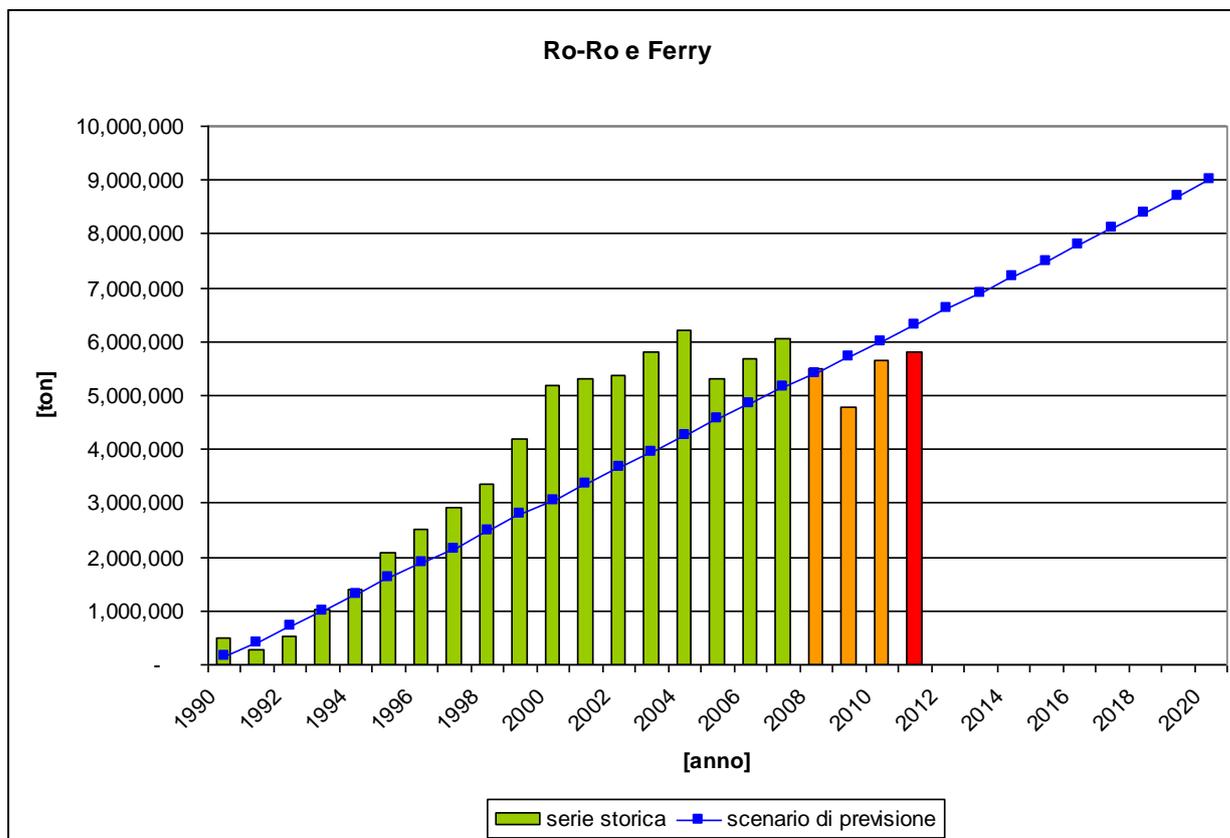


FIGURA 5-12– TRAFFICO RO-RO E FERRY – SERIE STORICA 1990 – 2011 E SCENARIO DI PREVISIONE

#### 5.4.3. Traffico di merci convenzionali

Il traffico di merci convenzionali analizzato è riferito al solo porto commerciale.

Come illustrato in Figura 5-13, l'andamento di tale handling category presenta numerose oscillazioni: a periodi di forte movimentazione si alternano anni di decrescita.

I risultati di previsione consistono in circa il 10-15% rispetto ai risultati ripetutamente raggiunte dal porto di Trieste, che peraltro vanta un consolidato know-how e una comprovata esperienza nella movimentazione di merci convenzionali che prevedono un elevato valore aggiunto.

Le previsioni di traffico di merci convenzionali al 2020 sono state identificate in 0.9 milioni di tonnellate.

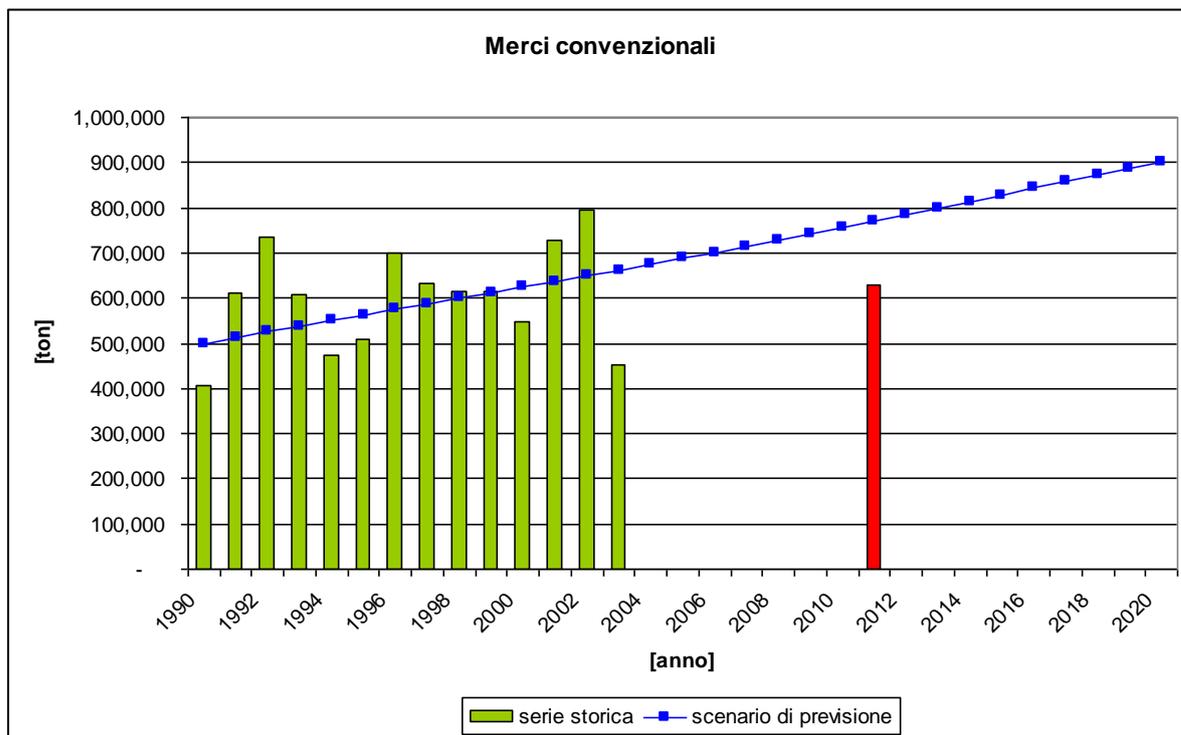


FIGURA 5-13– TRAFFICO MERCI CONVENZIONALI – SERIE STORICA 1990 – 2011 E SCENARIO DI PREVISIONE

#### 5.4.4. Rinfuse solide

La movimentazione di rinfuse solide presenta una continua crescita, al di sopra della curva di previsione individuata dal modello, fino al 2002. A partire da tale anno, si è assistito alla diminuzione del traffico di rinfuse solide da imputarsi ai significativi cambiamenti nell'attività produttiva e nelle prospettive di sviluppo della Ferriera di Servola.

Uno studio condotto nel maggio 2002 dal Ministero delle Attività Produttive aveva individuato un percorso di dismissione e riconversione dell'insediamento industriale della Servola, che prevedeva la chiusura totale dell'impianto entro il 2010. Alcuni punti importanti del piano di dismissione sono effettivamente divenuti operativi, ma la Ferriera è ad oggi ancora in funzione.

E' stato dunque ritenuto opportuno, modificare la curva di previsione, optando per una più lenta ripresa, ma mantenendo una stima del volume movimentato per il 2020 pari a circa 3,5 milioni di tonnellate.

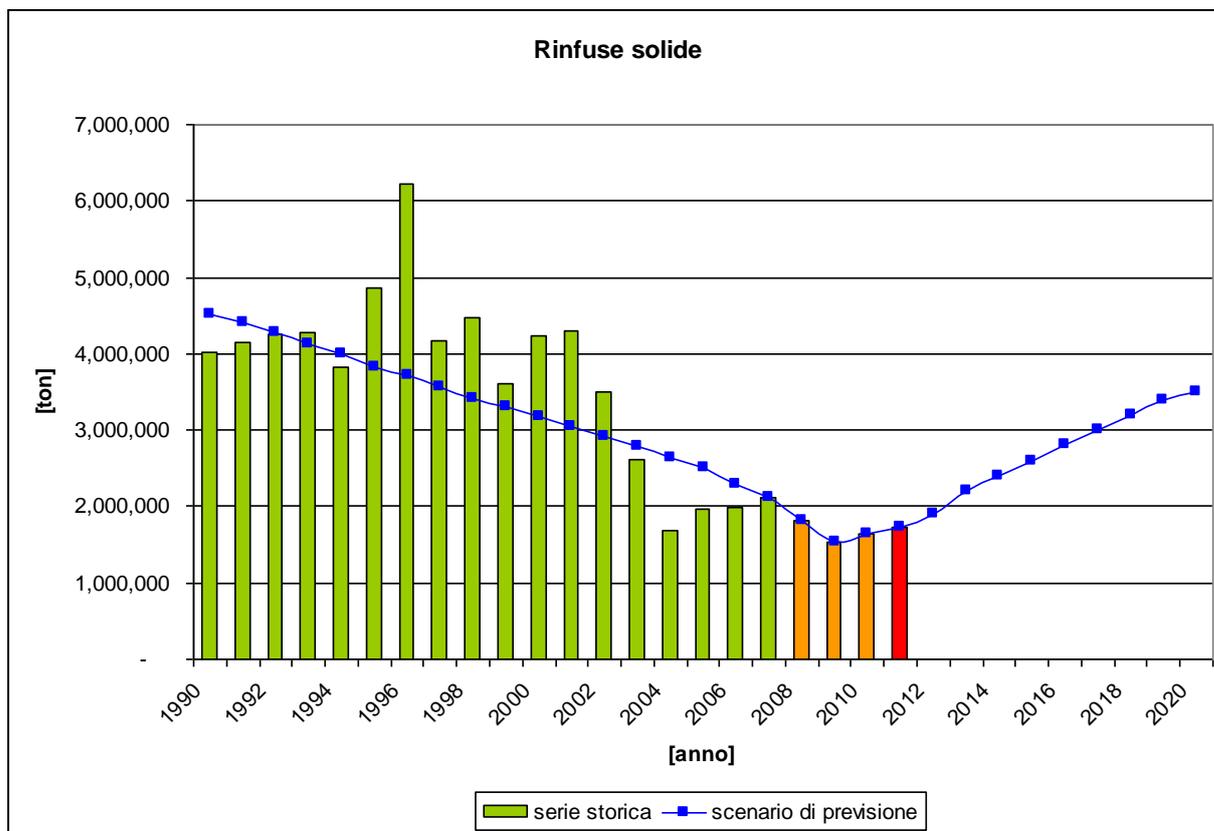


FIGURA 5-14– TRAFFICO RINFUSE SOLIDE – SERIE STORICA 1990 – 2011 E SCENARIO DI PREVISIONE

#### 5.4.5. Rinfuse liquide

Questa tipologia di merci, che include prodotti petroliferi e chimici liquidi, non è stata analizzata con il modello di simulazione, per le caratteristiche specifiche di tale *handling category* (modalità specifiche di sbarco/imbarco, specializzazione del naviglio, deposito in serbatoio, distribuzione a mezzo condotta).

La previsione per l'orizzonte di piano è stata stimata pari a circa 1,5 milioni di tonnellate, ipotizzando uno scenario conservativo.

Il Piano Regolatore Portuale non prevede la realizzazione di nuovi accosti per la movimentazione di rinfuse liquide e poiché i dati sono inferiori alle previsioni, non si è ritenuto opportuno modificarle.

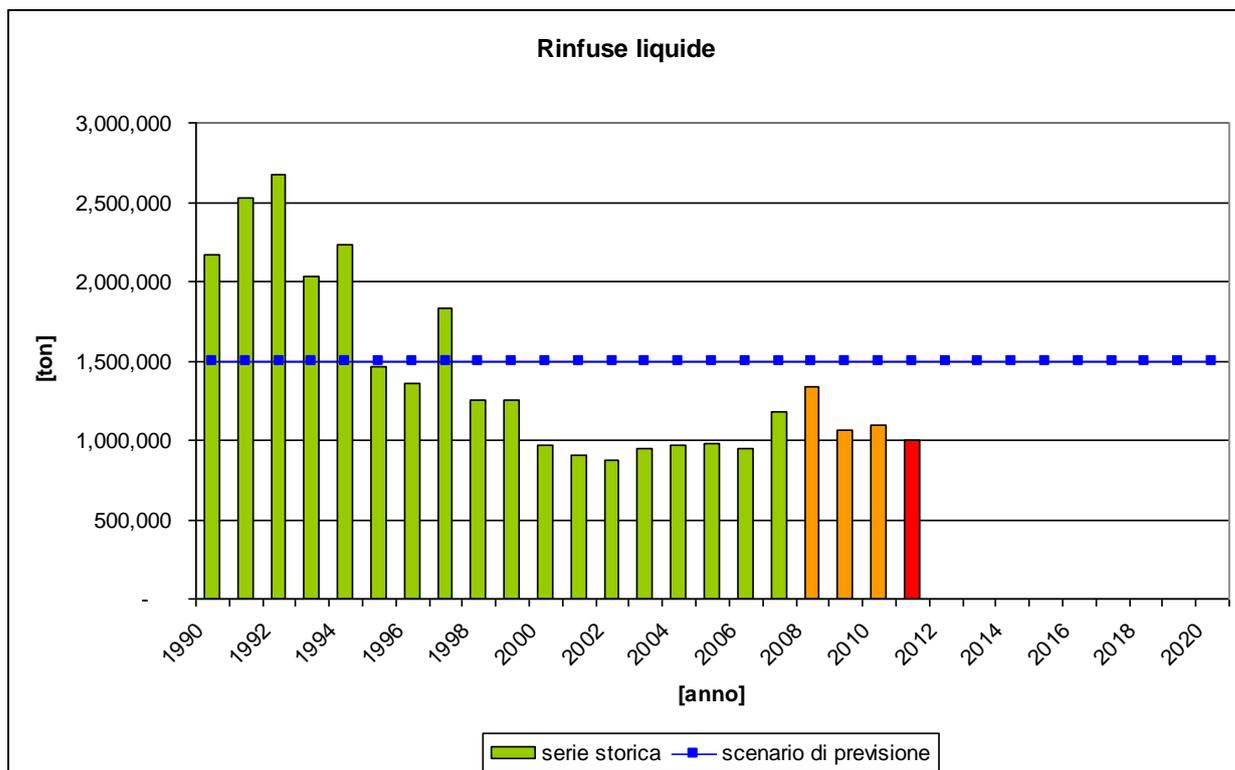


FIGURA 5-15– TRAFFICO RINFUSE LIQUIDE – SERIE STORICA 1990 – 2011 E SCENARIO DI PREVISIONE

Per quanto riguarda il petrolio grezzo, le previsioni sono state modificate, passando da 35 milioni di tonnellate a 45. Tale variazione non ha effetti né sul numero di accosti, che non necessitano di essere incrementati, né sul traffico stradale e ferroviario.

#### 5.4.6. Traffico passeggeri

Per il traffico passeggeri e auto al seguito si propone sostanzialmente lo scenario di piano considerato per il traffico ferry, assumendo che entro l'orizzonte di piano siano ripristinati servizi di linea intra mediterranei, anche e soprattutto con la Grecia, tali da riportare a Trieste una quota di traffico quanto meno pari in termini assoluti a quella già detenuta nel periodo storico recente.

Al traffico ferry ipotizzato corrisponde un movimento annuo di passeggeri pari a circa 300.000 e una movimentazione di auto al seguito pari a circa 75.000 (Figura 5-16).

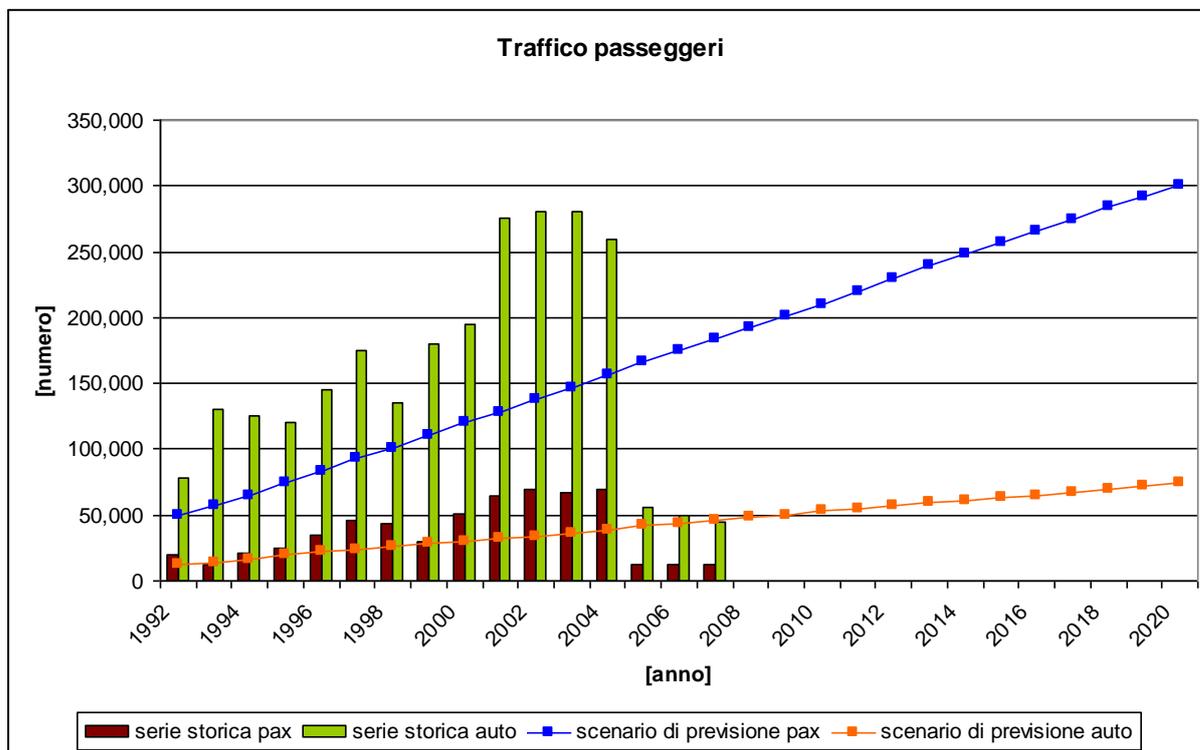


FIGURA 5-16– TRAFFICO PASSEGGERI E AUTO – SERIE STORICA 1990 – 2011 E SCENARIO DI PREVISIONE

#### 5.4.7. Il settore crociere

Le indagini dell'European Cruise Council (ECC) rilevano, per l'intero mercato europeo, grandi potenzialità di crescita nel settore, il quale, con 5,45 milioni di crocieristi nel 2010, conferma il trend di sviluppo già avviato nel 2007.

La crescita ha riguardato tutti i principali mercati europei di origine della domanda crocieristica; nel 2010 l'Italia, con circa 880 mila passeggeri, ha superato dell'11% il dato dell'anno precedente.

Nel contesto europeo, all'Italia viene riconosciuto un importante ruolo nel settore crocieristico.

L'area geografica del Centro Europa rappresenta infatti un'opportunità significativa, oggetto di crescente interesse da parte dei porti e degli operatori turistici, anche per la movimentazione di crocieristi in transito o aventi Trieste come origine e destinazione.

Lo sviluppo del settore delle crociere è condizionato ad un'intensa attività promozionale. Ai fini del Piano, considerando:

- l'opportunità e l'effettiva fattibilità in tempi molto rapidi di operare crociere con navi medio-piccole e di raggio limitato alla costa Adriatica
  - l'attrattiva turistica della città e del retroterra, con possibilità di organizzare escursioni giornaliere verso Monaco e Vienna;
  - le potenzialità di Trieste quale *transit-port*, tenendo anche conto della vicinanza dell'aeroporto di Ronchi, in buona parte sotto utilizzato,
- si individua come obiettivo un traffico croceristico a regime dell'ordine di 100-150.000 passeggeri/anno, operato con 2-4 scali settimanali di navi di medie dimensioni.

### **5.5. Le prospettive complessive di sviluppo del traffico merci**

Lo scenario di previsione analizzato nei precedenti paragrafi è riferito all'orizzonte temporale del 2020.

Oltre a tale scenario, è stata considerata una prospettiva di sviluppo, definita di Lungo Periodo o Orizzonte di Piano (Tabella 5-6), che rappresenta gli obiettivi di traffico per il porto di Trieste

Gli scenari individuati rappresentano da un lato il risultato della naturale evoluzione delle tendenze in atto per quanto riguarda i traffici marittimi in generale, e in particolare i volumi movimentati nell'arco costiero dell'Alto Adriatico e – tenendo conto delle sue specificità – nel porto di Trieste, dall'altro un obiettivo realisticamente conseguibile, se l'offerta di infrastrutture e servizi segue anch'essa un percorso di tempestivo sviluppo e potenziamento in grado di mantenere un adeguato livello di competitività rispetto ai porti dell'arco costiero dell'Alto Adriatico, anche al contorno del porto (infrastrutture di collegamento stradale e ferroviario del porto con le reti nazionali ed internazionali).

Le previsioni sono riferite al porto operativo e riguardano sostanzialmente la funzione commerciale, considerata la più consona nell'ambito del trasporto marittimo e dell'attività

portuale, cioè quella della tipologia di carico e della corrispondente modalità di trasporto e tipologia delle infrastrutture e delle attrezzature di movimentazione necessarie<sup>7</sup>.

La Tabella 5-6 illustra le previsioni di traffico per il 2020 e per lo scenario di lungo periodo, che rappresenta gli **obiettivi di Piano**.

TABELLA 5-6– PREVISIONI DI TRAFFICO PER IL PORTO DI TRIESTE

<b>Tipo di handling</b>	<b>[unità di misura]</b>	<b>2020</b>	<b>Orizzonte di Piano - Obiettivi</b>
Merce convenzionale	[Mt]	0.9	1.5
Merce in container	[Mt] (TEU)	7 (670.000)	30 (2.500.000)
Ro-Ro + Ferry	[Mt] (veicoli merci)	9.0 (340.000)	11.8 (450.000)
Rinfuse solide	[Mt]	3.5	3.5
Rinfuse liquide (escluso grezzo)	[Mt]	1.5	1.5
<b>Traffico merci totale (escluso grezzo)</b>	[Mt]	<b>21.9</b>	<b>48.3</b>
Petrolio grezzo	[Mt]	45.0	45.0
<b>Traffico merci totale</b>	[Mt]	<b>66.9</b>	<b>93.3</b>

Agli scenari di previsione identificati corrispondono gli interventi infrastrutturali necessari per la movimentazione delle quantità individuate, illustrati in Figura 5-17 e Figura 5-18.

7

- a) Merci in container (unità di carico convenzionale il TEU – *Twenty [feet] Equivalent Unit* – di dimensione 6.0x2.4x2.4m), trasportate con navi specializzate e operate presso terminal dotati delle gru di portata e sbraccio adeguati
- b) Merci Ro-Ro, unità di carico costituita da cassa mobile o simili (anche container) su semirimorchio (trailer) di ingombro a terra pari a quello di un TEU, trasportate su navi specializzate e movimentate con mezzi di trazione gommati, siano o meno gli stessi utilizzati nel trasporto da e per origine e destinazione, talvolta imbarcati sulle stesse navi ma prevalentemente agganciati all'unità di carico solo nel porto e nel viaggio terrestre, e operate presso terminal dotati di rampa di sbarco e imbarco dei veicoli
- c) Merci varie convenzionali, costituite da colli di varia natura (balle, *pallet*, fusti, ecc.) trasportate con navi non specializzate e operate presso terminal dotati di mezzi di sollevamento fissi o mobili, ma anche con mezzi di sollevamento di bordo
- d) Merci alla rinfusa solide, costituite da minerali e simili, trasportate con navi specializzate e operate presso terminal anch'essi specializzati; rientrano in questa categoria anche le granaglie e derivati (farine, ecc.), che preferibilmente richiedono a terra la presenza di silos di stoccaggio e di impianti di aspirazione per sbarco / imbarco
- e) Merci alla rinfusa liquide, trasportate con navi specializzate e operate presso terminal anch'essi specializzati, dotati di apparati tubieri di convogliamento ai depositi a terra





L'elaborazione delle previsioni di traffico ha rappresentato il punto di partenza per l'individuazione degli interventi infrastrutturali necessari per il porto di Trieste.

Le previsioni di traffico espresse in termini di tonnellate movimentate e nei corrispondenti numeri di navi hanno permesso di individuare le esigenze infrastrutturali del porto in termini di banchine e accosti.

Le quantità di merci in tonnellate, tradotte in carri ferroviari e veicoli commerciali attraverso opportuni coefficienti e valutando gli obiettivi di ripartizione indicati negli indirizzi di politica dei trasporti a livello nazionale e comunitario, hanno definito le esigenze ferroviarie e stradali.

Secondo quanto indicato nelle integrazioni redatte a seguito del parere del Consiglio Superiore Lavori Pubblici (Prot. 898-03/02/2010 del 3/2/2010), il Piano Regolatore Portuale è proiettato a individuare un assetto – nel medio e lungo periodo – che valorizzando al massimo le potenzialità naturali e storiche del porto, quali posizione geografica e fondali naturali, possa assicurare al porto anche la disponibilità di aree adeguate per la movimentazione e lo stoccaggio delle merci, sia nel settore trainante delle merci unitizzate che in quello tradizionale delle merci varie in colli e della funzione emporiale.

Si evidenzia peraltro che con riferimento alle sole infrastrutture per container (Molo VII e Molo VIII) la produttività media complessiva risultante è nella norma risultando pari a 2,5 TEU/mq/anno (circa 3 milioni di TEU su una superficie di 120 ha), ad indicare una redditività anch'essa normale e che potrebbe essere incrementata – in favore del rapporto benefici / costi – limitando l'espansione al solo Molo VII o ai soli moduli iniziali di entrambi i moli e puntando ad un incremento della produttività con tecnologie di movimentazione più avanzate.

L'assetto di Piano rappresenta quindi una sorta di scenario di massimo sviluppo possibile, o meglio di "inviluppo" delle varie configurazioni possibili, la cui attuazione potrà avvenire secondo modalità e percorsi da individuare di volta in volta, attraverso fasi modulari successive compatibili con l'assetto finale e con il quadro economico generale e di settore (produzione, consumi e interscambio commerciale, investimenti pubblici e privati nelle infrastrutture e nei servizi di trasporto). In altri termini l'assetto di Piano assicura che ciascun modulo sia pienamente funzionale e sostenibile in termini di configurazione e modello di esercizio, e di conseguenza in termini di costi e benefici.

I benefici sono riassumibili in prima approssimazione nei seguenti:

- economia del trasporto marittimo – con l'attuazione del Piano migliorerà il livello di servizio portuale che si tradurrà, nella catena del valore del trasporto marittimo, in una riduzione del costo del trasporto marittimo.

- economia dei servizi portuali e delle attività dirette e indotte nel retroterra portuale – con l’attuazione del Piano si incrementeranno i benefici per la collettività dei servizi portuali e delle attività dirette e indotte nel retroterra portuale sostanzialmente determinati dal valore aggiunto creato, costituito dagli utili per l’operatore delle attività e dalla riduzione dei costi logistici per gli utenti di tali attività.
- traffico generato – con l’attuazione del Piano aumenterà la domanda, si genererà cioè un traffico addizionale a quello che comunque ci sarebbe in assenza del Piano composto dal traffico dirottato da altri porti per effetto del miglioramento del livello di servizio e dal traffico generato vero e proprio, quello cioè derivante dall’aumento della domanda di mobilità conseguente al miglioramento del livello di servizio.

## **5.6. Movimento di navi in ambito portuale**

Lo studio “Porto di Trieste: compatibilità della domanda di trasporto al 2020” illustra l’analisi del traffico marittimo che interesserà il Canale Sud del Porto di Trieste al 2020 e aggiorna le previsioni di movimentazione navale, illustrate nella versione precedente del Volume C (Novembre 2009). Di seguito si riportano la premessa, le modalità di analisi e le conclusioni dello Studio - che APT ritiene esaustivo per quanto riguarda il quadro previsionale – in corrispondenza dello scenario di Piano. Si precisa che dal flusso di traffico navale è stata eliminata la componente gassiera, stante l’eliminazione del terminal LNG dalla configurazione di Piano, come da più recenti disposizioni.

La struttura della domanda ipotizzata nel PRP per il 2020 prevede un forte incremento dei traffici del Canale sud rispetto a quanto registrato nell’anno 2011. Si passa da 573 navi del 2011 a 2.909 navi previste nel 2020.

Il PRP del 2009 infatti prevede un nuovo Terminal Ro – Ro di Muggia, con 11.000.000 t di merce trasportata, il nuovo Terminal Containers presso il Molo VIII, che permetterà di movimentare più di 2.000.000 TEU annui e quindi l’arrivo di 240 nuove navi che si aggiungono a circa ulteriori 500.000 TEU diretti, attraverso il canale sud, al Molo VII corrispondenti all’arrivo di ulteriori 60 navi, l’incremento delle navi petroliere, sia per il terminal S.I.O.T., passando da 409 toccate a 500, sia per il Terminale D.C.T., che passa da 57 a 70 toccate. Inoltre sono previste 175 toccate per il nuovo Scalo della Ferriera, non presenti nel 2011 in quanto transitanti dal canale nord, l’incremento di navi dirette per il canale industriale ed infine la dismissione del Terminal S.I.L.O.N.E.. Quest’ultimo non è stato considerato nella costruzione della domanda al 2020 in quanto già la quota nel 2011 è stata modesta (11 toccate) ed inoltre andrà in dismissione nel 2020.

Nella tabella sottostante sono quindi riportate le informazioni riguardanti la domanda relativa all’anno 2020 con il dettaglio delle toccate annuali e della settimana tipo ipotizzate per le differenti tipologie marittime e le differenti banchine attrezzate allo scarico della merce arrivata in porto, il numero di

attracchi possibili in relazione alla tipologia merceologica trasportata dalle navi e le caratterizzazioni in termini di tempi di navigazione in entrata ed in uscita ed inoltre i tempi di servizio in banchina.

ANNO 2020	N° NAVI	N° NAVI PER SETTIMANA	T NAVIGAZIONE ENTRATA [H]	T NAVIGAZIONE USCITA [H]	T BANCHINA [H]	N° MAX ORMEGGI CONTEMPORANEI
S.I.O.T	500	10	2,25	1,25	30	4
D.C.T.	70	1	2,25	1,25	30	2
CANALE INDUSTRIALE	114	2	1,6	1,0	30	6
CNTRS MOLO VIII	240	5	1,2	0,6	24	6
CNTRS MOLO VII	60	1	1,2	0,6	24	4
TERMINAL RO-RO MUGGIA	1750	34	1,0	0,5	5	5
SCALO DELLA FERRIERA	175	3	1,3	0,7	24	4

Come si evince dalla Tabella 2, le toccate previste nel 2020 comportano un incremento molto rilevante del traffico attraverso il Canale Sud. Il dettaglio dei dati e delle informazioni utilizzate per la determinazione del numero di navi in arrivo (toccate) è di seguito riportato per ciascun terminale con accesso tramite il canale sud.

#### TRAFFICO CONTAINERS

Dalla tabella 6-5 pagina 65 del Piano Regolatore Portuale, il traffico containers per i due moli previsti, molo VII e Molo VIII, prevede 30.000.000 t così ripartite:

- 10.000.000 t sul molo VII transitanti per il canale nord;
- 10.000.000 t sul molo VIII transitanti per il canale nord;
- 10.000.000 t sul molo VIII transitanti per il canale sud.

Convertendo i valori espressi da tonnellate in TEU, si ottiene, utilizzando come coefficiente di conversione 1 TEU = 10,45 t, un traffico complessivo previsto al 2020 di circa 2.871.000 TEU. Il coefficiente è stato ricavato dalla tabella presente nel capitolo 6 del PRP: 7.000.000 t = 670.000 TEU.

Si è previsto l'utilizzo di navi portacontainer, per tutto il molo VIII, che trasportino tra i 6.000 e gli 11.000 TEU, con una media di circa 8.000 TEU per nave. Il traffico del molo VIII è stato tutto dirottato sul canale Sud, in quanto, in riferimento al capitolo 5 dell'ordinanza N. 08/2006 della Capitaneria di

Porto – Guardia Costiera di Trieste, si vieta il transito nel canale Nord, sia in ingresso che in uscita, di navi aventi pescaggio superiore a 14m.

Le navi portacontainer superiori ai 7.000 TEU, hanno, mediamente, un pescaggio a pieno carico di 14m, quindi, per rispettare l'ordinanza della Capitaneria, tutte le navi dirette al molo VIII in simulazione sono state indirizzate nel canale sud. Di conseguenza, il traffico container diretto al molo VIII, cioè 20.000.000 t e dunque pari a 1.910.000 TEU, viene garantito con 240 toccate annue.

Le rimanenti 10.000.000 t dirette al Molo VII, cioè circa 961.000 TEU, non arrivano tutte con navi transitanti solo ed esclusivamente dal canale Nord, ma vengono ripartite come segue:

- 480.000 TEU transitano per il canale Sud, in quanto, utilizzando navi mediamente da 8.000 TEU ed avendo queste un pescaggio di 14m, non possono transitare dal Canale Nord nel rispetto dei vincoli imposti nel capitolo 5 dell'Ordinanza della Capitaneria di Porto. La domanda viene soddisfatta con 60 navi da 8.000 TEU, passanti dal canale Sud e diretti al molo VII.
- 481.000 TEU transitano per il canale Nord, che non costituisce oggetto degli approfondimenti dello studio condotto. In questo caso si hanno un numero di toccate annue al molo VII, passanti per il canale nord, pari a circa 630, utilizzando il coefficiente presente in tabella 6-5, dove si asserisce che il trasporto a toccata sia pari a 8.000t, cioè circa 766 TEU.

La scelta di ipotizzare l'utilizzo di navi di maggiori dimensioni (8.000 TEU) rispetto a quanto previsto nel PRP è giustificata sia dalla crescita continua delle dimensioni delle navi portacontainer sia dal completamente differente livello di traffico previsto per il terminal container con quantità superiori ai 2.000.000 TEU. Ad ulteriore convalida della validità di questa scelta, basta considerare che, se si mantenessero le navi da circa 800 TEU attualmente utilizzate, per servire la quota di domanda prevista nel 2020 e diretta ai moli VII ed VIII transitante dal canale sud ( 2.391.000 TEU), sarebbe necessario il transito complessivo di circa 2.890 navi portacontainer. Tale valore è ovviamente privo di senso.

Inoltre la realizzazione prevista dall'ampliamento del molo VII e molo VIII induce problemi, oggi non presenti, di interferenza tra traiettorie.

#### TRAFFICO RO – RO

Dalla sopracitata tabella 6-5 del PRP, il traffico previsto al 2020, per i Ro – Ro, è pari a 11.000.000 t complessivamente (5.500.000 t sbarcate e 5.500.000 t imbarcate). Prendendo come riferimento un naviglio medio-grande come la nave Superba della Gnv – Grandi Navi Veloci, facente regolare servizio tra Civitavecchia e Palermo, il più adeguato ad una tipologia di servizio come il Ro-Ro che richiede frequenze elevate e affidabilità, si considerano 2.800m lineari di carico per i mezzi pesanti. Assumendo come lunghezza utile 16 m a rimorchio, lo stivaggio massimo, per una nave di questa tipologia, è pari a 175 pezzi. Con un coefficiente di riempimento medio dell'80%, risultano 140 rimorchi mediamente trasportati a nave. Preso a riferimento un valore del carico medio a rimorchio pari a 22,45 t (ottenuto dalle statistiche osservate negli ultimi anni in diversi porti italiani), la merce mediamente trasportata per nave è pari a 3.143 t, e dunque a 6.286 t (imbarcate/sbarcate). Per servire una domanda di 11.000.000 t, utilizzando navi con le caratteristiche sopra citate, le toccate annuali dovranno essere circa 1.750.

#### TERMINALE S.I.O.T. / DCT

Dal prospetto 6-5 del Piano Regolatore datato 2009, le navi previste al 2020 sono 389. Al 2011, le toccate sono state complessivamente 409, quindi, si è ritenuto opportuno aggiornare il dato previsionale al 2020, considerando 500 toccate annue in relazione a quanto dichiarato dalla TAL (Società Italiana per l'oleodotto transalpino SpA) già per il 2013.

Le toccate annuali previste per il terminal DCT sono in numero di 70 come previsto dalla tabella 6-5 pagina 65 del Piano Regolatore Portuale.

#### TERMINALE SCALO DELLA FERRIERA

Per questa tipologia, è stato mantenuto come dato di input allo scenario di previsione 2020, il valore di 175 toccate annue. Nel modello è stato considerato che tali navi transitino dal canale sud in quanto la realizzazione dei nuovi moli VII e VIII induce una interferenza forte tra navi dirette alla Ferriera provenienti da nord e quelle in ingresso uscita dal canale sud. Tale scelta è inoltre correlata alla prevista trasformazione in chiave logistica delle aree demaniali e considerata la tendenza alla crescita delle dimensioni navali.

#### CANALE INDUSTRIALE

In questo caso, la tabella 6-5 del Piano Regolatore Portuale, redatta nel 2009, prevede 100 toccate annue. Nel 2011, il movimento complessivo pari a 107 toccate ha quindi raggiunto e superato quanto previsto per il 2020. Tenendo conto di quanto registrato, il valore è stato portato a 114 toccate annue.

#### ***Struttura del modello di simulazione***

La valutazione dei limiti di capacità dei terminali portuali riveste un ruolo determinante sia nella pianificazione degli investimenti infrastrutturali, sia nella determinazione della qualità del servizio offerto. Le situazioni di esercizio ai limiti della capacità comportano, infatti, fenomeni di congestione o quanto meno ritardi che si ripercuotono negativamente sulla regolarità del servizio. È pertanto utile, da un lato, simulare le attività di esercizio del terminale o quantomeno valutare il suo limite di capacità e dall'altro, consentire l'analisi della correlazione tra grado di utilizzo del terminale e qualità del servizio offerto. Esperienze condotte su altri tipi di terminali (stazioni ferroviarie, impianti aeroportuali) hanno dimostrato l'efficacia di modelli sintetici che, sulla base del programma di esercizio, consentono di analizzare situazioni di circolazione sia regolare sia irregolare per effetto di perturbazioni provocate da una ampia serie di eventi.

Il modello micro permette di rappresentare in termini operativi il funzionamento del terminale simulandone le varie interazioni dinamiche, di individuare le criticità e di verificare la risposta del sistema ad incrementi delle quantità movimentate o ad interventi infrastrutturali e organizzativi. Inoltre consente di condurre l'analisi dei sistemi di trasporto a livello di disaggregazione progressivamente crescenti, fino al livello della singola nave o della singola unità di merce, con la

capacità di rappresentare caratteristiche rilevanti per un nodo portuale intermodale, quali l'eterogenea composizione del traffico navale, le reciproche interferenze nell'accesso ai diversi servizi e nella circolazione interna, la formazione e la propagazione delle code per l'accesso ad un determinato servizio, l'aleatorietà di eventi e tempi di ciascuna operazione.

In questo caso, il "sistema porto" è stato rappresentato modellizzando in sequenza le diverse fasi di attività previste:

1. arrivo in rada;
2. ingresso nel canale;
3. attracco e sosta in banchina;
4. disormeggio e navigazione nel canale in uscita.

1 L'arrivo delle navi è previsto secondo una programmazione preordinata cui si aggiunge uno specifico ritardo per nave determinato casualmente secondo una distribuzione probabilistica (Poisson) calibrata sui ritardi indicativamente registrati all'attualità. L'orario programmato di riferimento ribatte il volume di traffico medio estratto in base alle stime di traffico annuo riportato in tabella. A ciascuna nave, essendo caratterizzata per tipo e per area portuale di destinazione, sono associati i tempi di navigazione in ingresso e in uscita dal porto e i tempi di servizio in banchina. Inoltre viene riconosciuta un ordine di priorità per il transito nel canale in base al tipo nei casi di contestualità.

2 In ingresso al porto vengono verificate sia la disponibilità di banchina per l'attracco sia la fruibilità del canale e l'assenza di conflitti con altre navi secondo le attuali regole dell'Autorità Portuale. In caso in cui una o entrambe le condizioni non vengano riscontrate la nave viene posta in attesa in rada. Se l'esito delle verifiche risulta positivo, la nave viene indirizzata alla banchina di destinazione impegnando il canale per un tempo di navigazione che è funzione del tipo di nave e della zona portuale di destinazione. L'inizio di tale modifica comporta un aggiornamento del quadro dello stato di occupazione delle banchine e del canale sud lungo il quale viene inibito ogni altro transito fino al completamento dell'operazione ed all'attracco della nave.

3 All'ormeggio della nave il canale viene nuovamente reso disponibile al transito ad una nuova nave secondo la regola FIFO (first in - first out) riconoscendo una priorità alle navi eventualmente in attesa prima a navi con carichi "pericolosi" (petroliere) e quindi alle navi in uscita rispetto a quelle in entrata. La nave resta all'ormeggio per il tempo di servizio predefinito.

4 Al termine del tempo di servizio in banchina, si verifica la disponibilità del canale. Se disponibile la nave impegna il canale per il tempo di navigazione definito in base al tipo di nave ed al terminale e quindi esce dal sistema porto. In caso negativo resta in attesa per impegnarlo appena disponibile.

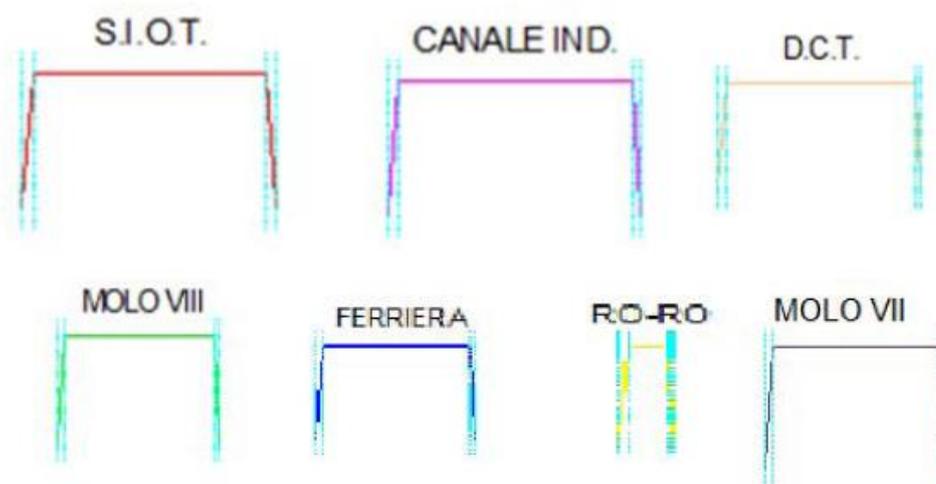
Il modello è stato costruito tramite l'utilizzo del linguaggio di programmazione del software "Arena" della Rockwell Automation. ARENA è uno dei più avanzati e intuitivi sistemi grafici di simulazione conosciuto al mondo.

Lo strumento di modellizzazione è costruito da una serie di moduli che rappresentano i passaggi logici, le animazioni e le raccolte di statistiche necessarie al sistema. La combinazione di tali moduli può avvenire a vari livelli di dettaglio, quello più alto è relativamente semplice e quindi è impiegato per una modellizzazione più generale, adatto a rappresentare i processi fondamentali della simulazione, come arrivi e partenze.

Per entrambi i modelli, il modello deterministico e quello stocastico, si è poi assunto una piena operatività del sistema portuale nella sua interezza, lato mare come lato terra, 24 ore al giorno per 365 giorni l'anno.

### **Modello deterministico**

Una volta strutturata la domanda così come è stata presentata nel paragrafo precedente e implementato il modello di microsimulazione, l'obiettivo è stato quello di costruire, graficamente, l'orario di arrivo e partenze delle navi che interessano il Canale Sud. L'orario grafico è stato realizzato sulla base bi-settimanale, in maniera tale che, le tipologie di navi si succedessero secondo un orario cadenzato. La scelta di un orario valido per due settimane è necessaria nei modelli di simulazione per superare le fasi di carico e di scarico del sistema ed individuare la settimana con funzionamento a regime.



*Figura 2 – Orari grafici delle differenti tipologie di naviglio*

L'orario grafico è stato realizzato in maniera tale che non si intersechino mai le traiettorie tra le navi, questo a garantire la capacità unitaria del canale ed inoltre la priorità delle navi in uscita rispetto all'entrata, nel caso in cui due navi (una in entrata ed una in uscita) richiedano contemporaneamente di essere servite. Così una nave può entrare solo se riesce ad arrivare in banchina in un tempo utile

tale da non far aspettare una nave che abbia ultimato lo scarico e che quindi, per uscire, non debba aspettare la liberazione del canale occupato in entrata.

Gli orari di arrivo delle navi, la durata della navigazione in ingresso ed uscita e il tempo di occupazione del canale sono riportati nella seguente tabella. L'occupazione giornaliera media, nell'arco delle 24h, è pari al 17%.

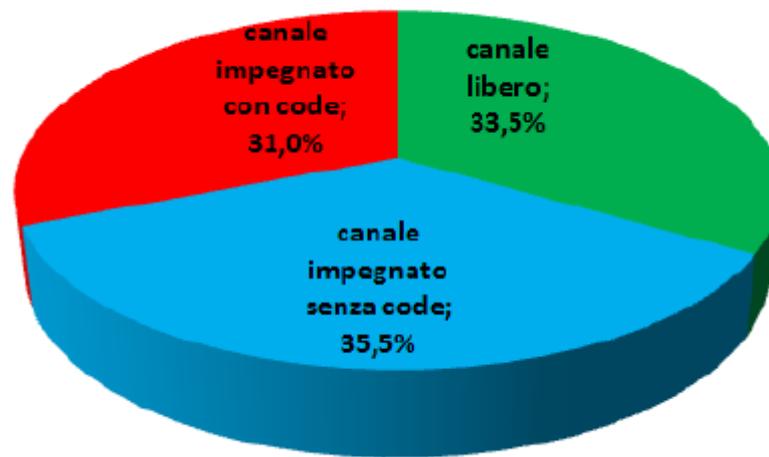
Dalle analisi svolte sugli orari grafici risulta che, a fronte di un incremento di traffico del 400%, l'occupazione giornaliera del canale passa dal 17 al 61,5%. Da ciò si evince che, strutturando la domanda degli arrivi in termini deterministici, cioè non assumendo nessuna variabilità riguardante i tempi di arrivo in porto e di occupazione delle banchine, e quindi assumendo un orario fisso di entrata ed uscita, la percentuale di non utilizzo del canale passa dall'83% nello scenario 2011 al 38,5% in quello del 2020. Tale coefficiente di occupazione del canale non può essere assunto quale unico significativo indicatore della effettiva capacità residua di utilizzo considerando che gli intervalli realmente sfruttabili presentano differenti valori e quindi il tempo efficace per la circolazione navale risulta significativamente condizionato dai tempi di navigazione minimi necessari per tipologia di nave e per banchina di attracco.

#### ***Modello stocastico del canale Sud***

Per una più significativa valutazione dell'efficienza del sistema e del livello di saturazione è stato però necessario ricorrere ad un modello di microsimulazione di maggiore significatività sviluppato ad hoc. Tale evoluzione ha consentito una più puntuale ed efficace analisi nei diversi scenari di previsione tenendo conto anche a) della variabilità e della aleatorietà degli orari di arrivo in porto; b) variando alcuni dati di input e meglio calibrando il valore assunto da alcuni parametri quali, ad esempio, il tempo di navigazione delle navi petroliere.

L'arrivo delle navi è previsto secondo una programmazione preordinata cui si aggiunge uno specifico ritardo per nave determinato casualmente secondo una distribuzione probabilistica (Poisson) calibrata sui ritardi indicativamente registrati all'attualità. Nelle singole simulazioni si è avuto modo di osservare come la variabilità delle prestazioni delle componenti, dipendendo dagli effetti combinati di più eventi aleatori, si presenti con marcate variazioni rispetto ai valori medi. Da ciò è discesa la scelta di ripetere la simulazione per 20 volte, ottenendo, quindi, valori mediati stabilizzati e, di conseguenza, più significativi.

I risultati delle simulazioni non hanno evidenziato problemi di capacità per le banchine. Nella seguente figura è riportata la ripartizione percentuale temporale di occupazione del canale sud.



*Figura 12 – Tempi di occupazione del canale*

In definitiva, le simulazioni effettuate mostrano la differente occupazione del canale sud, che, dal 2011 al 2020, passa dal 17% al 66%, soglia superiore di congestione ammissibile.

### **5.7. Capacità ricettiva dei terminali portuali nello scenario di Lungo Periodo**

La metodologia adottata per il calcolo del grado di occupazione degli accosti nello scenario di Lungo Periodo è la medesima proposta e illustrata nel paragrafo 3.6.

La Tabella 5-7 mostra il numero di navi previsto per lo scenario di Lungo Periodo per il canali di navigazione Sud. Il numero di navi in ingresso/uscita dal Canale Sud è stato desunto dallo Studio del Prof. Gori (si veda precedente paragrafo 5.6).

Per quanto riguarda il traffico marittimo che interesserà il Canale Nord, non essendo previsti rilevanti interventi nell'area portuale afferente allo stesso, il numero di navi non subirà sostanziali modifiche rispetto allo stato attuale.

TABELLA 5-7– NUMERO DI NAVI TRANSITANTI PER IL CANALE SUD NELLO SCENARIO DI LUNGO PERIODO

CANALE SUD	S.I.O.T	500
	D.C.T.	70
	Canale Industriale	114
	Containers Molo VIII	240
	Containers Molo VII	60
	Terminal Ro-Ro	1750
	Ferriera di Servola	175
	Gas Natural	110
<b>TOTALE</b>		<b>3019</b>

Le seguenti mappe illustrano il grado di occupazione degli accosti per settore portuale riferito alla movimentazione navale nel porto di Trieste per lo scenario di Lungo Periodo.



FIGURA 5-19– GRADO DI OCCUPAZIONE DEGLI ACCOSTI – CONTENITORI LO - LO



FIGURA 5-20– GRADO DI OCCUPAZIONE DEGLI ACCOSTI – RO-RO



FIGURA 5-21– GRADO DI OCCUPAZIONE DEGLI ACCOSTI – MERCI CONVENZIONALI E RINFUSE SOLIDE



FIGURA 5-22– GRADO DI OCCUPAZIONE DEGLI ACCOSTI – RINFUSE LIQUIDE

## **6. PROSPETTIVE DI SVILUPPO DEL TRAFFICO TERRESTRE**

### **6.1. Gli obiettivi di ripartizione modale**

I flussi di traffico terrestre generati dal porto nell'assetto di Piano, sono stimati a partire dal traffico marittimo di merci, disaggregato per tipologia di *handling*, e passeggeri con auto al seguito.

I parametri in base ai quali si effettua la trasformazione da flussi di merce movimentata via mare ed espressi in tonnellate, a flussi di mezzi terrestri sono dunque il carico medio per carro ferroviario e per veicolo commerciale, e la ripartizione modale ferro - gomma, per ciascuna tipologia di *handling*.

Per i carichi medi unitari non si reputa che possano intervenire fattori determinanti che giustifichino cambiamenti significativi e quindi vengono utilizzati i valori attuali.

Per quanto concerne invece la ripartizione modale, le ipotesi adottate sono le medesime individuate nel Volume C redatto nel 2009. Tali ipotesi presuppongono un certo recupero di competitività del modo ferro – nel rispetto degli indirizzi generali di politica dei trasporti a livello nazionale e di Comunità Europea:

- per le merci convenzionali, aventi origini e destinazioni in gran parte entro distanze limitate dal porto, si assume una sostanziale conferma della situazione attuale, con un moderato incremento del ferro fino a raggiungere una ripartizione modale ferro - gomma dell'ordine del 30 - 70% rispettivamente;
- per il traffico di contenitori, attestato su valori di ripartizione modale attorno al 30% ferro – 70% gomma, si prevede un aumento della quota su ferro fino ad una ripartizione 35%-65%;
- per quanto riguarda il traffico Ro Ro, si prevede il dirottamento di una limitata quota (5%) alla modalità combinata (cassa mobile su vagone ferroviario);
- per le rinfuse solide, si prevede una quota su ferro dell'ordine del 20%;
- per le rinfuse liquide, si prevede una quota su ferro dell'ordine del 15%.

### **6.2. Traffico stradale**

La valutazione del traffico stradale è stata condotta con un modello di traffico implementato ad hoc.

Sono stati valutati sia volumi derivanti dalla movimentazione portuale sia il traffico urbano.

La metodologia adottata per l'analisi degli impatti sulla rete, illustrata nel diagramma di Figura 6-1, prevede i seguenti step:

- ricognizione dell'offerta di trasporto a disposizione;

- quantificazione dei flussi veicolari generati dalla movimentazione delle merci indotte dal porto e dalla realizzazione delle opere, e cioè l'identificazione della domanda di traffico utilizzando la metodologia illustrata nel diagramma a blocchi in Figura 6-2;
- ricostruzione delle matrici origine e destinazione degli spostamenti;
- analisi dell'interazione tra domanda e offerta, cioè la rappresentazione dei flussi sulla rete, effettuata attraverso l'implementazione di un modello di traffico semplificato per la rete stradale.

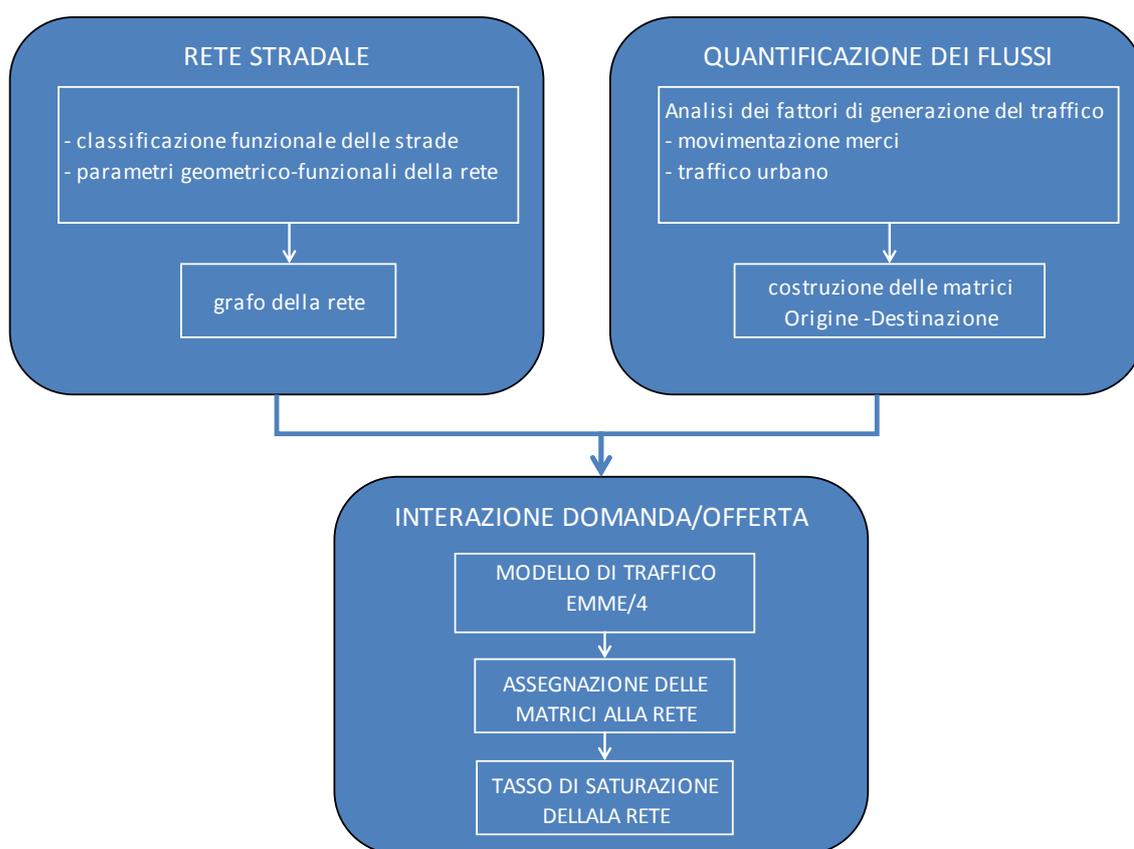


FIGURA 6-1- METODOLOGIA PER LA STIMA DEL TRAFFICO STRADALE SULLA RETE AFFERENTE AL PORTO

Per quantificare i flussi veicolari generati dalla movimentazione delle merci portuali, illustrata sinteticamente nel diagramma di Figura 6-2, prevede la stima di:

- traffico potenziale annuo;
- volume totale di traffico merci su gomma, ottenuto per differenza fra quello totale lato mare e quello ferroviario, disaggregato per categorie di "handling";
- carichi medi per veicolo da valori di letteratura disponibili per le diverse tipologie di "handling" (merci varie, container, rinfuse solide, prodotti petroliferi e chimici liquidi)

- e trasformazione della quota di traffico stradale da tonnellate / TEU anno in veicoli carichi;
- quota di “vuoti” (cioè di mezzi che arrivano o partono scarichi), variabile in funzione della tipologia di “handling”: da un massimo del 100% per le rinfuse, a valori intorno al 50% per le merci convenzionali e per i container;
  - operatività: giorni e ore operativi annui;
  - operatività giornaliera: 12 ore;
  - fattore dell’ora di punta (rapporto fra traffico dell’ora di punta e traffico dell’ora media) e fattore di direzionalità (grado di sbilanciamento del traffico fra le due direzioni);
  - fattore di equivalenza dei veicoli pesanti rispetto a quelli leggeri, assunto pari a 2.



FIGURA 6-2– METODOLOGIA PER CALCOLO DEI FLUSSI STRADALI

### 6.2.1. Analisi del traffico stradale all'anno 2020

Le quantità di merce che saranno movimentate dal porto nella configurazione di Breve Periodo sono riassunte nella seguente tabella.

TABELLA 6-1– MERCI MOVIMENTATE DAL PORTO DI TRIESTE – ANNO 2020

<b>Tipo di <i>handling</i></b>	<b>[unità di misura]</b>	<b>2020</b>
Merce convenzionale	[Mt]	0.9
Merce in container	[Mt] (TEU)	7 (670.000)
Ro-Ro + Ferry	[Mt] (veicoli merci)	9.0 (340.000)
Rinfuse solide	[Mt]	3.5
Rinfuse liquide (escluso grezzo)	[Mt]	1.5
<b>Traffico merci totale (escluso grezzo)</b>	[Mt]	<b>21.9</b>
Petrolio grezzo	[Mt]	45.0
<b>Traffico merci totale</b>	[Mt]	<b>66.9</b>

I flussi generati dalla movimentazione di tali merci sono illustrati nella seguente tabella.

TABELLA 6-2– VEICOLI EQUIVALENTI GENERATI DAL PORTO – ANNO 2020

handling category	merce/anno [t]	quota su strada [%]	merce su strada [t]	carico medio veicolo pesante [t]	veicoli pesanti carichi bidirez. [n]	quota vuoti bidirez. [n]	veicoli pesanti VUOTI bidirez. [n]	totale veicoli pesanti bidirez. [n]	veicoli pesanti GIORNO bidirez. [n]	veicoli pesanti PH bidirez. [n]	fattore direzionale	veicoli leggeri monodirez. [n]	veicoli leggeri equivalenti monodirez. [n]	
													20	40
Merci convenzionali <i>malo V, malo VI e PL</i>	900,000	70%	630,000	10	63,000	60%	37,800	100,800	336	40	50%	20	40	
Contentori <i>malo VII</i>	7,000,000	65%	4,550,000	16	284,375	50%	142,188	426,563	1,422	171	50%	85	171	
Ro-Ro <i>Riva, Traiana e Terminal Nigehere</i>	8,950,000	95%	8,502,500	27	314,907	0%	-	314,907	1,050	126	50%	63	126	
Infusori solide <i>ferrea</i>	3,500,000	80%	2,800,000	30	93,333	100%	93,333	186,667	622	75	50%	37	75	
Infusori liquide <i>Ex-Esso e Canale Industriale</i>	1,500,000	85%	1,275,000	25	51,000	100%	51,000	102,000	340	41	50%	20	41	

La seguente figura mostra l'assegnazione del traffico portuale e urbano portuale lungo la viabilità stradale.



FIGURA 6-3– ASSEGNAZIONE FLUSSI TOTALI [VEICOLI/ORA] – ESERCIZIO ANNO 2020

Infine, si è valutato il tasso di saturazione della rete. Come si evince dalla figura seguente, il traffico legato all'esercizio di breve periodo non determina fenomeni di criticità sulla rete.



FIGURA 6-4– TASSO DI SATURAZIONE – ESERCIZIO ANNO 2020

### 6.2.2. Analisi del traffico stradale di Lungo Periodo

Le quantità di merce che saranno movimentate dal porto nella configurazione di Lungo Periodo sono riassunte nella seguente tabella.

TABELLA 6-3– MERCI MOVIMENTATE DAL PORTO DI TRIESTE –LUNGO PERIODO

<b>Tipo di <i>handling</i></b>	<b>[unità di misura]</b>	<b>Orizzonte di Piano</b>
Merce convenzionale	[Mt]	1.5
Merce in container	[Mt] (TEU)	30 (2.500.000)

<b>Tipo di <i>handling</i></b>	<b>[unità di misura]</b>	<b>Orizzonte di Piano</b>
Ro-Ro + Ferry	[Mt] <i>(veicoli merci)</i>	11.8 <i>(450.000)</i>
Rinfuse solide	[Mt]	3.5
Rinfuse liquide (escluso grezzo)	[Mt]	1.5
<b>Traffico merci totale (escluso grezzo)</b>	[Mt]	<b>48.3</b>
Petrolio grezzo	[Mt]	45.0
<b>Traffico merci totale</b>	[Mt]	<b>93.3</b>

I flussi generati dalla movimentazione di tali merci sono illustrati nella seguente tabella.

TABELLA 6-4– VEICOLI EQUIVALENTI GENERATI DAL PORTO – LUNGO PERIODO

Handling category	merce/anno [t]	quota su strada [%]	merce su strada [t]	carico medio veicolo pesante [t]	veicoli pesanti carichi bidirez. [n]	quota vuoti bidirez. [n]	veicoli pesanti VUOTI bidirez. [n]	totale veicoli pesanti bidirez. [n]	veicoli pesanti GIORNO bidirez. [n]	veicoli PH pesanti bidirez. [n]	fattore direzionale	veicoli leggeri monodirez. [n]	veicoli leggeri equivalenti monodirez. [n]
Merci convenzionali <i>malto V e malto VI</i>	1,500,000	70%	1,050,000	10	105,000	60%	63,000	168,000	560	67	50%	34	67
Contentori <i>malto VII e malto VIII</i>	30,000,000	65%	19,500,000	16	1,218,750	50%	609,375	1,828,125	6,094	732	50%	366	732
Ro-Ro <i>Riva Tronana e Terminal Noghiera</i>	11,800,000	95%	11,210,000	27	415,185	0%	-	415,185	1,384	166	50%	83	166
Rinfuse solide <i>Ferrieri</i>	3,500,000	80%	2,800,000	30	93,333	100%	93,333	186,667	622	75	50%	37	75
Rinfuse liquide <i>Ex-Exso e Canale Industriale</i>	1,500,000	85%	1,275,000	25	51,000	100%	51,000	102,000	340	41	50%	20	41

La seguente figura mostra l'assegnazione del traffico portuale e urbano portuale lungo la viabilità stradale.



FIGURA 6-5– ASSEGNAZIONE FLUSSI TOTALI [VEICOLI/ORA] – ESERCIZIO LUNGO PERIODO

Infine, si è valutato il tasso di saturazione della rete. Come si evince dalla figura seguente, l'effetto più marcato sulla rete è limitato alla GTV, a partire dal raccordo Lacotisce-Rabuiese e dallo svincolo di Basovizza, dove si registra un aumento sensibile del numero di veicoli.

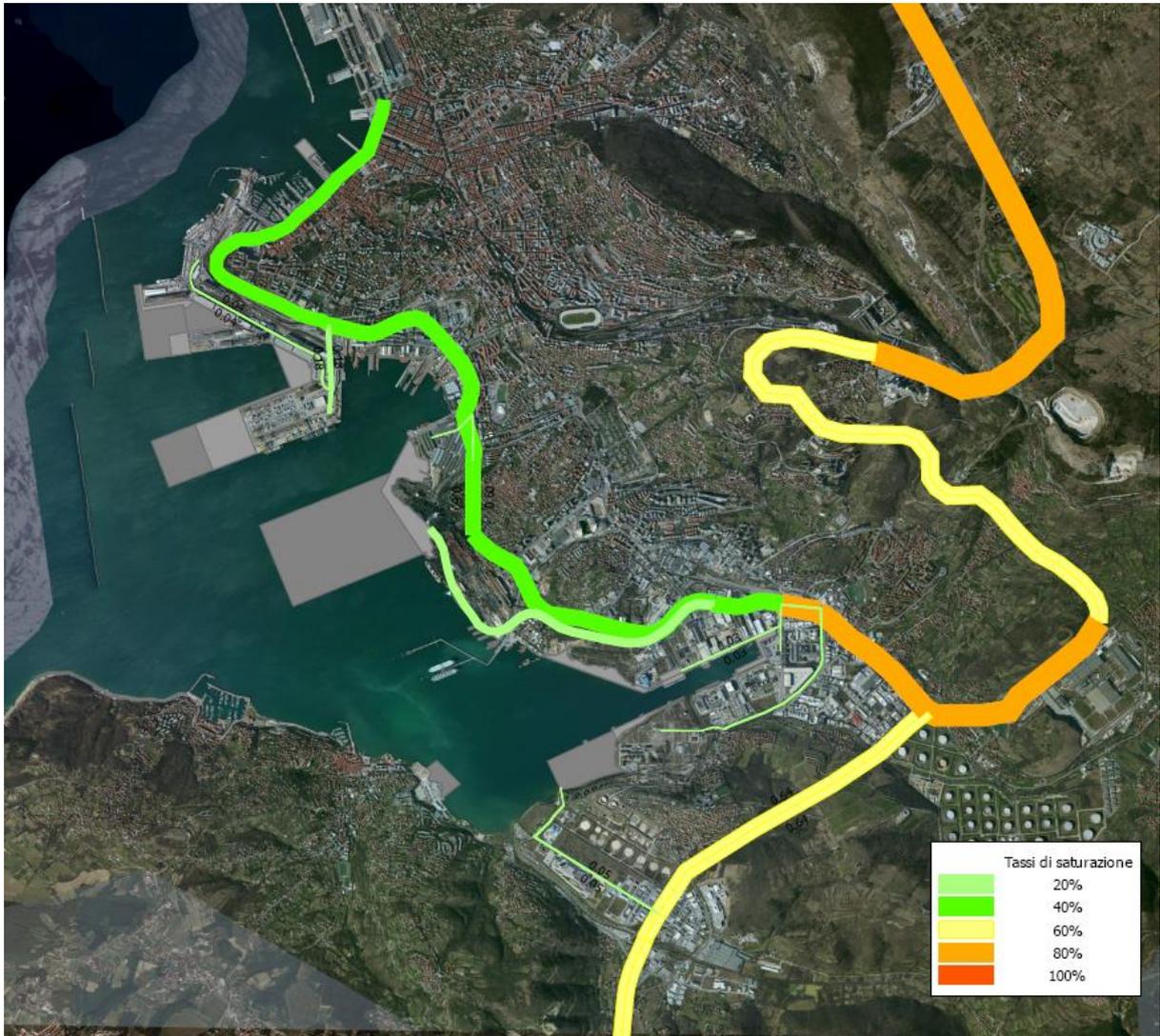


FIGURA 6-6– TASSO DI SATURAZIONE – ESERCIZIO LUNGO PERIODO

### 6.3. Traffico ferroviario

Per quanto riguarda la modalità ferroviaria, seguendo la medesima metodologia proposta per il traffico stradale, è stato calcolato il numero di treni giorno in base della quantità di merci movimentate nel il Breve e Lungo Periodo (illustrate in Tabella 6-1 e Tabella 6-3) e sulle ipotesi relative alla ripartizione modale illustrate nel paragrafo 6.1.

Quindi, sulla base dell'analisi delle linee e del relativo margine di capacità, è stato valutato l'effetto dell'incremento di traffico lungo le linee ferroviarie.

### 6.3.1. Analisi del traffico ferroviario all'anno 2020

Il numero di treni giorno e le coppie di treni giorno per il trasporto delle merci nella fase di esercizio di Breve Periodo sono illustrati nella seguente tabella.

TABELLA 6-5– TRENI GENERATI DAL PORTO – ANNO 2020

handling category	merce/anno [t]	quota su ferro [%]	merce su ferro [t]	carico medio per carro [t]	carri carichi bidirez. [n]	quota vuoti bidirez. [n]	carri VUOTI bidirez. [n]	totale carri bidirez. [n]	carri/treno[n]	treni[n]	coppie treni giorno [n]
Merci convenzionali <i>molo V e molo VI</i>	900,000	30%	270,000	22	12,273	100%	12,273	24,545	25	982	2
Contentori <i>molo V e molo VI</i>	7,000,000	35%	2,450,000	28	87,500	40%	35,000	122,500	25	4,900	9
Ro-Ro <i>Riva Traiana e Terminal Noghère</i>	8,950,000	5%	447,500	27	16,574	100%	16,574	33,148	25	1,326	3
rinfuse solide <i>Ferriera</i>	3,500,000	20%	700,000	54	12,963	100%	12,963	25,926	15	1,728	3
rinfuse liquide <i>Ex-Esso e Canale Industriale</i>	1,500,000	15%	180,000	23	7,826	100%	7,826	15,652	25	626	2

L'inoltro delle merci via ferro nella fase di Breve Periodo, calcolato secondo gli obiettivi di ripartizione modale espressi nel paragrafo 6.1, prevede la movimentazione di 19 coppie di treni al giorno.

L'effetto della movimentazione di circa 40 treni/giorno è stato dunque valutato sulla rete ferroviaria interna portuale e sulle linee esterne.

Per quanto riguarda la rete interna, lo scalo di Trieste Campo Marzio svolge la funzione di impianto di attestazione dei treni da e per le linee esterne attraverso la linea "di cintura" in galleria (galleria "di circonvallazione") a doppio binario che collega Trieste Centrale con Trieste. Campo Marzio. La potenzialità dello scalo di Campo Marzio si può stimare dell'ordine di circa 30 treni/giorno, ma la razionalizzazione della movimentazione delle merci e la razionalizzazione del mercato mediante flussi predefiniti e cadenzati verso destinazioni stabili è suscettibile di aumentare la capacità dello scalo e, quindi, il traffico asservito.

Per quanto riguarda la linea esterna, imperniata sulla linea Trieste Centrale – Monfalcone e sulle linee ad essa afferenti verso ovest (Venezia, Pianura Padana), verso nord (valico di Tarvisio, nuova linea "Pontebbana", avente potenzialità di 200 treni/giorno e gabarit "C", quindi senza limitazioni di sagoma, automatizzata e telecomandata, possibile instradamento di treni da 1200 ÷ 1600 t), verso est (valico di Ferneti – Villa Opicina).

Con circa 40 treni/giorno e considerata l'alta movimentazione dei treni dedicati ai passeggeri e all'esiguità del numero di tracce disponibili, si può ritenere che non vi siano margini di capacità per la linea.

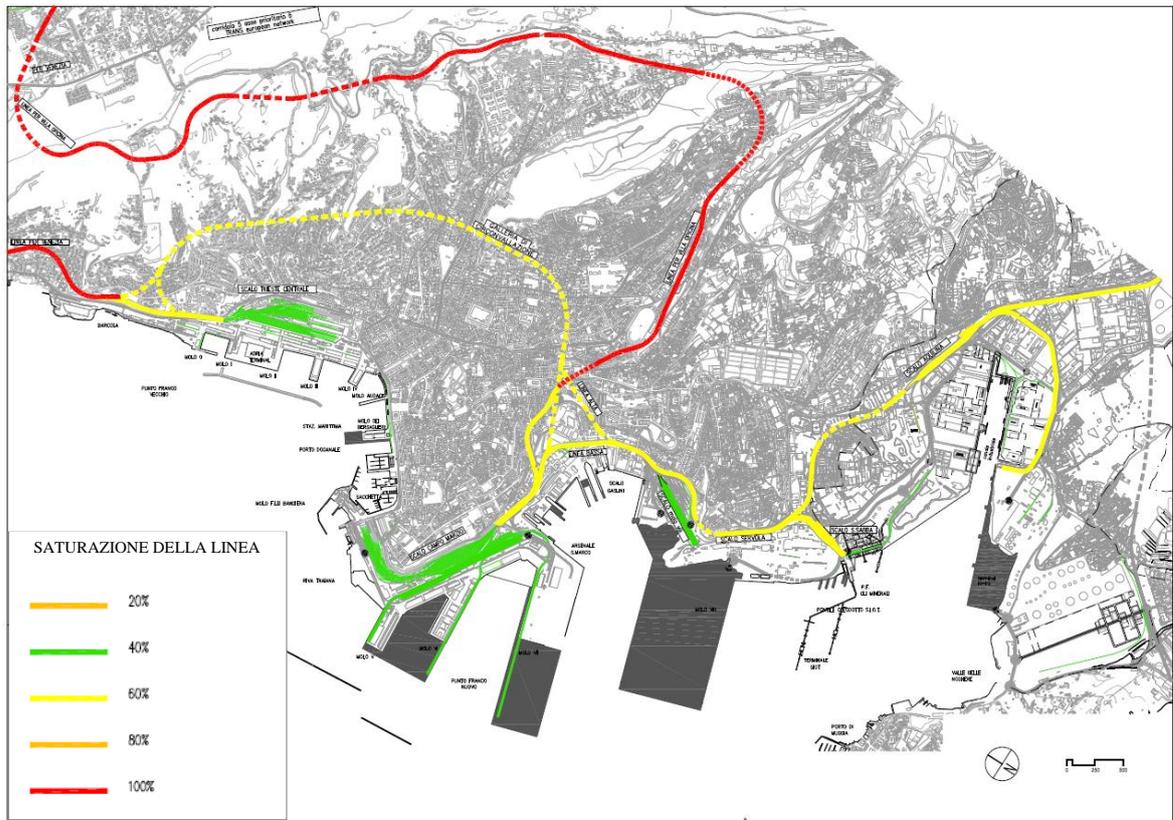


FIGURA 6-7– SATURAZIONE DELLA LINEA – ANNO 2020

### 6.3.2. Analisi del traffico ferroviario di Lungo Periodo

Il numero di treni giorno e le coppie di treni giorno per il trasporto delle merci nella fase di esercizio di Lungo Periodo sono illustrati nella seguente tabella.

TABELLA 6-6– TRENI GENERATI DAL PORTO – LUNGO PERIODO

Handling category	merce/anno [t]	quota su ferro [%]	merce su ferro [t]	carico medio per carro [t]	carri carichi bidirez. [n]	quota vuoti bidirez. [n]	carri VUOTI bidirez. [n]	totale carri bidirez. [n]	carri/treno[n]	treni[n]	coppie treni giorno [n]
Merci convenzionali <i>molo V e molo VI</i>	1,500,000	30%	450,000	22	20,455	100%	20,455	40,909	25	1,636	3
Contenitori <i>molo VII e molo VIII</i>	30,000,000	35%	10,500,000	28	375,000	40%	150,000	525,000	25	21,000	35
Ro-Ro <i>Riva Traiana e Terminal Noghère</i>	11,800,000	5%	590,000	27	21,852	100%	21,852	43,704	25	1,748	3
rinfuse solide <i>Ferriera</i>	3,500,000	20%	700,000	54	12,963	100%	12,963	25,926	15	1,728	3
rinfuse liquide <i>Ex-Esso e Canale Industriale</i>	1,500,000	15%	225,000	23	9,783	100%	9,783	19,565	25	783	2

L'inoltro delle merci via ferro nella fase di Lungo Periodo, calcolato secondo gli obiettivi di ripartizione modale espressi nel paragrafo 6.1, prevede la movimentazione di 46 coppie di treni al giorno.

Il numero dei convogli previsti nel Lungo Periodo supera il limite di saturazione della capacità attuale, sia all'interno del porto, sia soprattutto per quanto riguarda le linee di collegamento con l'esterno.

Per risolvere le criticità all'interno del porto, il Piano prevede che agli scali esistenti se ne aggiunga uno nuovo nell'area della Piattaforma Logistica (parte a terra), che dovrà sostanzialmente servire il Molo VIII e consentirà di smaltire il traffico generato dalla realizzazione delle opere di Lungo Periodo.

Per quanto riguarda la linea esterna, nel medio e lungo termine il potenziamento della rete ferroviaria è affidato al nuovo asse infrastrutturale plurimodale (ferroviario e stradale) - "Corridoio V" della cosiddetta rete paneuropea dei trasporti (*Trans European Network*)- in direzione Ovest, che rappresenta la naturale prosecuzione fin quasi agli Urali, di un lungo corridoio plurimodale Ovest-Est che da Barcellona alla Valle Padana attraversa tutta l'Europa meridionale.

Per la rete ferroviaria, al Corridoio V corrisponde un asse ferroviario - "Asse ferroviario 6" - che è stato classificato come prioritario e che si estende da Lione al confine dell'Ucraina, passando per Italia, Slovenia e Ungheria, comprendendo in particolare un nuovo collegamento transalpino italo-sloveno (tratte Ronchi dei Legionari-Trieste, Trieste-Divaccia e Divaccia-Lubiana) la cui direttrice lambirebbe Trieste, raccordandola al Corridoio.

Il Corridoio 5, illustrato nella figura seguente insieme agli altri corridoi europei, rappresenta un collegamento rapido per merci e passeggeri, in grado di collegare Trieste coi Paesi dell'Europa centro- orientale.

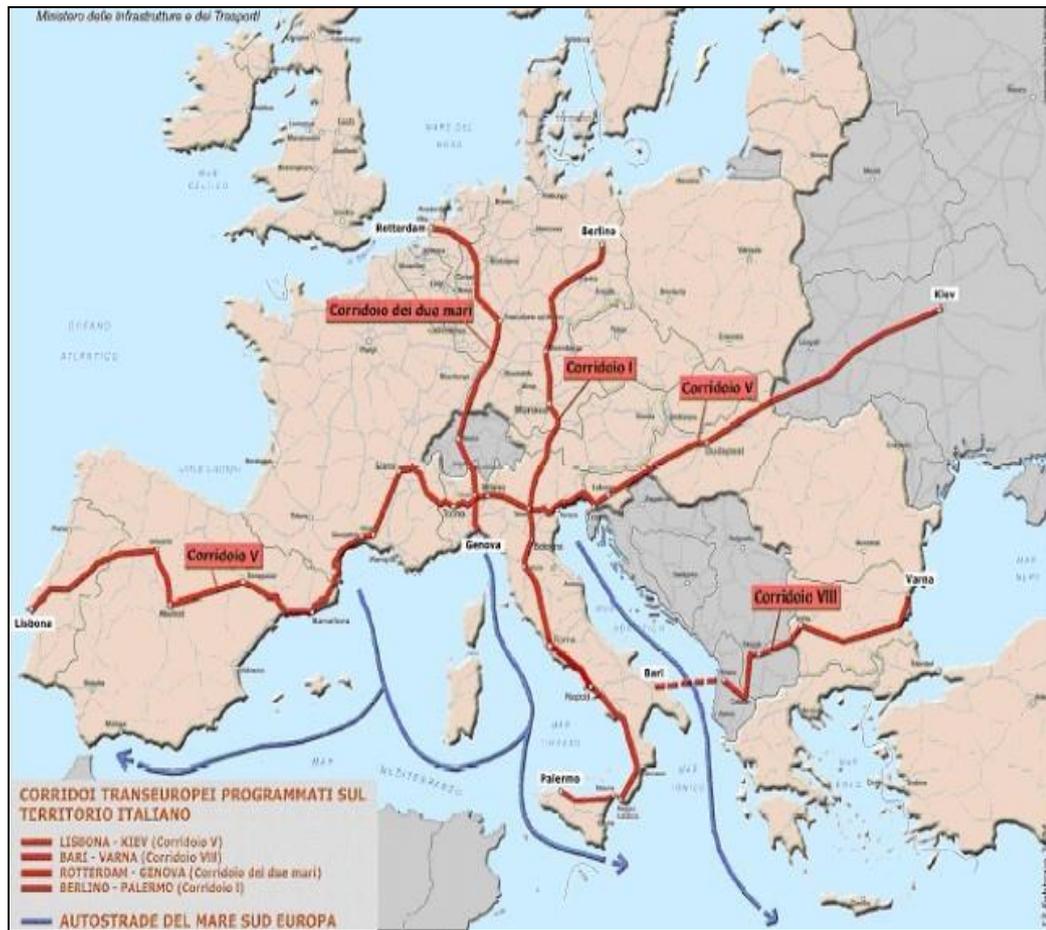


FIGURA 6-8— PROGETTI PRIORITARI CHE INTERESSANO IL SUD EUROPA E L'ITALIA



## 7. CONCLUSIONI

Il presente studio aggiorna il volume C “Il traffico portuale”, redatto nel Novembre 2009, a seguito dell’incontro con il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare tenutosi in data 27/02/2014.

L’aggiornamento del volume si è reso necessario stante il significativo intervallo di tempo trascorso dall’edizione del Piano, le mutate condizioni al contorno, in particolare per quanto riguarda il contesto macro economico di riferimento, e per rendere omogenei i dati di traffico e le analisi, in coerenza con l’aggiornamento del (solo) traffico navale, effettuato dal prof. Gori per conto di Autorità Portuale di Trieste nel 2012.

Lo studio è suddiviso in due sezioni: l’aggiornamento dello stato attuale; la formulazione del quadro previsionale, articolato su due orizzonti temporali: breve periodo (2020): lungo periodo – orizzonte di Piano (scenario che prevede l’implementazione della configurazione di Piano).

L’analisi è stata sviluppata, di volta in volta, alle diverse scale territoriali – dalla movimentazione marittima a livello mondiale, al contesto europeo, fino al cluster dei porti del Nord Adriatico e al porto di Trieste in particolare.

Per quanto riguarda il contesto mondiale ed europeo, sono stati analizzati numerosi studi specialistici, come ad esempio il recente *Adriatic Gateway*, co-finanziato dalla UE.

Per quanto riguarda invece il contesto più locale, si sono presi in considerazione dati, statistiche e trend forniti da Autorità Portuale, e riferiti alla movimentazione delle navi (toccate), alle merci (tonnellate e TEU) e al conseguente traffico *inland* (carri ferroviari e veicoli commerciali pesanti).

Una volta individuato il quadro previsionale, si sono analizzati i relativi impatti: sui canali di navigazione e sui terminali operativi (con l’analisi degli ormeggi in particolare); sulle reti stradali e ferroviarie, mettendo in evidenza il margine di capacità disponibile nei diversi scenari.

Con una movimentazione di circa 67 milioni di tonnellate (di cui circa 7 milioni in container - 700.000 TEU) nel breve periodo e circa 93 (di cui circa 3 milioni in container – 2.5 milioni di TEU) nel lungo periodo, si può sottolineare:

- l’opportunità di realizzare, con priorità, nuovi terminali al servizio in particolare delle *handling Ro Ro e Container*
- l’accettabile capacità residua delle reti stradali, una volta realizzati i collegamenti dedicati al nuovo Molo VIII e al nuovo terminal Ro Ro delle Noghère, nella parte orientale del porto (completamente svincolata dalla viabilità urbana);

- l'accettabile margine di capacità della rete ferroviaria, se e solo se opportunamente potenziata, con la realizzazione del Corridoio V – Corridoio Adriatico;
- il funzionamento al limite della saturazione accettabile, dei canali di navigazione, in particolare del canale Sud.

## 8. APPENDICE A - IL MODELLO MACRO ECONOMICO MULTIMODALE DI PREVISIONE DEL TRAFFICO

### 8.1. Traffico di merci e aspetti socio-economici correlati

Le previsioni sono lo strumento per individuare a quali livelli e a quali tipologie di traffico un porto possa aspirare in futuro. Il traffico movimentato attraverso un porto dipende da un numero molto elevato di fattori; alcuni tipici di una area geografica o di una situazione politica o socio economica, altri comuni a tutti i porti. Lo sviluppo dei traffici dipenderà quindi dallo sviluppo di tali fattori e di come, in relazione alla loro evoluzione temporale, interagiranno tra di loro accentuando gli effetti positivi o quelli negativi.

L'analisi puntuale di questi fattori e delle loro correlazioni pone diversi ordini di problemi, a fronte dei quali sono possibili procedimenti analitici e notevolmente complessi, resi anche necessari dalla constatazione che l'*hinterland* geografico, le capacità commerciali dimostrate per il passato, e gli investimenti nel settore, non sono i soli indici attendibili per il futuro di un porto. Lo sviluppo dipende anche dalla capacità di vincere la concorrenza e dalla capacità di estendere l'area su cui viene giocata tale concorrenza.

L'elemento di base per eseguire valutazioni attendibili dello sviluppo di un porto è, certamente, lo sviluppo economico di un'area, in assoluto, e in rapporto allo sviluppo economico delle altre aree con le quali è possibile che avvenga la maggior parte degli scambi. Questa considerazione ha validità generale e può quindi essere applicata allo sviluppo dei traffici in genere, di merci e persone, indipendentemente dal vettore e dall'infrastruttura di trasporto considerata. Ciò consente di affrontare in modo unitario l'intera catena dei traffici, dall'area di produzione a quella della domanda, riproducendo, tra l'altro la reale tendenza commerciale degli operatori.

Lo sviluppo economico e la diversa localizzazione delle attività di produzione rispetto a quelle di consumo generano gli scambi commerciali e gli spostamenti di persone. Per la previsione dei traffici è quindi innanzitutto indispensabile comprendere le relazioni e le condizioni che determinano e favoriscono lo sviluppo economico per le singole aree elementari e lo sviluppo complessivo per aree più vaste.

Gli scambi e gli spostamenti diventano realtà in presenza di un sistema di trasporti efficiente. Il secondo passo nella previsione dei traffici consiste quindi nell'acquisire una conoscenza delle infrastrutture di trasporto, della loro efficienza, e dei costi di trasporto lungo ciascuna direttrice di collegamento tra aree di produzione e aree di consumo.

Sviluppo economico e sistema dei trasporti rappresentano un primo insieme di fattori che governano l'evoluzione dei traffici, attraverso un processo di interazione reciproca con elevati caratteri di dinamicità. Come lo sviluppo economico, in quanto generatore di domanda di trasporto, impatta sul grado di utilizzazione del sistema dei trasporti, anche la

realizzazione di nuove infrastrutture cambia l'accessibilità, l'assetto dei costi di trasporto e quindi favorisce o deprime le capacità di sviluppo.

L'ulteriore passo nella previsione dei traffici consiste quindi nel conoscere le leggi di mercato per cui i traffici delle merci e gli spostamenti delle persone seguano certi percorsi e utilizzino certi vettori. Sono leggi economiche ben note, che considerano l'intero percorso, dal punto della produzione a quello della domanda, con l'obiettivo di minimizzarne il costo complessivo.

Il concetto di hinterland geografico viene in questo modo superato a favore di una lettura più complessa dei trasporti. Si è infatti dovuto accettare che il traffico, e in particolare quello portuale, è un bene privo di individualità specifica nell'ambito di un porto e che quindi può essere sostituito, perso o acquisito. La posizione geografica del porto in relazione ad una particolare merce è una delle componenti che possono aver determinato l'utilizzo di tale porto, ma non è certamente l'unica. Altre componenti possono essere di gran lunga più importanti fino a giustificare l'acquisizione di merci destinate o provenienti da zone anche molto lontane o la perdita di merci destinate ad aree poco distanti dal porto. Appare evidente che un sistema così articolato non è stabile e la sua evoluzione è fortemente condizionata, tra l'altro, dalle decisioni politiche, dai vincoli di mercato, dai costi di produzione e della mano d'opera, dalla dinamica demografica, dalla programmazione economica, dai piani di investimenti, ecc.. L'interazione tra sviluppo e infrastrutture di trasporto può essere studiata con riferimento alla situazione attuale (sia politica che economica) e alla pianificazione già approvata a livello di macro aree.

## **8.2. Ambito territoriale del modello e macro area dell'Alto Adriatico**

Il modello riproduce con notevole dettaglio il continente europeo. Nell'ambito di tale area vengono quindi riprodotte le relazioni di causa – effetto che determinano la dinamica sociale ed economica e quindi la dinamica dei trasporti. Anche le altre aree di origine e destinazione (gli altri continenti) sono considerate nel modello ma senza riprodurre le relazioni di causa – effetto esistenti all'interno di tali aree. Medio Oriente, Estremo Oriente, Africa e Americhe sono riprodotti come luoghi di origine e destinazione con uno sviluppo economico predefinito.

La scala di valutazione dei traffici delle merci e degli spostamenti delle persone contenuta nel modello va quindi ben oltre al concetto di *hinterland* geografico del porto di Trieste, identificato solo dalle aree in cui la distanza che le separa dal porto di Trieste è inferiore alla distanza con altri porti. La scala, riferita al Continente europeo e, pur se in modo statico e con un dettaglio inferiore, al resto del mondo, dovrebbe consentire di tenere conto del più corretto concetto di *hinterland* economico di un porto, inteso come insieme di aree per le quali esiste la convenienza a far transitare le merci attraverso il porto di Trieste.

Il modello, pur tenendo conto di realtà economiche e di infrastrutture di trasporto anche a scala provinciale, è stato calibrato e opera per macro aree.

Con il modello di tipo macroeconomico vengono quindi valutate le previsioni di traffico per la macro area dei porti del Nord Adriatico (o Alto Adriatico) nel loro complesso<sup>8</sup>.

Nella definizione del quadro della domanda di trasporto prevista per l'area del nord Adriatico, il modello tiene conto delle ipotesi di sviluppo economico delle regioni europee che si intrecciano con le tendenze del mercato relativamente alle movimentazioni delle merci e interagiscono con i differenti livelli di accessibilità garantiti dalle infrastrutture di trasporto in progetto.

In particolare quindi l'applicazione del modello si è basata sui seguenti dati:

- lo scenario macroeconomico di riferimento, ovvero l'evoluzione all'anno 2020 dello stesso modello economico-regionale che genera gli spostamenti, definito sulla base delle previsioni di crescita adottate dagli studi della Commissione Europea;
- lo scenario di evoluzione delle reti di trasporto stradale e ferroviario europeo, che tiene conto dei progetti TEN (Trans-European Network), delle indicazioni della Commissione Europea in termini di Common Transport Policy e dei principali progetti a livello delle singole nazioni;
- le tendenze generali e le strategie degli operatori nel mercato nei settori merceologici interessati al trasporto marittimo e in particolare a quello containerizzato;
- il trend di crescita generale degli spostamenti nei settori merceologici ricavato sulla base dei dati europei di fonte internazionale e nazionale;
- l'evoluzione prevista nella logistica e nell'organizzazione del lavoro di movimentazione delle merci che si rifletteranno in una variazione dei tempi e dei costi di carico e scarico;
- l'andamento storico dei traffici del porto di Trieste e degli altri porti del Nord Adriatico.

L'utilizzo del modello matematico per lo sviluppo delle previsioni di traffico presuppone la definizione di un orizzonte territoriale entro cui analizzare le variabili socio-economiche e, quindi, del trasporto.

Non è lecito parlare di *hinterland* di pertinenza di un porto o di un sistema di porti, in quanto la "qualità" e la "quantità" dei servizi portuali offerti, insieme alle esigenze del territorio, può fare variare anche grandemente i confini di questo *hinterland*.

---

<sup>8</sup> Nell'area di interesse, i traffici marittimi vengono descritti considerando insieme i porti di Ravenna, Chioggia, Venezia, Monfalcone, Trieste, Capodistria (*Koper*, Slovenia) e Fiume (*Rijeka*, Croazia)

Tuttavia esiste (anche se non immutabile e non unica caratteristica) una gravitazione naturale di un territorio su un arco costiero in cui operano più porti, ed è definibile come quel territorio dove il mercato (produttivo e/o di consumo) è alimentato principalmente dai porti di quel sistema.

Affinché le elaborazioni di carattere socio-economico, che sono alla base delle previsioni di traffico, abbiano sufficiente validità occorre che la “dimensione” dell’area in esame sia abbastanza ampia, in quanto la rispondenza del modello alla realtà è tanto più forte quanto meno le variabili in gioco (economiche, industriali, commerciali, ecc.) sono influenzate da fattori locali.

D’altra parte la scelta del sistema portuale da analizzare (e del territorio servito da questo sistema) e la supposta unicità di rapporto tra porti e territorio, costituiscono, per definizione, un’approssimazione. Infatti qualunque gruppo di porti (che definiamo impropriamente “sistema”) non rappresenta mai l’unica interfaccia marittima di un territorio, ma sussiste sempre, in misura maggiore o minore, una competizione con qualche altro gruppo di porti. Anche, ad esempio, i porti dell’Alto Adriatico sono in parte in competizione con i porti dell’Alto Tirreno nel servizio verso la pianura padana o verso il Centro Europa.

La scelta, nel caso di Trieste, del sistema portuale dell’Alto Adriatico come area entro cui analizzare i fattori determinanti i flussi previsionali di traffico, è sufficientemente ampia da mantenere valide le analisi macroeconomiche di base ed è sufficientemente isolata da considerare come marginali le influenze di altri sistemi portuali (con l’eccezione dell’influenza del Medio Adriatico per i traghetti).

Il modello matematico ha quindi operato con il detto orizzonte territoriale.

### **8.3. Caratteristiche del modello**

#### **8.3.1. Principi generali**

Lo sviluppo economico delle aree oggetto delle analisi, il sistema dei trasporti attuali e previsti in futuro e le complesse relazioni esistenti tra di essi sono stati affrontati attraverso uno strumento informatico avanzato, elaborato a tal fine per conto dell’Unione Europea, adattato in funzione:

- della disponibilità di conoscenze e di strumenti informatici;
- delle particolari condizioni di concorrenza esistenti (la presenza di porti molto vicini tra di loro).

Il modello rappresenta uno strumento insostituibile in quanto solo in questo modo è possibile tenere conto delle complesse relazioni tra sviluppo economico e infrastrutture dei trasporti.

Il modello matematico utilizzato ha un solido impianto metodologico, perfezionato in più di venti anni di applicazioni in tutto il mondo a scala regionale e sovranazionale, e la sua applicazione a scala europea è stata sviluppata nell'ambito di più programmi di ricerca finanziati dalla Commissione Europea<sup>9</sup>.

L'applicazione del modello di trasporto a scala europea è resa possibile dalla disponibilità di un ampio database comprendente la grandissima parte delle informazioni sugli spostamenti delle merci in Europa di fonte internazionale (Eurostat, ECMT-European Conference of Ministers of Transport, Direzione Generale VII-Trasporti dell'Unione Europea) e nazionale (annuari statistici, studi, indagini, piani nazionali, ecc.).

Il modello fornisce i flussi delle merci e dei passeggeri per modo e percorso, e quindi anche per i trasporti marittimi. La scelta di un percorso o di un modo di traffico viene selezionata con il fine di ridurre i costi complessivi dei trasporti tra zone di produzione e zone di consumo e quindi, nell'ambito delle macro aree, riproduce le condizioni che generano concorrenza.

La struttura del modello è stata progettata per rappresentare i sistemi di trasporto su medie e lunghe distanze nel contesto economico territoriale europeo, con particolare riferimento agli stati membri dell'Unione Europea. Essa comprende due moduli interconnessi per poter riprodurre l'interazione reciproca tra sviluppo economico e traffici di cui si è detto precedentemente:

- un modulo economico territoriale che riproduce i vincoli macroeconomici e stima la localizzazione della produzione e del consumo dei beni e i risultanti scambi commerciali (per la parte merci) e spostamenti per motivi d'affari e personali (per la parte passeggeri);
- il modulo di trasporto multimodale che, data la domanda e l'offerta totale di infrastrutture di trasporto, stima i carichi passeggeri e merci per ogni modo e percorso.

---

<sup>9</sup> Il modello di trasporto strategico multimodale a scala europea applicato per la previsione dei traffici marittimi del nord Adriatico costituisce una evoluzione del modello realizzato per lo studio *L'impatto dell'inadeguatezza delle infrastrutture di trasporto sul funzionamento del mercato interno*, promosso dal Direttorato Generale XV - Affari Finanziari e Mercato Interno - della Commissione Europea (TRT, 1996). Lo stesso modello è stato poi raffinato nell'ambito di due differenti progetti di ricerca (STREAMS e SCENES) nel IV Programma Quadro sui trasporti a cura della Direzione Generale VII - Trasporti - della Commissione Europea (Williams et al., 1998).

La struttura input-output del modulo economico-territoriale fornisce la base per una rappresentazione realistica della domanda di trasporto merci, attraverso la localizzazione delle attività di produzione e consumo e dei conseguenti scambi economici che ne derivano. Questi scambi economici, espressi in valore, costituiscono un *input* per il modello merci, il quale provvede a convertirli in flussi di merce trasportata (espressi in tonnellate) a ripartirli tra i modi di trasporto e ad assegnarli alla rete.

Il modulo di trasporto riproduce la probabilità stimata con cui un dato tipo di spedizione “sceglie” uno tra i modi di trasporto disponibili tra le diverse coppie di zone. Il volume dei flussi di trasporto che ne risulta viene assegnato alla rete di trasporto sulla base del costo generalizzato dei diversi percorsi alternativi. Il costo generalizzato comprende al suo interno tanto i costi monetari quanto il valore del tempo necessario a percorrere il tragitto prescelto nelle sue diverse componenti.

### 8.3.2. Il modulo economico territoriale

Il modulo economico territoriale consiste di una matrice input-output regionalizzata che rappresenta le attività primarie, secondarie e dei servizi. Sono compresi tutti i tipi di attività economiche come la produzione industriale, gli investimenti e il valore aggiunto.

Ciascun fattore (settore di attività economica) descritto nel modello territoriale consuma come *input* della propria produzione *output* degli altri fattori in una proporzione determinata dai coefficienti tecnici della tavola input-output. Poiché i fattori sono diversamente localizzati sul territorio, i rapporti di produzione e consumo reciproco determinano una matrice di scambi economici. Il modo in cui le diverse zone risultano essere origini e destinazioni degli scambi dipende dalla densità di ogni fattore nelle diverse zone e dalla disutilità degli spostamenti da zona a zona.

Il modulo territoriale è influenzato dai risultati del modulo di trasporto nel momento in cui la localizzazione dei fattori nelle singole zone è dipendente dalla matrice delle disutilità degli spostamenti tra ogni coppia di zone. Quindi, la distribuzione dei fattori può mutare al variare delle condizioni di accessibilità determinata ad esempio da nuove infrastrutture di trasporto.

La procedura di calibrazione del modello tiene conto dei vincoli potenziali alla crescita economica e ai processi storici di localizzazione.

Per quanto riguarda i flussi dei passeggeri il modulo territoriale opera nella maniera seguente. La generazione degli spostamenti si basa su una segmentazione della popolazione in un gran numero di gruppi di individui, definiti dall'incrocio di più variabili quali l'età, la condizione professionale, il numero di auto possedute dalla famiglia di appartenenza e il

numero di componenti della famiglia stessa. In pratica si tratta di strati di popolazione all'interno dei quali i tassi di generazione per motivo degli spostamenti sono sostanzialmente omogenei.

La distribuzione degli spostamenti è effettuata sulla base dei costi generalizzati di trasporto tra le zone e sulla base del peso attrattivo delle stesse zone in termini di popolazione, attività economiche ricettività turistica, ecc.

### 8.3.3. Il modulo di trasporto

Il modulo di trasporto multimodale tratta esplicitamente il trasporto merci su medie e lunghe distanze. Esso prevede una rappresentazione a scala europea della offerta esistente di trasporto (attraverso l'uso di una rete di trasporto multimodale) disponibile per ogni tipo di veicolo e per ogni operazione intermodale.

La metodologia utilizzata consente una modellizzazione integrata e flessibile dei modi di trasporto. Sono inclusi senza restrizioni sia i modi che competono gli uni con gli altri (multimodalità), sia i modi che si collegano in cascata gli uni con gli altri (intermodalità).

Il livello di disaggregazione dei tipi di flussi di merci della domanda di trasporto mantiene esplicitamente le differenze nella loro sensitività al costo e alla qualità del servizio e tiene quindi in conto i *trade-off* tra il costo monetario diretto, il tempo e la qualità del servizio.

Per ciascun tipo di flusso, la scelta modale è governata da una funzione di tipo *logit* basata sui principi della teoria dell'utilità casuale. In base a tale approccio, la scelta modale avviene minimizzando la disutilità derivante da una serie di elementi rilevanti (ad esempio, il tempo di viaggio, il costo del viaggio, ecc.). Il modello produce quindi una distribuzione di scelte attorno alla scelta ottima.

L'algoritmo con cui il modello assegna i flussi alle reti è ad equilibrio stocastico (SUE - *Stochastic User Equilibrium*) e fa riferimento anch'esso alla teoria dell'utilità casuale, assegnando i flussi secondo una ripartizione probabilistica tra i percorsi possibili per ciascuna coppia origine/destinazione.

#### 8.3.4. Azzonamento dell'area modellizzata

Il sistema di azzonamento adottato consiste di 232 zone complessive. All'interno dell'Unione Europea le zone sono 201; esse sono al livello NUTS2 (*Nomenclature of Territorial Unit for Statistics* Nomenclatura delle Unità Territoriali Statistiche) o al livello inferiore. 31 zone esterne rappresentano gli altri paesi europei al di fuori della UE ed il resto del mondo. Nella Figura 8-1 viene illustrata la rappresentazione grafica dell'azzonamento. Si è scelta una scala di rappresentazione a livello europeo, e quindi dalla figura sono state escluse le 4 zone che rappresentano il resto del mondo raggruppate in: 1) Africa Occidentale ed Americhe; 2) Africa Orientale, Asia ed Australasia; 3) Egitto e Medio Oriente; 4) Marocco, Tunisia, Algeria e Libia.

#### 8.3.5. Rete delle infrastrutture di trasporto

Nel modello è implementata una rete di trasporto multimodale che consente una grande flessibilità nella rappresentazione delle catene intermodali, simulando al tempo stesso modi che competono con altri (multimodalità) e modi che si compongono con altri (ad esempio l'intermodalità tra nave e treno). Essa comprende:

- la rete stradale;
- la rete ferroviaria;
- la rete dei traghetti;
- la rete delle acque interne navigabili;
- la rete marittima;
- la rete aerea;
- la rete degli oleodotti dei prodotti petroliferi;
- la rete intermodale (porti, terminali strada-rotaia, ecc.).

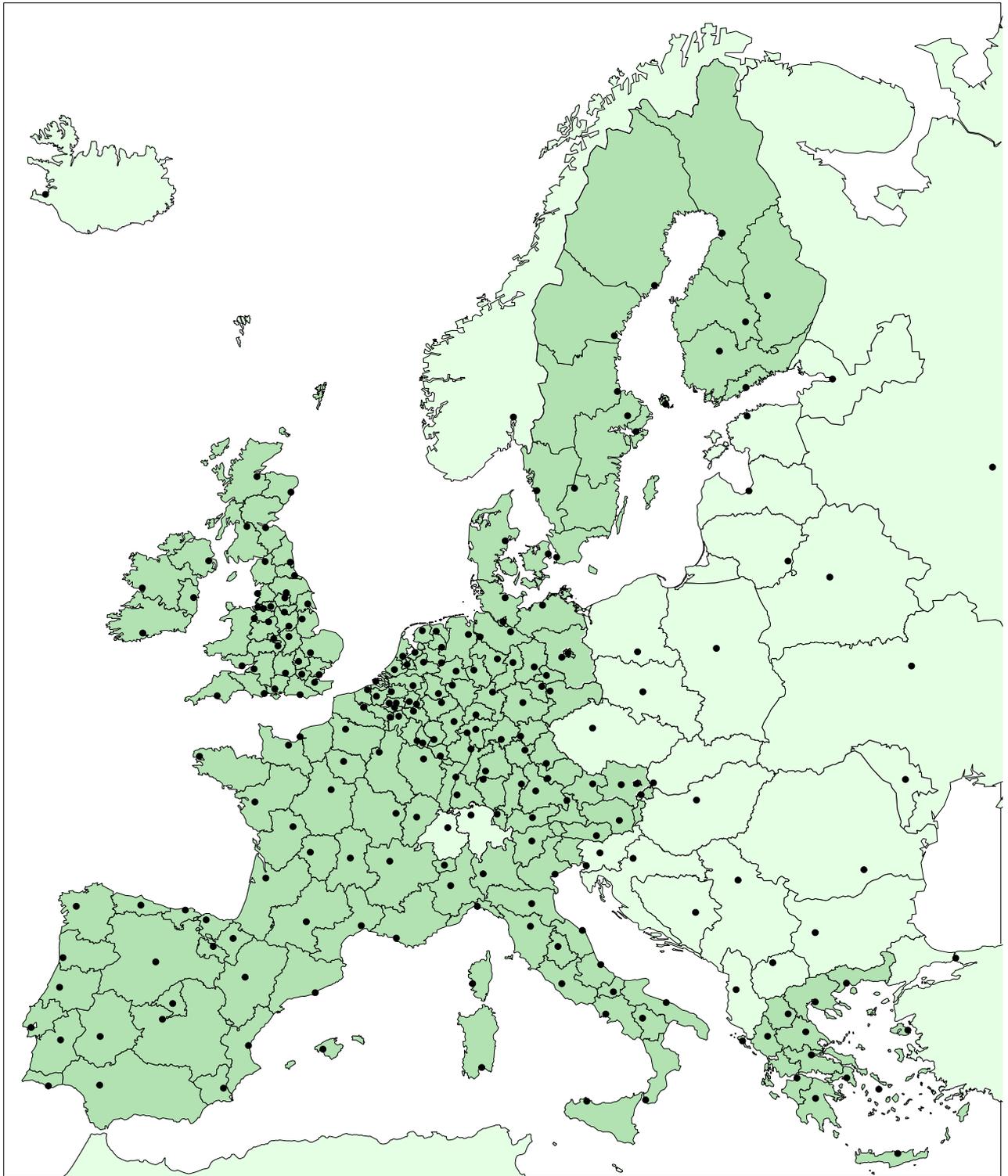


FIGURA 8-1 - L'AZZONAMENTO DEL MODELLO

*La rete stradale è costruita a partire dalla rete TEN (Trans European Network) e distingue tra autostrade a pedaggio, autostrade senza pedaggio, strade a due carreggiate, strade a una*

carreggiata e strade urbane. La Figura 8-2 mostra la rete stradale all'anno base, sovrapposta al sistema di azionamento.

*La rete ferroviaria* rappresenta tutti i collegamenti principali tra le regioni di studio (Figura 8-3). I collegamenti sono differenziati tra normali treni intercity e treni ad alta velocità e sono compresi speciali collegamenti per spostamenti locali a breve distanza.

*La rete della navigazione marittima* viene divisa nelle reti di navigazione a breve raggio e di navigazione oceanica. Sono stati introdotti specifici collegamenti portuali per modellizzare esplicitamente costi e tempi relativi alle attività portuali. Per la navigazione costiera la rete collega un numero di importanti porti europei selezionati.

*Le vie d'acqua interne* rappresentano il nucleo della rete di vie d'acqua secondo la "Classificazione delle Vie d'Acqua Europee". Sono incluse *le linee di traghetti* per rappresentare tutti i maggiori servizi passeggeri e merci. Le rotte delle vie d'acqua interne e la rete di navigazione e dei porti marittimi sono mostrate nella Figura 8-4.

La rete ferroviaria, la rete stradale e la rete di navigazione sono connesse attraverso nodi che rappresentano i *terminal* e i collegamenti di carico/scarico. In questo modo è possibile simulare adeguatamente l'intermodalità. Ad esempio, per il trasporto combinato di casse mobili, il modo di trasporto è una combinazione di strada e ferro, e usa il modo camion per la trazione al *terminal* e il modo ferro per la tratta maggiore tra i *terminal* (circa 135 in tutta Europa).

*La rete aerea* collega i principali aeroporti europei che sono visualizzati in Figura 8-5.



FIGURA 8-2 - GRAFO DELLA RETE STRADALE

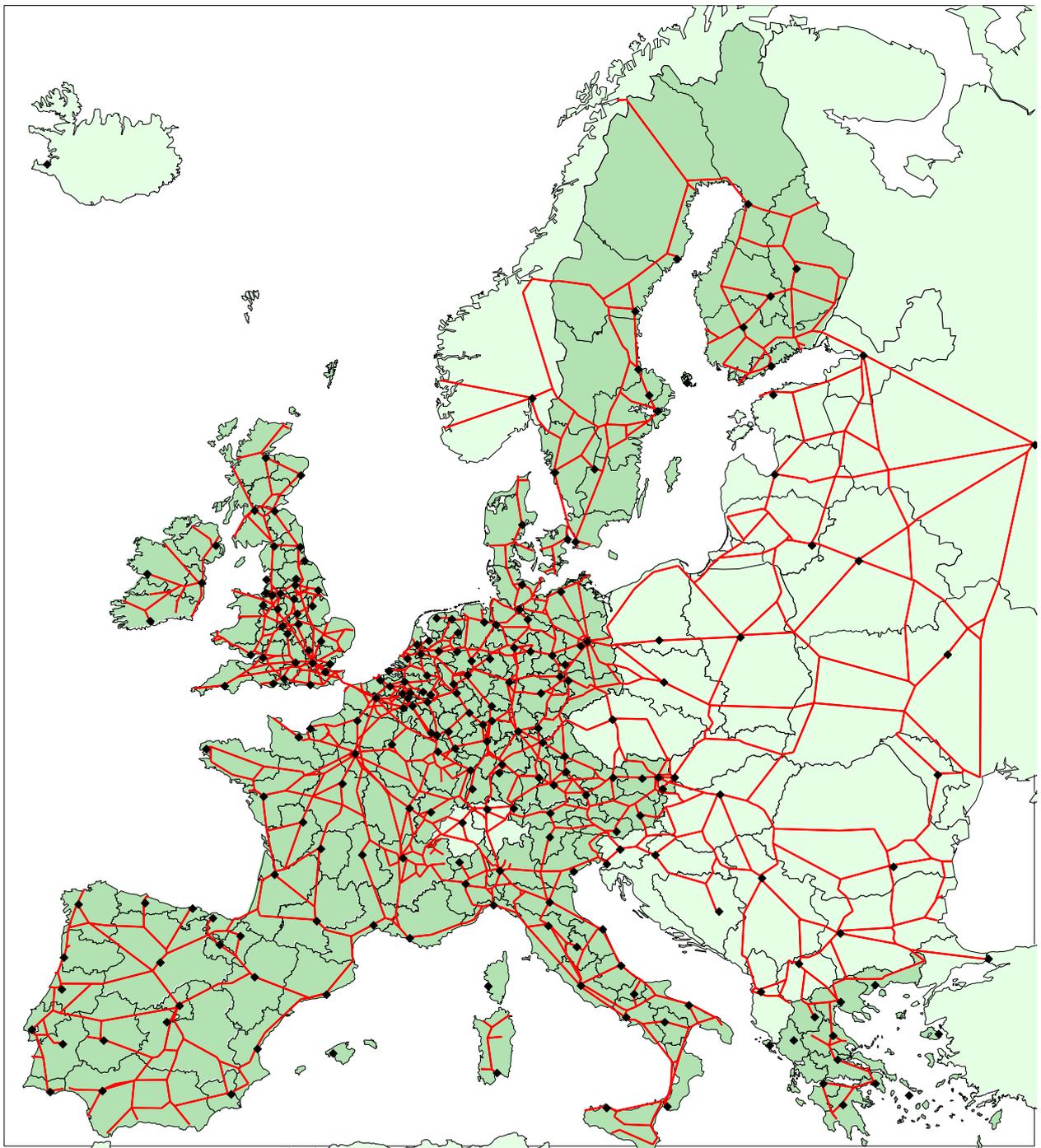


FIGURA 8-3 - GRAFO DELLA RETE FERROVIARIA

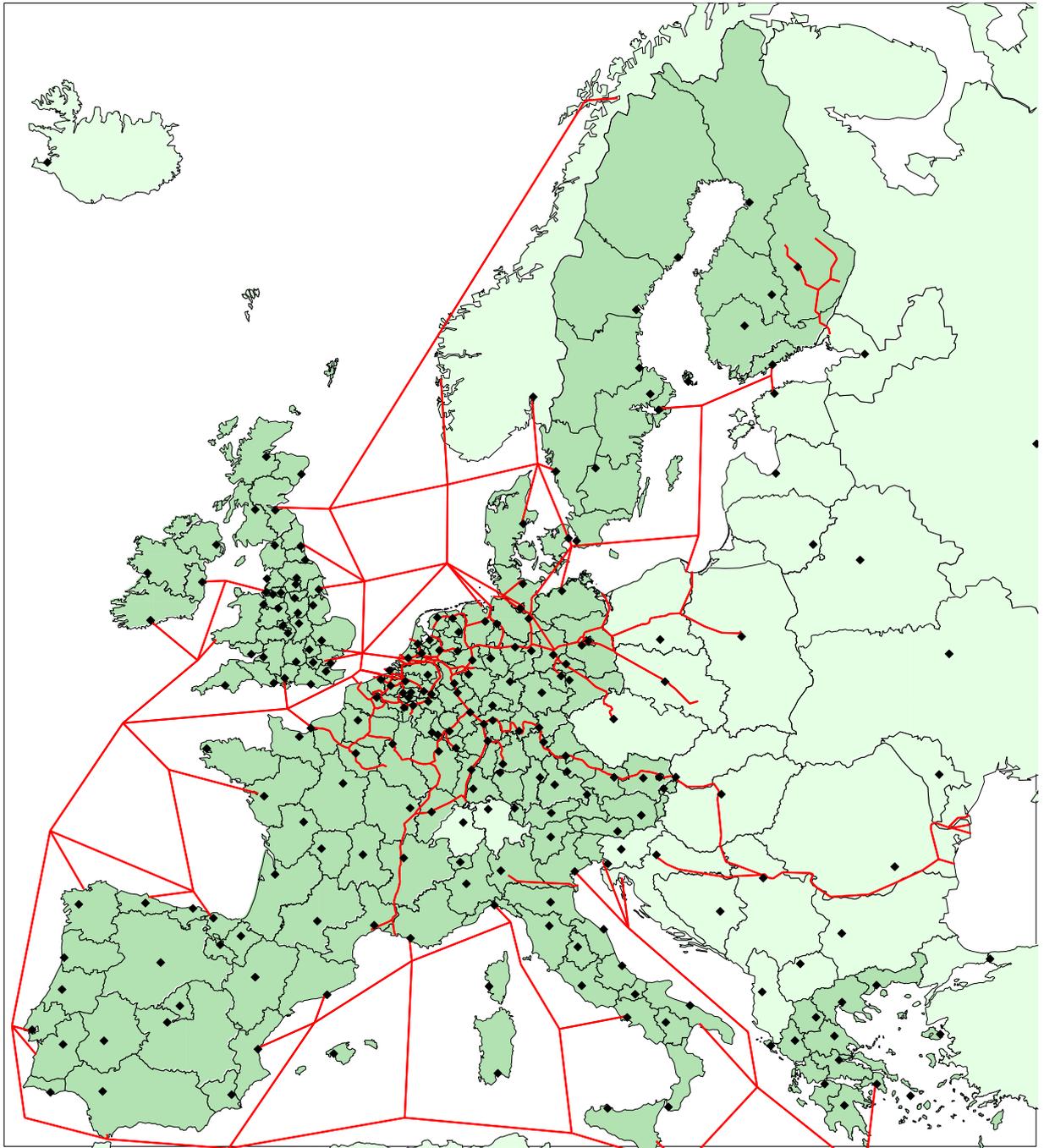


FIGURA 8-4 - GRAFO DELLA RETE DI NAVIGAZIONE

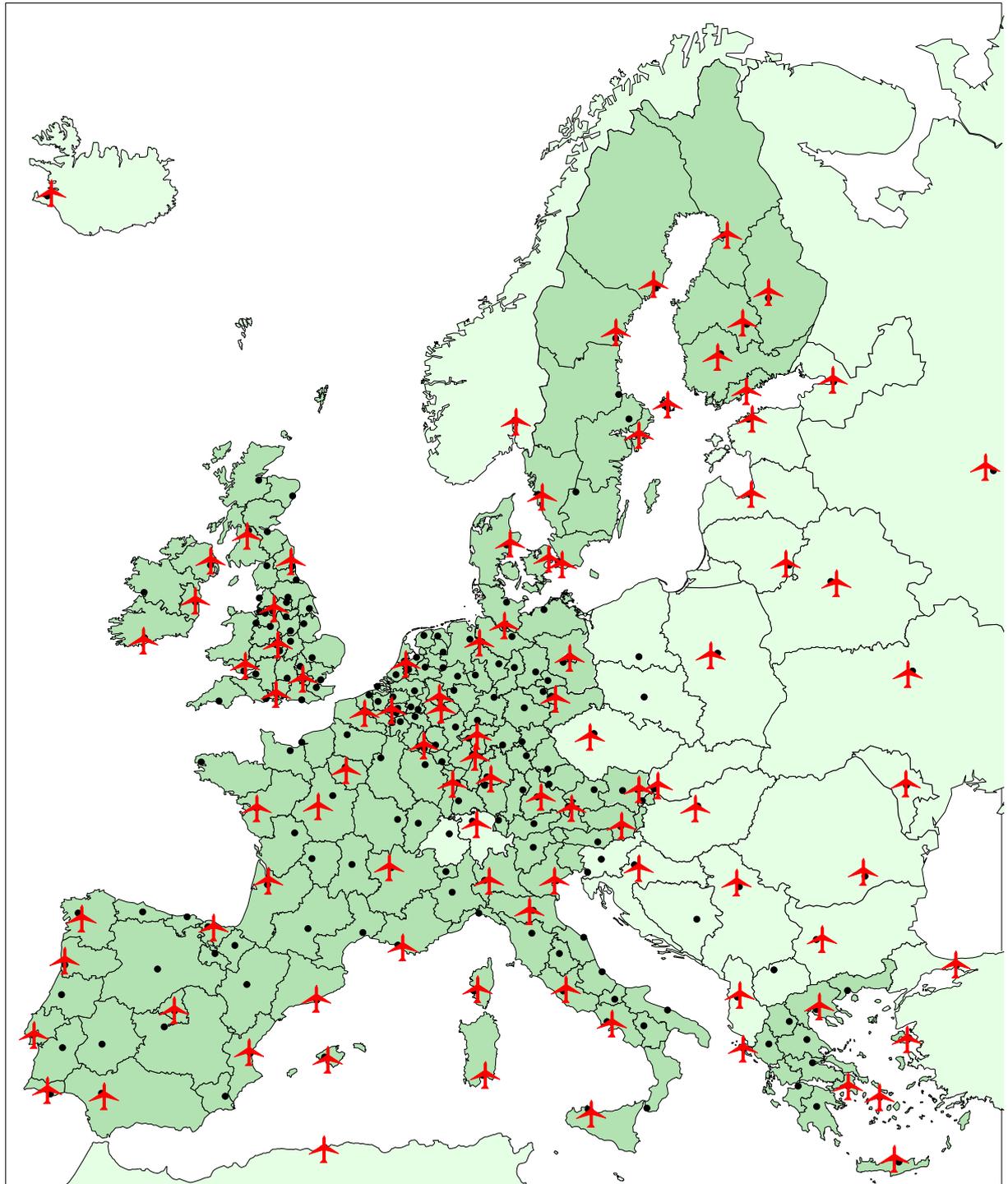


FIGURA 8-5 – AEROPORTI

### 8.3.6. I flussi di merci prodotte, consumate e trasportate

Poiché l'approccio alla base del modello economico territoriale è quello dell'analisi input-output, la definizione dei gruppi di beni che determinano gli scambi economici è basata sulla classificazione settoriale NACE-CLIO tipica di questo genere di dati. La base di partenza è rappresentata dalla tavola a 59 branche; i gruppi che fanno parte del modello sono una aggregazione di queste branche, nel modo sintetizzato nella Tabella 8-1:

TABELLA 8-1 - GRUPPI DI ATTIVITÀ ECONOMICHE

N°	Gruppo	Codice NACE/CLIO R59
11	Agricoltura, pesca e foreste	010
12	Carbone e prodotti della cokefazione	031 - 033 - 050
13	Petrolio greggio	071
14	Prodotti petroliferi	073
15	Gas naturale	075
16	Energia, vapore, gas manifatturato	095 - 110
17	Metalli e minerali ferrosi e non ferrosi	135 - 137
18	Cemento, vetro e ceramica	151 - 153 - 155
19	Altri minerali non metallici e prodotti derivati	157
20	Prodotti chimici	170
21	Prodotti metallici	190
22	Macchine agricole e industriali	210
23	Macchine da ufficio	230
24	Materiale elettrico	250
25	Autoveicoli e relativi motori	270 - 290
26	Cibo, bevande e tabacco	310 - 330 - 350 - 370 - 390
27	Tessile, abbigliamento, cuoio e calzature	410 - 430 - 450
28	Carta e prodotti editoriali	471 - 473
29	Prodotti in gomma e plastica	490
30	Prodotti della altre industrie manifatturiere	510

L'aggregazione delle diverse categorie merceologiche in flussi di trasporto è stata effettuata con l'obiettivo di ricostruire segmenti il più possibile omogenei riguardo alla probabilità di scelta delle diverse alternative modali. A questo scopo, una prima classificazione in 7 (o 8) flussi è stata ottenuta attraverso una aggregazione dei 10 capitoli della classificazione NST/R.

A partire da questa, un'ulteriore scomposizione è stata effettuata riguardo a 3 (o 2) dei flussi, in modo da distinguere con più precisione il tipo di merce in base alle modalità di spedizione (rinfuse/unitizzati) a quindi al tipo di veicolo richiesto. L'elenco dei flussi di merce, in corrispondenza con i gruppi NST/R è presentato nella Tabella 8-2.

TABELLA 8-2 - FLUSSI DI MERCE DEL MODELLO

N° flusso	Flusso	Gruppi NST/R
1	Prodotti agricoli e alimentari - non unitizzati	00 - 01 - 02 - 03 - 04 - 05 - 06 - 09 - 18
2	Combustibili solidi e minerali	21 - 22 - 23 - 41 - 45 - 46
3	Prodotti petroliferi (1)	32
4	Prodotti metallici	51 - 52 - 53 - 54 - 55 - 56
5	Minerali e materiale da costruzione - non unitizzati	61 - 62 - 63 - 65
6	Carta	84
7	Macchinari e articoli vari	91 - 92 - 93 - 94 - 95 - 96 - 97 - 99
8	Prodotti agricoli e alimentari - unitizzati	11 - 12 - 13 - 14 - 16 - 17
9	Minerali e materiale da costruzione - unitizzati	64 - 69
10	Prodotti chimici e fertilizzanti - unitizzati	71 - 72 - 81 - 82 - 83 - 89

- (1) Il flusso 3 contiene soltanto il gruppo NST/R 32 (derivati del petrolio); i gruppi NST/R 31, 33, 34 (petrolio greggio, idrocarburi liquidi e compressi e derivati del petrolio non combustibili) sono esclusi.

I gruppi di merci sono utilizzati per la modellizzazione degli scambi economici (in unità monetarie) mentre i flussi di merce si riferiscono alla modellizzazione dei volumi trasportati (in tonnellate). I flussi di merce sono dunque generati dai gruppi. Ogni gruppo di merce può generare diversi tipi di flusso. La corrispondenza tra gruppi e flussi del modello è rappresentata nella Tabella 8-3.

I flussi trattati dal modello non comprendono il petrolio greggio. La scelta di non modellizzare il petrolio greggio è dovuta al fatto che si tratta di un flusso sostanzialmente separato rispetto all'insieme del traffico merci del continente e caratterizzato da una notevole rigidità rispetto al modo di trasporto utilizzato: condotte dedicate o, per quelle relazioni per cui le condotte non esistono, navi e terminali portuali o, come nel caso di Trieste, una combinazione di entrambe le condizioni. L'entità degli scambi risulta sostanzialmente ininfluenza rispetto alla rete di trasporto che connette i Paesi comunitari.

Tale traffico, anche se il petrolio grezzo rappresenta la parte più cospicua del traffico movimentato a Trieste (pari quasi all'80% del traffico merci totale), è oggetto di un'analisi separata rispetto al modello macro economico, poiché le previsioni di medio- lungo termine dipendono da fattori completamente diversi da quelli considerati per valutare le previsioni del traffico merci non petrolifero.

TABELLA 8-3 - CORRISPONDENZA TRA GRUPPI E FLUSSI DI MERCE DEL MODELLO

	Gruppo		Flusso
11	Agricoltura, pesca e foreste	1	Prodotti agricoli e alimentari - rinfuse
12	Carbone e prodotti della cokefazione	2	Combustibili solidi e minerali
13	Petrolio greggio (1)		
14	Prodotti petroliferi	3	Prodotti petroliferi
15	Gas naturale (1)		
16	Energia, vapore, gas manifatturato (1)		
17	Metalli e minerali ferrosi e non ferrosi	2	Combustibili solidi e minerali
18	Cemento, vetro e ceramica	9	Minerali e materiale da costruzione - unitizzati
19	Altri minerali non metallici e prodotti derivati	5	Minerals, building materials - rinfuse
20	Prodotti chimici	10	Prodotti chimici e fertilizzanti
21	Prodotti metallici	4	Prodotti metallici
22	Macchine agricole e industriali	7	Macchinari e articoli vari
23	Macchine da ufficio	7	Macchinari e articoli vari
24	Materiale elettrico	7	Macchinari e articoli vari
25	Autoveicoli e relativi motori	7	Macchinari e articoli vari
26	Cibo, bevande e tabacco	8	Prodotti agricoli e alimentari - unitizzati
27	Tessile, abbigliamento, cuoio e calzature	7	Macchinari e articoli vari
28	Carta e prodotti editoriali	6	Carta
29	Prodotti in gomma e plastica	7	Macchinari e articoli vari
30	Prodotti della altre industrie manifatturiere	7	Macchinari e articoli vari

(1) I gruppi 13, 15, 16 non hanno un flusso corrispondente

I flussi di merce sono a loro volta aggregati in categorie di flussi, sulla base delle modalità di spedizione e del tipo di veicolo richiesto. Ciò consente di ridurre il numero di gruppi che si distinguono in termini di valore del tempo, propensione all'uso dei diversi modi, ecc., traducendosi in un risparmio di oneri computazionali in sede di assegnazione. Le categorie modellizzate sono le seguenti:

- rinfuse solide (Solid Bulk - B);
- rinfuse liquide (Liquid Bulk - L);
- general cargo (Semi-bulk - S);
- merci unitizzate (*Unitised freight* - U).

È opportuno richiamare che la necessità di definire i volumi di traffico per i diversi flussi a partire dai dati EUROSTAT, disponibili secondo la classificazione NST/R, costringe ad effettuare una semplificazione, così che i gruppi definiti di merce **unitizzata** contengono in realtà anche merci che non viaggiano unitizzate, mentre nei gruppi delle rinfuse o del *general cargo* sono comprese merci che possono essere spedite via contenitori. Le relazioni tra i flussi di merci e le categorie sono riassunte nella Tabella 8-4.

TABELLA 8-4 - CORRISPONDENZA TRA FLUSSI DI MERCE E CATEGORIE

	Flusso	Categoria
1	Prodotti agricoli e alimentari - non unitizzati	B
2	Combustibili solidi e minerali	B
3	Prodotti petroliferi	L
4	Prodotti metallici	S
5	Minerali e materiale da costruzione - non unitizzati	S
6	Prodotti chimici e fertilizzanti - rinfuse	B
7	Macchinari e articoli vari	U
8	Prodotti agricoli e alimentari - unitizzati	U
9	Minerali e materiale da costruzione - unitizzati	U
10	Prodotti chimici e fertilizzanti - unitizzati	U

### 8.3.7. I modi di trasporto

I flussi di merce possono essere considerati come gli utenti che scelgono tra differenti modi di trasporto, pagandone il relativo costo o tariffa. I modi principali di trasporto (chiamati così per distinguerli dai modi sussidiari descritti oltre) previsti dal modello merci sono dieci (più un modo usato per modellizzare gli spostamenti intrazonali a breve raggio). Essi sono riportati nella Tabella 8-5.

La definizione dei modi di trasporto è stata effettuata distinguendo il trasporto di merce unitizzata. In questo modo è possibile modellizzare in modo adeguato servizi che spesso hanno caratteristiche radicalmente differenti, come ad esempio la ferrovia per il trasporto di container a casse mobili, che offre un servizio a orario da terminale a terminale, quindi molto più affidabile e rapido di un classico servizio di trasporto merci via ferrovia.

TABELLA 8-5 - MODI PRINCIPALI DI TRASPORTO MERCI

Codice	Modo
1	camion su lunga distanza
2	treno per rinfuse
3	nave per rinfuse
4	navigazione interna per rinfuse
5	trasporto merci aereo
6	treno per merci unitizzate
7	nave per merci unitizzate
8	navigazione interna per merci unitizzate
9	oleodotti per prodotti petroliferi
10	camion su breve distanza

Il modo in cui la spedizione viene effettuata da origine a destinazione attraverso le diverse fasi delle operazioni di trasporto viene modellizzata attraverso i modi sussidiari. In pratica, ogni fase della spedizione può essere rappresentata attraverso un opportuno modo sussidiario. Ad esempio, la spedizione via nave comprende la modellizzazione delle operazioni portuali, della nave attraccata in porto e della nave in navigazione, nonché

dell'eventuale trasbordo di merci da o su un altro modo (es. ferrovia). Ognuna di queste fasi è rappresentata dal modello attraverso un modo sussidiario al quale possono essere assegnati gli opportuni costi e tempi. In questo modo la modellizzazione può essere più accurata. Inoltre, questa modalità consente di modellizzare agevolmente anche le catene intermodali.

Il traghetto non è trattato come modo di trasporto a sé, ma è invece una delle componenti del modo di trasporto camion (per le merci) o auto/treno (per i passeggeri). In altre parole il traghetto viene simulato come una delle fasi nel corso di uno spostamento in camion e pertanto la scelta dell'utilizzo di una determinata linea di *ferries* viene gestita nella fase di assegnazione dei percorsi, ovvero in quella fase in cui il camion decide il percorso più conveniente per andare da una origine ad una destinazione.

Il modello gestisce la simulazione delle catene intermodali individuando una gerarchia tra i modi principali di trasporto. La spedizione sarà assegnata al modo principale che occupa il posto più alto nella gerarchia. Nel modello, la gerarchia dei modi ha al primo posto il trasporto aereo merci e all'ultimo posto il camion. Quindi, se l'aereo è utilizzato almeno per una parte del percorso, la spedizione è assegnata al modo "aereo", mentre per essere considerata una spedizione via camion è necessario che il camion stesso sia l'unico modo utilizzato.

Nella Tabella 8-6 è riassunta la struttura dei modi principali e dei modi sussidiari in relazione alle diverse fasi del trasporto. Nella tabella, la lettera M indica che il modo è un modo principale (ad esempio il modo "camion su lunga distanza in strada" è il modo principale "camion su lunga distanza"). La lettera F indica che il modo agisce da *feeder* ad altri modi, cioè rappresenta un anello di una catena intermodale (es. il modo sussidiario "treno per rinfuse *feeder*" può essere un anello della catena intermodale che ha come modo principale il modo "nave per rinfuse"). La lettera X indica che il modo sussidiario rappresenta una fase della spedizione (es. il modo "camion accompagnato su traghetto" può essere un momento della spedizione via camion).

Per la nave, in particolare, la sequenza di operazioni prevede:

- l'arrivo al porto con un modo *feeder* (camion, ferrovia o navigazione interna);
- le operazioni di scarico del modo *feeder*;
- le operazioni di carico della nave;
- lo stazionamento della nave in porto in attesa della partenza;
- il viaggio della nave dal porto di origine a quello di destinazione;
- l'attesa della nave nel porto di destinazione prima delle operazioni di scarico;
- le operazioni di scarico;
- il carico di un modo *feeder*;

- l'arrivo alla destinazione finale con il modo *feeder*.

Per quanto riguarda gli spostamenti dei passeggeri, il modello tratta tutti i modi di trasporto (aereo, auto, treno - intercity ed alta velocità - e pullman). Come già ricordato in precedenza, il traghetto per i passeggeri non appare come modo a sé ma come componente di uno spostamento con il modo di trasporto auto o treno.

TABELLA 8-6 - CORRISPONDENZA TRA MODI DI TRASPORTO E FASI DELLA SPEDIZIONE

Modi sussidiari	Relazione con i modi principali									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Camion su lunga distanza in strada	M									
Camion su breve distanza in strada										M
Camion accompagnato su traghetto	X									
Camion non accompagnato su traghetto	X									
Camion su breve distanza <i>feeder</i>				F	F	F	F	F		
Treno per rinfuse		M								
Treno per rinfuse <i>feeder</i>			F							
Treno per merci unitizzate						M				
Nave a breve raggio per rinfuse in navigazione			M							
Nave a breve raggio per rinfuse in porto			X							
Nave a breve raggio per merci unit. in navigaz.							M			
Nave a breve raggio per merci unit. in porto							X			
Trasporto aereo merci					M					
Accesso al trasporto aereo merci					X					
Navigaz. interna per rinfuse in porto <i>feeder</i>			F							
Navigaz. interna per rinfuse in navigaz. <i>feeder</i>			F							
Navigaz. interna per rinfuse in navigaz.				M						
Navigaz. interna per rinfuse in porto				X						
Navigaz. interna per merci unit. in navigaz.								M		
Navigaz. interna per merci unit. in porto								X		
Attività portuali per prodotti petroliferi	X	X	X	X						
Attività portuali per rinfuse solide	X	X	X	X						
Attività portuali per <i>General Cargo</i>	X	X	X	X						
Attività portuali per merci unitizzate	X					X	X	X		
Nave oceanica per rinfuse in navigazione <sup>1</sup>	X	X	X	X						
Nave oceanica per rinfuse in porto <sup>1</sup>	X	X	X	X						
Nave oceanica per merci unit. in navigazione <sup>1</sup>	X					X	X	X		
Nave oceanica per merci unit. in porto <sup>1</sup>	X					X	X	X		
Oleodotto										M
Oleodotto <i>feeder</i>				F						

- 1 La nave oceanica è stata introdotta nel modello come modo sussidiario per ogni modo di superficie e non come modo principale. Ciò consente di modellizzare il traffico intercontinentale in termini di assegnazione e non come problema di scelta modale.

### 8.3.8. Parametri di scelta modale - funzioni di costo

Sulla base dei tempi e dei costi del trasporto il modello provvede a ripartire i flussi di merci tra i modi di trasporto disponibili su ciascuna relazione e ad assegnare i mezzi di trasporto sulle reti.

La scelta tra le alternative di trasporto è regolata dal modello attraverso un algoritmo di tipo logit ad albero (*tree logit*). La struttura è a tre livelli successivi, come illustrato dalla Figura 8-6.

Il modello prevede al primo stadio la scelta tra i modi terrestri, la nave e l'aereo o le *pipeline* (a seconda del tipo di flusso). Se al primo stadio la scelta cade sui modi terrestri, al secondo stadio la scelta è all'interno di tali modi: camion, ferrovia e navigazione interna. Infine, se al secondo stadio è preferito il camion, al terzo e ultimo livello avviene la scelta tra il camion di lunga percorrenza e il camion di breve percorrenza.

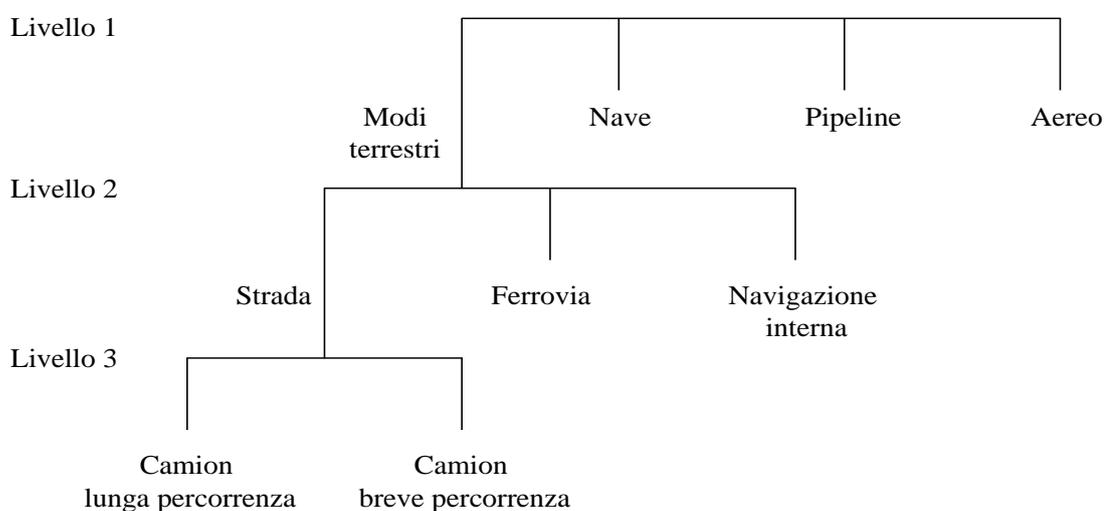


FIGURA 8-6 - STRUTTURA DEL MODELLO LOGIT GERARCHICO

La maggiore o minore attrattività dei singoli modi di trasporto è determinata da una funzione di disutilità lineare in cui le variabili che entrano in gioco sono il tempo e il costo dello spostamento (oltre a una costante modale). Il costo di ciascun modo è descritto attraverso appropriate funzioni di costo.

I costi unitari e complessivi del trasporto sono direttamente calcolati dal modello in termini di costi per gli operatori, tariffe per gli utenti e costi generalizzati, ottenuti come somma degli esborsi monetari e del valore monetario assegnato al tempo e alle altre componenti di ciascuno spostamento. Tali costi comprendono tutte le operazioni del trasporto, dal carico/scarico e la movimentazione a terra delle merci sino al costo dello spostamento sul mezzo di trasporto. Alla stessa maniera il modello calcola anche i tempi di spostamento, ricostruendo il dettaglio della durata di tutte le fasi della movimentazione di una partita di merci.

Nel caso dei porti marittimi, il modello descrive nel dettaglio i tempi e i costi associati alle fasi che vanno dallo scarico delle merci provenienti dai mezzi di trasporto terrestri, alla movimentazione nel piazzale del porto, al carico della nave alle banchine; relativamente alle navi sono poi calcolati distintamente i costi di navigazione e quelli di sosta in porto o in rada.

### **Funzioni di costo per i modi terrestri e per l'aereo**

La funzione di costo per il trasporto stradale è stata derivata da un insieme di studi sui costi operativi e sulla tariffe del trasporto merci. Essa comprende una parte legata al tempo di viaggio e una parte legata alla distanza percorsa. Il camion di lunga distanza e il camion di breve distanza hanno due funzioni di costo differenti che riflettono la diversa competitività dei due modi al variare della distanza.

La funzione di costo per il trasporto ferroviario tradizionale (treno per rinfuse) è stata stimata attraverso l'elaborazione di un campione di tariffe ufficiali per diverse compagnie ferroviarie europee. Poiché le tariffe ufficiali non sono generalmente applicate interamente, si sono corrette le stime sulla base dei dati relativi ai ricavi per il trasporto merci delle stesse compagnie ferroviarie raffrontati con le statistiche sul quantitativo di merce trasportata. Per ciò che riguarda il treno per merci unitizzate, la funzione di costo comprende sia il costo del percorso in treno sia i costi di interscambio ai terminali. Entrambe le componenti di costo sono state stimate a partire da studi sul trasporto di casse mobili (combinato) e di container (intermodale).

I costi del trasporto di navigazione interna sono descritti attraverso una funzione, composta da un termine legato alla distanza e da un termine legato al tempo di viaggio, stimata a partire da studi sulla struttura dei costi del trasporto sulle vie navigabili.

Il costo del trasporto merci per via aerea è stato tratto dai tariffari ufficiali (*The Air Cargo Tariff* - TACT, 1997). Così come per la ferrovia, anche in questo caso le tariffe ufficiali non sono generalmente applicate come tali e dunque i parametri della funzione di costo - che legano quest'ultimo alla distanza - sono stati ridotti sulla base di indicazioni tratte da alcune compagnie aeree.

### **Funzioni di costo per il trasporto navale e tempi di porto**

La funzione di costo per il trasporto navale comprende sia il valore dei noli, ossia il costo della nave in navigazione, sia il costo delle operazioni portuali (operazioni con nave in porto, operazioni di carico e scarico).

Il valore medio dei noli è stato determinato grazie a un'indagine condotta presso gli operatori del trasporto navale (agenti, armatori, compagnie container) separatamente per categoria merceologica (rinfuse, *general cargo*, container). I valori rilevati sono stati tradotti in parametri medi validi per il complesso dell'area di studio (l'area europea) sulla

base di valutazioni riguardanti la composizione merceologica dei diversi flussi, il rapporto medio volume/peso delle merci trasportate nelle diverse categorie e la dimensione media delle spedizioni (quest'ultimo dato è stato anch'esso tratto dall'indagine).

Questi parametri sono valori costanti, indipendenti dunque dalla distanza, la quale gioca generalmente un ruolo secondario rispetto ad altri elementi quali la dimensione della spedizione o lo specifico tipo di merce.

I costi della nave in porto sono stati anch'essi desunti dall'indagine presso gli operatori del trasporto navale. In tali costi sono comprese tutte le componenti legate alla permanenza della nave in porto: ancoraggio, pilotaggio, ecc. Anche in questo caso è stato stimato un valore medio unitario valido per i porti europei separatamente per le diverse categorie merceologiche. La derivazione dei costi delle operazioni di carico e scarico delle navi è dettagliatamente descritta nel seguito. Una componente importante del trasporto navale è il tempo impiegato dalla nave per il complesso delle attività portuali (carichi e scarichi, attese in banchina, ecc.). Questi tempi sono descritti esplicitamente nel modello e sono stati ricavati anch'essi dall'indagine presso gli operatori del trasporto navale già citata in precedenza. I valori medi stimati e introdotti nel modello sono quelli riportati nella Tabella 8-7.

TABELLA 8-7 - TEMPI DELLA NAVE IN PORTO

Categoria merceologica	Tempo della nave in porto (ore)		Tempo per carico e scarico (ore)
	Nave costiera	Nave oceanica	
Rinfuse solide	36	48	36
Rinfuse liquide	36	48	36
General Cargo	36	48	42
Merce unitizzata	36	36	24

### **Le funzioni di costo delle attività portuali**

La parte del modello su cui si è intervenuti in misura più significativa in fase di calibrazione è quella relativa alle funzioni di costo per le operazioni portuali. Nel modello a scala europea, questo elemento era stato stimato come valore medio valido per tutti i porti del modello e non era stato sottoposto a una calibrazione specifica per zone. Per questa applicazione, invece, sono stati riprodotti nel modello valori rappresentativi dell'area di studio in oggetto.

I costi di porto su cui si è operato in fase di calibrazione sono quelli di carico e scarico delle merci, per i quali si sono potute ottenere informazioni specifiche. Nel modello è

compreso anche un parametro per il costo della nave in porto (ormeggio, pilotaggio, ecc.) per i quali sono stati assunti i valori già presenti nell'applicazione a scala europea.

Per ciò che riguarda i costi delle operazioni di carico e scarico, il modello distingue tra i diversi flussi di merce rappresentati. Ognuno di questi flussi è composto da merci che possono essere sottoposte a un diverso tipo di consolidamento: rinfuse, unitizzati, *general cargo*, ecc. e quindi con costi di carico e scarico ai porti molto differenti. Si è trattato, dunque, di individuare un metodo per assegnare a ciascun flusso il costo più rappresentativo.

A questo scopo si è operato su due fronti: da un lato si è proceduto alla stima dei costi di porto per le diverse *handling categories* (rinfuse solide e liquide, *general cargo* e merci unitizzate), dall'altro lato si è stimata la composizione di ciascuno dei dieci flussi di merce in base a queste *handling categories*. In questo modo il costo per ogni singolo flusso è risultato dalla media dei costi di ogni categoria di merce pesata in base all'importanza di ciascuna nella definizione di quel flusso.

Va sottolineato che i dati inseriti comprendono anche la quota di ogni flusso che appartiene alla categoria Ro-Ro.

La composizione dei flussi del modello non è un risultato generale, vale a dire che la quota di ciascuna *handling category* può variare in misura significativa se si fa riferimento ad altri modi di trasporto, ad altri contesti territoriali, ecc.

Per ciò che riguarda i costi delle operazioni portuali in base alla *handling category*, si è fatto riferimento al costo unitario di una tonnellata trasportata in container, in base al costo di sbarco e imbarco dei container, secondo un'indagine condotta presso diversi agenti di trasporto navale e compagnie container<sup>10</sup>, e quindi utilizzata una serie di indici con base 100 posta pari al costo unitario di una tonnellata trasportata in container, come illustrato nella Tabella 8-8:

---

<sup>10</sup> Questa indagine, riferita ai traffici internazionali in partenza ed in arrivo in Italia, ha coinvolto 120 tra spedizionieri, agenti, compagnie di trasporto e, in particolare, per ciò che attiene al traffico marittimo, una trentina tra agenti di trasporto navale e compagnie container. A ciascuno degli interlocutori è stato domandato di fornire i costi per alcune spedizioni tipo, separando il valore del nolo da quello dei costi ausiliari, in modo da ricostruire valori medi di costo per le diverse voci. L'indagine ha fornito stime dei costi unitari per tutti i modi di trasporto; queste stime, dove possibile, sono state confrontate con altre fonti o con risultati modellistici, ottenendo conferma di un buon adattamento.

TABELLA 8-8 - INDICI DEI COSTI UNITARI DI SBARCO ED IMBARCO DELLE MERCI

Modello	Rinfuse liquide	Rinfuse Solide	General Cargo	Unitizzato	
Prodotti agricoli e alimentari - non unitizzati	10	30	570	100	
Combustibili solidi e minerali		40			
Prodotti petroliferi					
Prodotti metallici			400	100	
Minerali e materiale da costruzione - non unitizzati			400		
Carta			650		
Macchinari e articoli vari			520	100	
Prodotti agricoli e alimentari - unitizzati				570	100
Minerali e materiale da costruzione - unitizzati					100
Prodotti chimici e fertilizzanti - unitizzati			40	650	100

Poiché il modello abbisogna di un dato unitario per tonnellata di merce, si è adottato il carico medio per container generalmente considerato.

Fatto 100 il valore riferito alla merce unitizzata (ponendo dunque in questo caso, per semplicità ed approssimazione, che essa sia composta da merce in contenitore), il costo unitario per le tre *handling categories* rimanenti è stato determinato sulla base degli indici riportati nella tabella precedente.

Per le rinfuse solide e il *general cargo* l'indice è differente a seconda del flusso, ma il modello abbisogna di un unico valore da indicare sull'arco di porto, mentre le differenze tra flusso e flusso vengono gestite a un livello successivo attraverso opportuni parametri. Si è dunque determinato un indice medio per le rinfuse solide e un indice medio per il *general cargo* pesando gli indici di ciascun flusso in base alla quantità di merce appartenente al flusso stesso.

In questo modo si sono ottenuti i costi da applicare agli archi di porto per le quattro *handling categories*: contenitori, rinfuse solide, rinfuse liquide e *general cargo*.

I costi così determinati rappresentano i valori che il modello assegna a ciascuna delle categorie, per ognuna delle quali è specificata una componente di modo che rappresenta le operazioni di carico e scarico. Il costo pagato da ciascuno dei dieci flussi è ottenuto moltiplicando questi valori per opportuni coefficienti in modo da ricostruire il rispettivo valore medio dei costi di carico e scarico. Tale valore medio è stato stimato come media ponderata dei costi per le quattro *handling categories* usando come pesi le quote percentuali di ogni categoria per quel dato flusso desunte dalle tabelle precedenti.

Con questa procedura si sono ottenuti i costi finali di carico e scarico per ciascuno dei dieci flussi

- prodotti agricoli e alimentari - non unitizzati;
- combustibili solidi e minerali;
- prodotti petroliferi;
- prodotti metallici;
- minerali e materiale da costruzione - non unitizzati;
- carta;
- macchinari e articoli vari;
- prodotti agricoli e alimentari – unitizzati;
- minerali e materiale da costruzione – unitizzati;
- prodotti chimici e fertilizzanti – unitizzati.

## **9. APPENDICE B - IL MODELLO DI SIMULAZIONE DEL TRAFFICO STRADALE**

Lo studio delle reti stradali è stato condotto con un modello matematico di simulazione che consente la ricostruzione affidabile del traffico sui rami della rete oggetto di studio a partire da pochi – selezionati - dati e permette un'efficace rappresentazione dell'interazione tra domanda di traffico e offerta di infrastrutture disponibili (oltre alla simulazione di diversi scenari di intervento). Il modello consente inoltre di stimare il livello di servizio per ciascun ramo della rete, cioè di quantificare l'efficacia della proposta.

Nel caso specifico dello studio in oggetto, è stato utilizzato Emme/4 transportation planning software, tra i più autorevoli e diffusi modelli di traffico e sistemi di supporto alle decisioni in materia di pianificazione dei trasporti attualmente a disposizione, utilizzato dalle più prestigiose università del mondo, dalle più importanti società di ingegneria dei trasporti e dalle Municipalità dei trasporti di numerose e importanti città: Los Angeles, Washington, San Paolo del Brasile, Mosca sono solo alcuni esempi.

L'implementazione del modello procede attraverso i tre seguenti passi preliminari:

- la ricognizione dell'offerta di trasporto a disposizione e la schematizzazione in un grafo, cioè in un insieme di nodi (le intersezioni, gli incroci stradali) ed archi orientati (i tronchi di strada omogenei);
- la quantificazione dei flussi veicolari che fanno uso di tale offerta, e cioè l'identificazione della domanda di traffico (attraverso la ricostruzione delle matrici origine e destinazione degli spostamenti);
- e infine l'analisi dell'interazione tra domanda e offerta, cioè la rappresentazione dei flussi sulla rete stradale a disposizione, previa calibrazione dello strumento ottenuto mediante un processo iterativo che procede dal confronto tra i dati osservati e i valori modellizzati dei flussi di traffico su alcune sezioni di controllo.

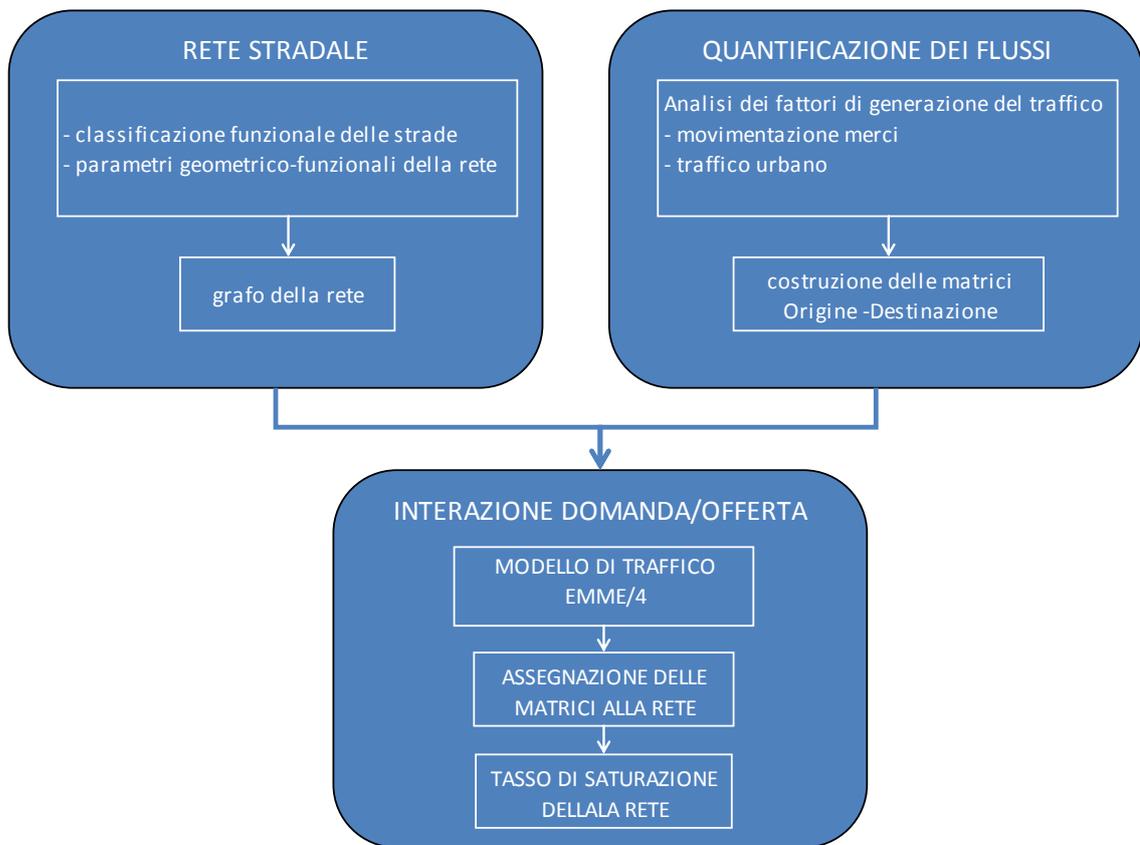


FIGURA 9-1– METODOLOGIA PER LA STIMA DEL TRAFFICO STRADALE SULLA RETE AFFERENTE AL PORTO

Per lo studio è stato implementato un modello semplificato di traffico relativo agli scenari considerati per le previsioni. La rete stradale e gli impatti del traffico su di essa sono stati quindi valutati all'anno 2020 e nella configurazione di Piano.

### 9.1. Il grafo stradale

Il sistema di offerta infrastrutturale che alimenta il modello di simulazione del traffico è rappresentato da un grafo inteso, matematicamente, come insieme topologico di archi e nodi, fisicamente, come rappresentazione schematica delle reti di trasporto.

Ad ogni arco (tratto di strada) e ad ogni nodo (intersezione tra strade) della rete viene associato un insieme di attributi, che possono essere di natura geometrico - fisica: larghezza, lunghezza; oppure fisico - funzionale: limiti di velocità, senso di percorrenza, grado di tortuosità.

Il grafo della rete viabilistica dell'area di studio è composto da circa 55 nodi e circa 136 archi per un totale di circa 100 km di rete modellizzata.

A ciascun tipo di strada, viene associata una funzione, denominata curva di deflusso, che correla i tempi di percorrenza ai valori dei flussi di traffico, e che dipende da alcuni attributi fisico funzionali degli archi (rilevati in sede di sopralluogo e da analisi cartografica), quali: velocità a deflusso libero, capacità (massimo numero di veicoli in grado di transitare in un dato intervallo di tempo attraverso una sezione), numero di corsie, presenza o meno dello spartitraffico, grado di tortuosità, grado di disturbo indotto dalla presenza di accessi diretti etc.

Il grafo della rete classificata per l'anno 2011 e per la configurazione di Piano sono illustrati nelle seguenti Figura 9-2 e Figura 9-3.



FIGURA 9-2– GRAFO DELLA RETE MODELLIZZATA ALL'ANNO 2020



FIGURA 9-3– GRAFO DELLA RETE MODELLIZZATA NELLA CONFIGURAZIONE DI PIANO

## 9.2. L'azzonamento dell'area di studio

La rappresentazione che meglio descrive il sistema di domanda così come si esplica territorialmente procede attraverso la ripartizione dell'area di studio in zone di trasporto. Per zona di trasporto si intende una porzione di territorio dalla quale si originano gli spostamenti e dalla quale gli spostamenti vengono attratti.

Le zone vengono definite da confini, barriere fisiche etc., oppure da qualche omogeneità specifica che favorisce la chiara identificazione di un flusso di spostamenti.

Il processo di azzonamento dell'area di studio si è articola attraverso:

- una preliminare ricognizione e classificazione dei poli di generazione del traffico, cioè di delimitate aree della città, dei centri abitati, degli insediamenti produttivi o ancora delle direttrici stradali comunicanti con l'area di studio;
- la concentrazione in un nodo, denominato centroide di zona, di tutto il potenziale di generazione e attrazione degli spostamenti, e successiva identificazione degli accessi alla rete stradale;
- una successiva aggregazione o al contrario ripartizione, secondo i principi di omogeneità, tenendo conto dei vincoli fisici al deflusso veicolare, e tenendo conto inoltre delle componenti in grado di contribuire nella generazione e attrazione degli spostamenti in modo univoco e sostanziale, ma in ogni caso mirata all'obiettivo di individuare la domanda potenziale della nuova infrastruttura e gli impatti e i benefici sulla restante rete.

Nel caso in esame, poiché si è valutato l'impatto del traffico portuale sulle reti circostanti, si è adottato un azionamento basato su una disaggregazione dei moli portuali.

### 9.3. La domanda di traffico

La domanda di traffico su strada è stata valutata a partire dalle previsioni riguardanti la movimentazione delle merci illustrate nel paragrafo 5.5 e riportate in Tabella 9-1.

TABELLA 9-1 – PREVISIONI DI TRAFFICO PER PORTO DI TRIESTE – ANNO 2020

<b>Tipo di <i>handling</i></b>	<b>[unità di misura]</b>	<b>2020</b>	<b>Orizzonte di Piano</b>
Merce convenzionale	[Mt]	0.9	1.5
Merce in container	[Mt] (TEU)	7 (670.000)	30 (2.500.000)
Ro-Ro + Ferry	[Mt] (veicoli merci)	9.0 (340.000)	11.8 (450.000)
Rinfuse solide	[Mt]	3.5	3.5
Rinfuse liquide (escluso grezzo)	[Mt]	1.5	1.5
<b>Traffico merci totale (escluso grezzo)</b>	[Mt]	<b>21.9</b>	<b>48.3</b>
Petrolio grezzo	[Mt]	45.0	45.0
<b>Traffico merci totale</b>	[Mt]	<b>66.9</b>	<b>93.3</b>

Il traffico generato dal porto è stato convertito in traffico stradale, come illustrato sinteticamente nel diagramma di Figura 9-4:

- traffico potenziale annuo;

- volume totale di traffico merci su gomma, ottenuto per differenza fra quello totale lato mare e quello ferroviario, disaggregato per categorie di “handling”;
- carichi medi per veicolo da valori di letteratura disponibili per le diverse tipologie di “handling” (merci varie, container, rinfuse solide, prodotti petroliferi e chimici liquidi) e trasformazione della quota di traffico stradale da tonnellate / TEU anno in veicoli carichi;
- quota di “vuoti” (cioè di mezzi che arrivano o partono scarichi), variabile in funzione della tipologia di “handling”: da un massimo del 100% per le rinfuse, a valori intorno al 50% per le merci convenzionali e per i container;
- operatività: giorni operativi annui: 300 giorni;
- operatività giornaliera: 12 ore;
- fattore dell’ora di punta (rapporto fra traffico dell’ora di punta e traffico dell’ora media) e fattore di direzionalità (grado di sbilanciamento del traffico fra le due direzioni);
- fattore di equivalenza dei veicoli pesanti rispetto a quelli leggeri, assunto pari a 2.



FIGURA 9-4 – STEP METODOLOGICI PER IL CALCOLO DEI FLUSSI STRADALI

#### 9.4. Scenario di progetto all'anno 2020

La movimentazione delle merci all'anno 2020 può generare un incremento di traffico veicolare sulla viabilità esistente con il conseguente insorgere di condizioni di criticità locale.

Gli impatti potenziali al 2020 derivano dalla movimentazione delle merci in tale configurazione. Le merci movimentate dal porto nella situazione di esercizio di breve periodo sono riassunte nella seguente tabella.

TABELLA 9-2 – MERCI MOVIMENTATE DAL PORTO DI TRIESTE – ANNO 2020

<b>Tipo di <i>handling</i></b>	<b>[unità di misura]</b>	<b>2020</b>
Merce convenzionale	[Mt]	0.9
Merce in container	[Mt] (TEU)	7 (670.000)
Ro-Ro + Ferry	[Mt] (veicoli merci)	9.0 (340.000)
Rinfuse solide	[Mt]	3.5
Rinfuse liquide (escluso grezzo)	[Mt]	1.5
<b>Traffico merci totale (escluso grezzo)</b>	[Mt]	<b>21.9</b>
Petrolio grezzo	[Mt]	45.0
<b>Traffico merci totale</b>	[Mt]	<b>66.9</b>

I dati riportati in tabella sono basati sulle valutazioni espresse nel paragrafo 5.5.  
Nella figura seguente sono illustrate le quantità di merci, espresse in tonnellate, generate da ciascun'area del porto di Trieste.

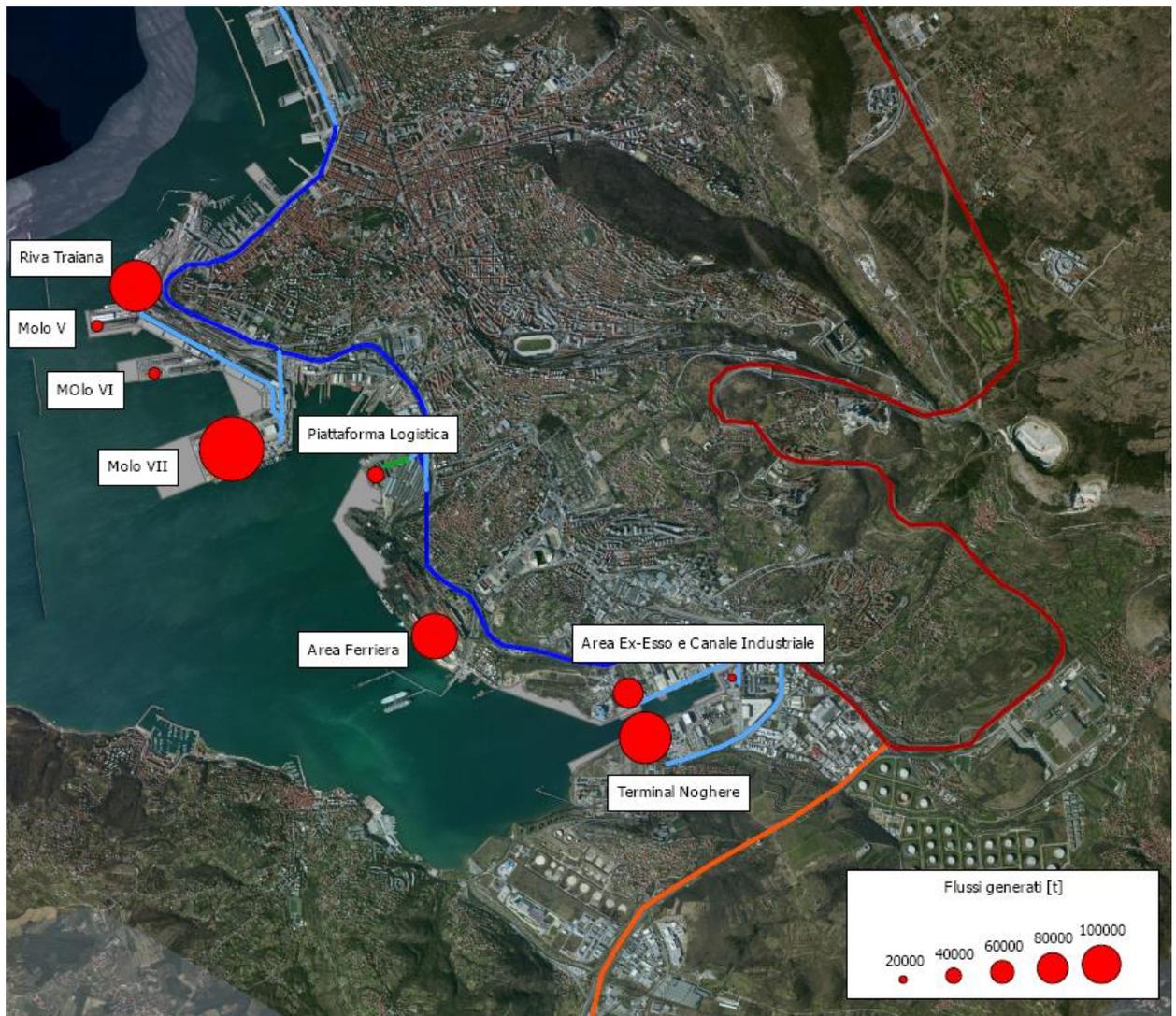


FIGURA 9-5 – FLUSSI GENERATI DALLA MOVIMENTAZIONE DELLE MERCI PORTUALI [TONNELLATE/ANNO]– ANNO 2020

A partire dai dati sopra esposti, e secondo la metodologia illustrata nel paragrafo 6.2, è stato calcolato il flusso in veicoli equivalenti direzionali nell'ora di punta, come illustrato nella seguente tabella.

TABELLA 9-3 – VEICOLI EQUIVALENTI GENERATI DAL PORTO – BREVE PERIODO

handling category	merce/anno [t]	quota su strada [%]	merce su strada [t]	carico medio veicolo pesante [t]	veicoli pesanti carichi bidirez. [n]	quota vuoti bidirez. [n]	veicoli pesanti VUOTI bidirez. [n]	totale veicoli pesanti bidirez. [n]	veicoli pesanti GIORNO bidirez.[n]	veicoli pesanti PH bidirez.[n]	fattore direzionale	veicoli leggeri monodirez [n]	veicoli leggeri equivalenti monodirez [n]
Merci convenzionali <i>molo V, molo VI e PL</i>	900,000	70%	630,000	10	63,000	60%	37,800	100,800	336	40	50%	20	40
Contentori <i>molo VII</i>	7,000,000	65%	4,550,000	16	284,375	50%	142,188	426,563	1,422	171	50%	85	171
Ro-Ro <i>Riva Traiana e Terminal Noghère</i>	8,950,000	95%	8,502,500	27	314,907	0%	-	314,907	1,050	126	50%	63	126
rinfuse solide <i>Ferriera</i>	3,500,000	80%	2,800,000	30	93,333	100%	93,333	186,667	622	75	50%	37	75
rinfuse liquide <i>Ex-Esso e Canale Industriale</i>	1,500,000	85%	1,275,000	25	51,000	100%	51,000	102,000	340	41	50%	20	41

La figura seguente mostra l'assegnazione relativa alla sola componente portuale lungo la viabilità portuale interna e la viabilità triestina.

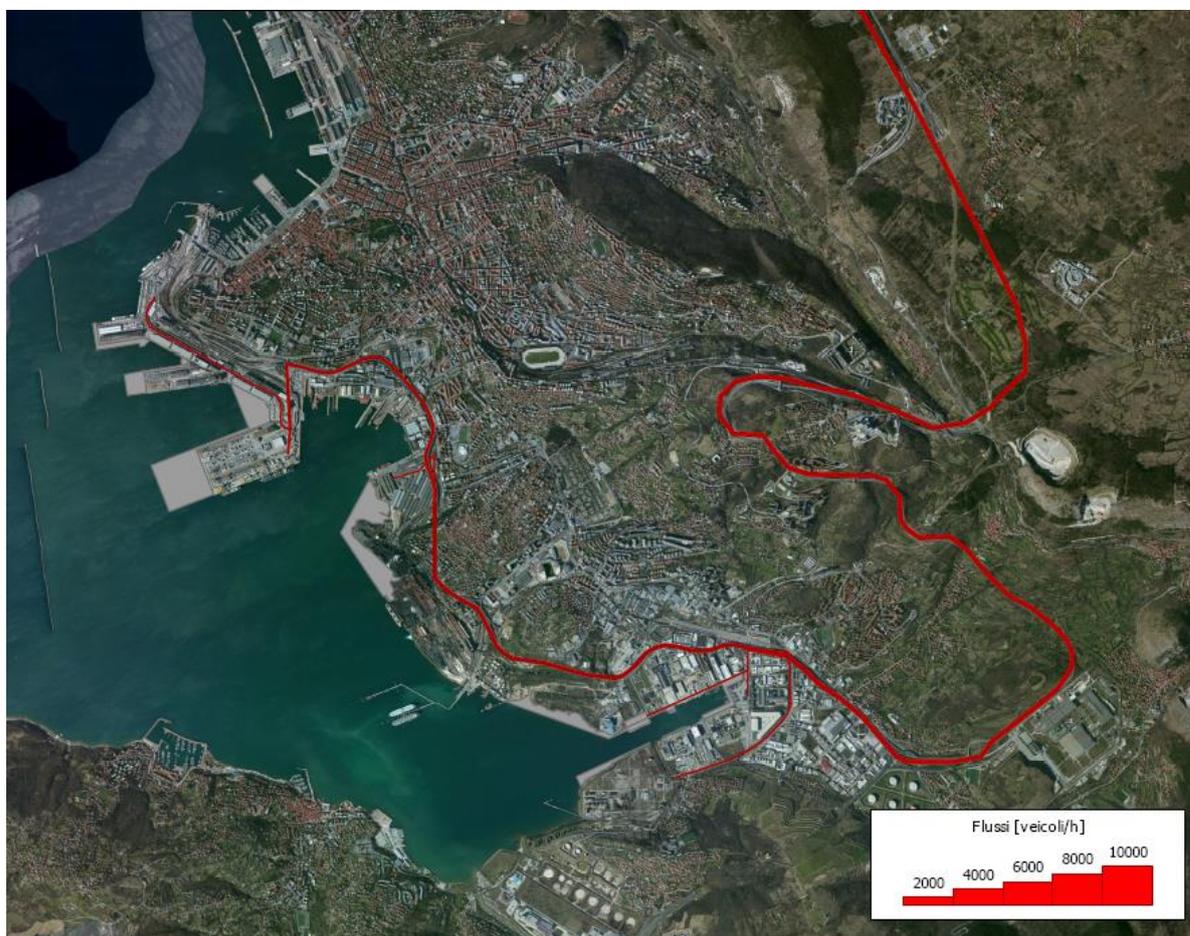


FIGURA 9-6 – ASSEGNAZIONE DEI SOLI FLUSSI PORTUALI [VEICOLI/ORA] – ANNO 2020

Di seguito si riporta l'assegnazione dei flussi totali, come somma della componente urbana e portuale lungo la rete triestina relativi alle merci movimentate nella configurazione di breve periodo.



FIGURA 9-7 –ASSEGNAZIONE FLUSSI TOTALI [VEICOLI/ORA] – ANNO 2020

Infine, si è valutato il tasso di saturazione della rete. Come si evince dalla figura seguente, il traffico legato all'esercizio di breve periodo, rispetto allo scenario cronologicamente e logicamente precedente, non modifica il tasso di saturazione sulla rete stradale analizzata.

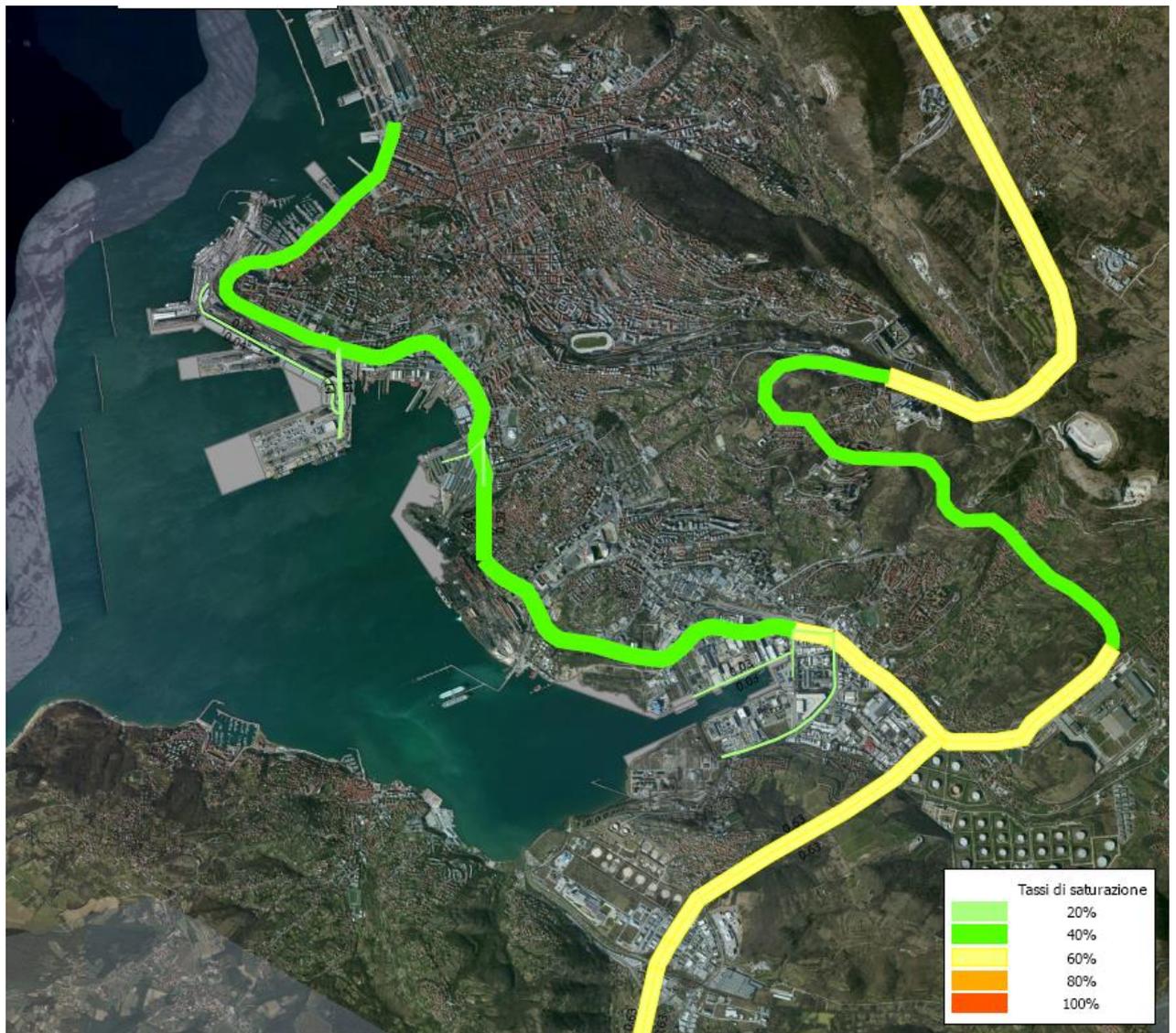


FIGURA 9-8 –TASSO DI SATURAZIONE – ANNO 2020

### 9.5. Scenario di progetto nella configurazione di Piano

Gli impatti potenziali indotti dalla realizzazione delle opere di lungo periodo derivano dalla movimentazione delle merci in tale configurazione. Le merci movimentate, distinte in categoria di handling, sono riassunte nella seguente tabella.

TABELLA 9-4 - MERCI MOVIMENTATE DAL PORTO DI TRIESTE – CONFIGURAZIONE DI PIANO

Tipo di <i>handling</i>	[unità di misura]	Orizzonte di Piano
Merce convenzionale	[Mt]	1.5
Merce in container	[Mt]	30

	(TEU)	(2.500.000)
Ro-Ro + Ferry	[Mt] (veicoli merci)	11.8 (450.000)
Rinfuse solide	[Mt]	3.5
Rinfuse liquide (escluso grezzo)	[Mt]	1.5
<b>Traffico merci totale (escluso grezzo)</b>	[Mt]	<b>48.3</b>
Petrolio grezzo	[Mt]	45.0
<b>Traffico merci totale</b>	[Mt]	<b>93.3</b>

I dati riportati in tabella considerano l'orizzonte di piano con tutte le opere complete e funzionanti alla loro massima capacità. In questo modo si intende massimizzare, cautelativamente, le forzanti sulle componenti stradale e ferroviaria.

Nella figura seguente sono illustrate le quantità di merci, espresse in tonnellate, generate da ciascun'area del porto di Trieste.

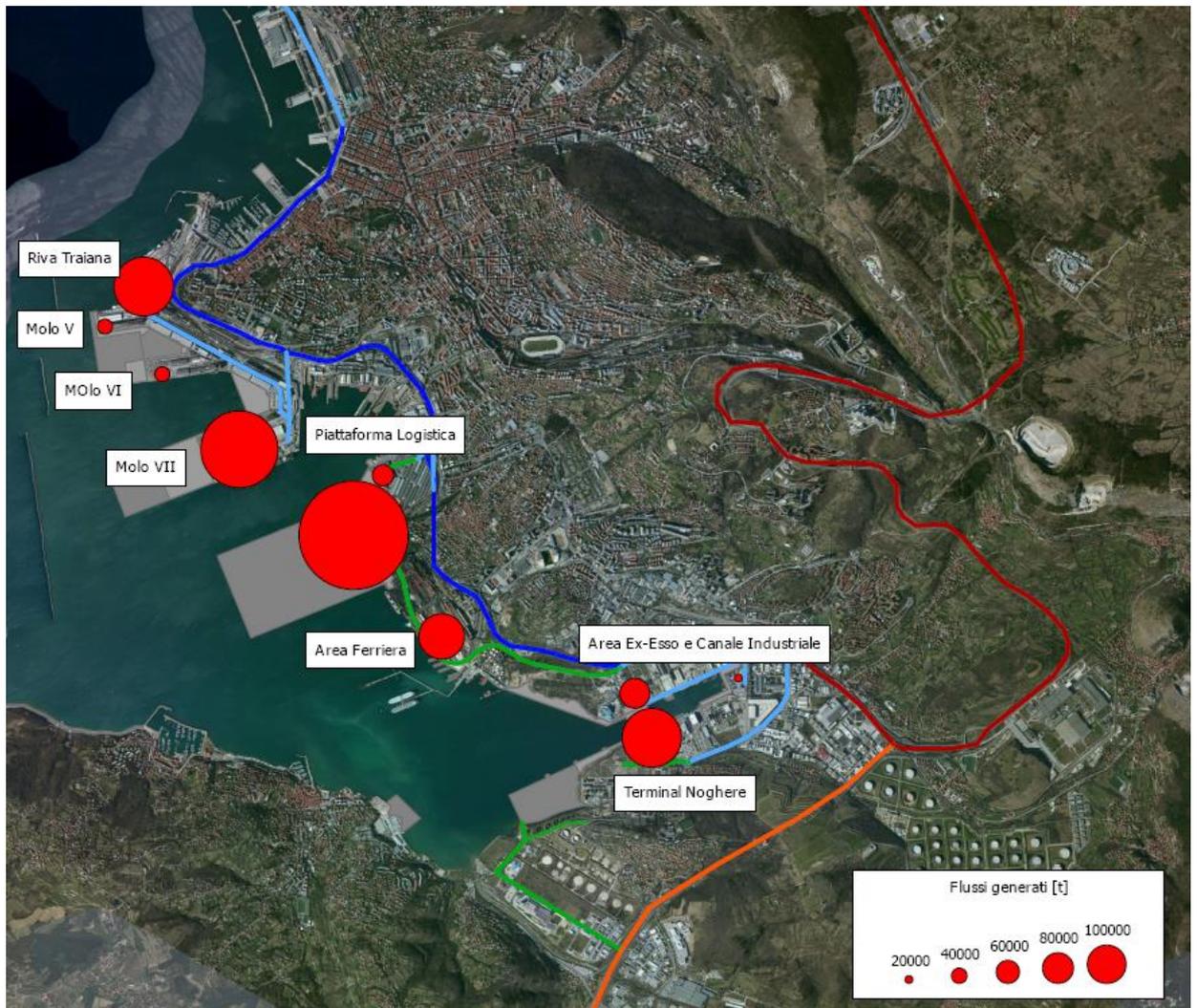


FIGURA 9-9 – FLUSSI GENERATI DALLA MOVIMENTAZIONE DELLE MERCI PORTUALI [TONNELLATE/ANNO] – CONFIGURAZIONE DI PIANO

A partire da tali dati, e secondo la metodologia illustrata nel paragrafo 6.2, è stato calcolato il flusso in veicoli equivalenti direzionali nell’ora di punta, illustrato nella seguente tabella.

TABELLA 9-5 – VEICOLI EQUIVALENTI GENERATI DAL PORTO – CONFIGURAZIONE DI PIANO

Handling category	merce/anno [t]	quota su strada [%]	merce su strada [t]	carico medio veicolo pesante [t]	veicoli pesanti carichi bidirez. [n]	quota vuoti bidirez. [n]	veicoli pesanti VUOTI bidirez. [n]	totale veicoli pesanti bidirez. [n]	veicoli pesanti GIORNO bidirez.[n]	veicoli pesanti PH bidirez.[n]	fattore direzionale	veicoli leggeri monodirez [n]	veicoli leggeri equivalenti monodirez [n]
Merci convenzionali <i>molo V e molo VI</i>	1,500,000	70%	1,050,000	10	105,000	60%	63,000	168,000	560	67	50%	34	67
Contentori <i>molo VII e molo VIII</i>	30,000,000	65%	19,500,000	16	1,218,750	50%	609,375	1,828,125	6,094	732	50%	366	732
Ro-Ro <i>Riva Traiana e Terminal Noghère</i>	11,800,000	95%	11,210,000	27	415,185	0%	-	415,185	1,384	166	50%	83	166
Rinfuse solide <i>Ferriera</i>	3,500,000	80%	2,800,000	30	93,333	100%	93,333	186,667	622	75	50%	37	75
Rinfuse liquide <i>Ex-Esso e Canale Industriale</i>	1,500,000	85%	1,275,000	25	51,000	100%	51,000	102,000	340	41	50%	20	41

La figura seguente mostra l'assegnazione relativa alla sola componente portuale lungo la viabilità portuale interna e la viabilità triestina.

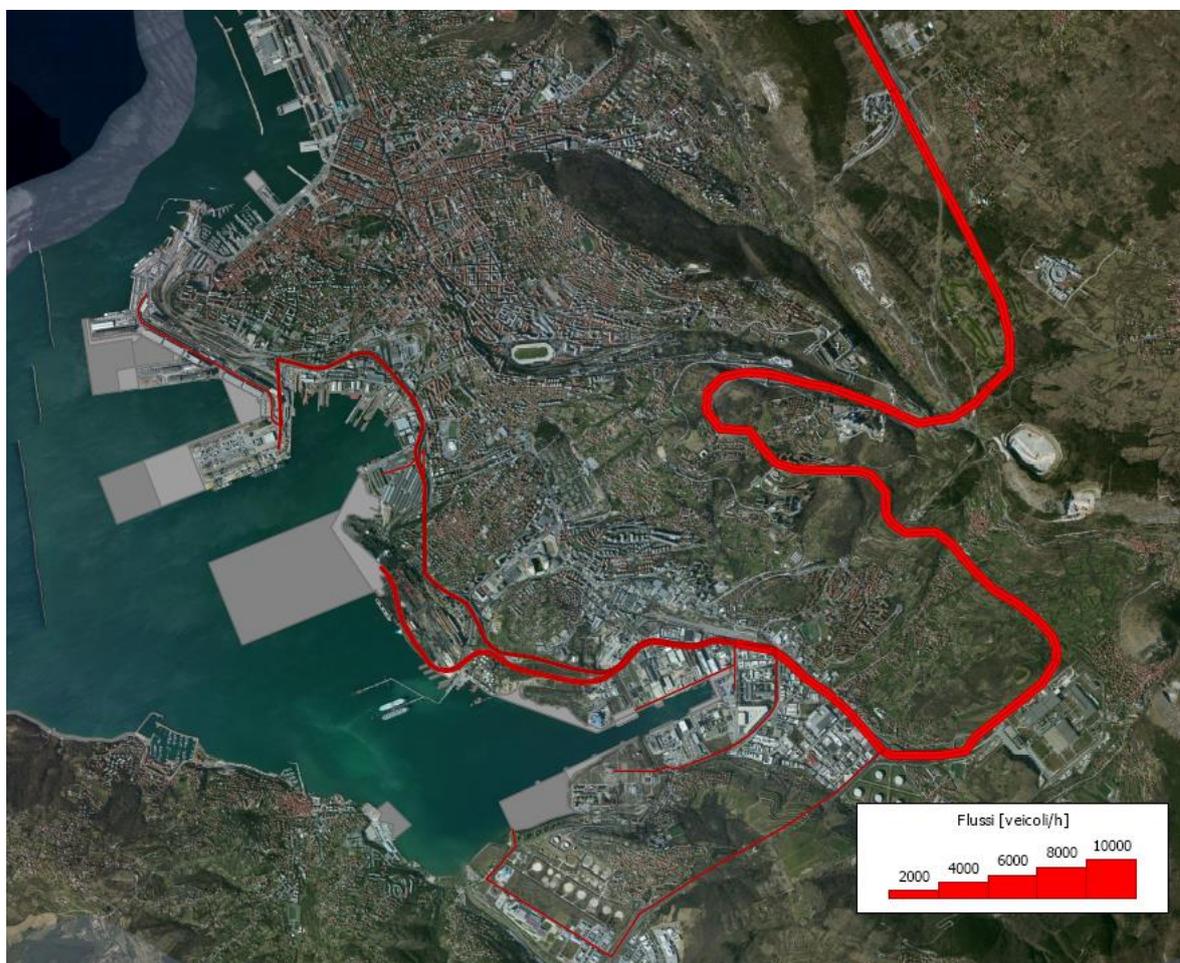


FIGURA 9-10 – ASSEGNAZIONE DEI SOLI FLUSSI PORTUALI [VEICOLI/ORA] – CONFIGURAZIONE DI PIANO

L'immagine seguente riporta l'assegnazione dei flussi totali, somma della componente urbana e portuale, relativamente alle merci movimentate nella configurazione di Piano.



FIGURA 9-11 - ASSEGNAZIONE FLUSSI TOTALI [VEICOLI/ORA] – CONFIGURAZIONE DI PIANO

L'effetto più marcato sul tasso di saturazione della rete, rappresentato in Figura 9-12, è limitato alla GVT a partire dal raccordo Lacotisce-Rabuiese e dallo svincolo di Basovizza dove si registra un aumento sensibile del numero di veicoli rispetto allo scenario cronologicamente e logicamente precedente.

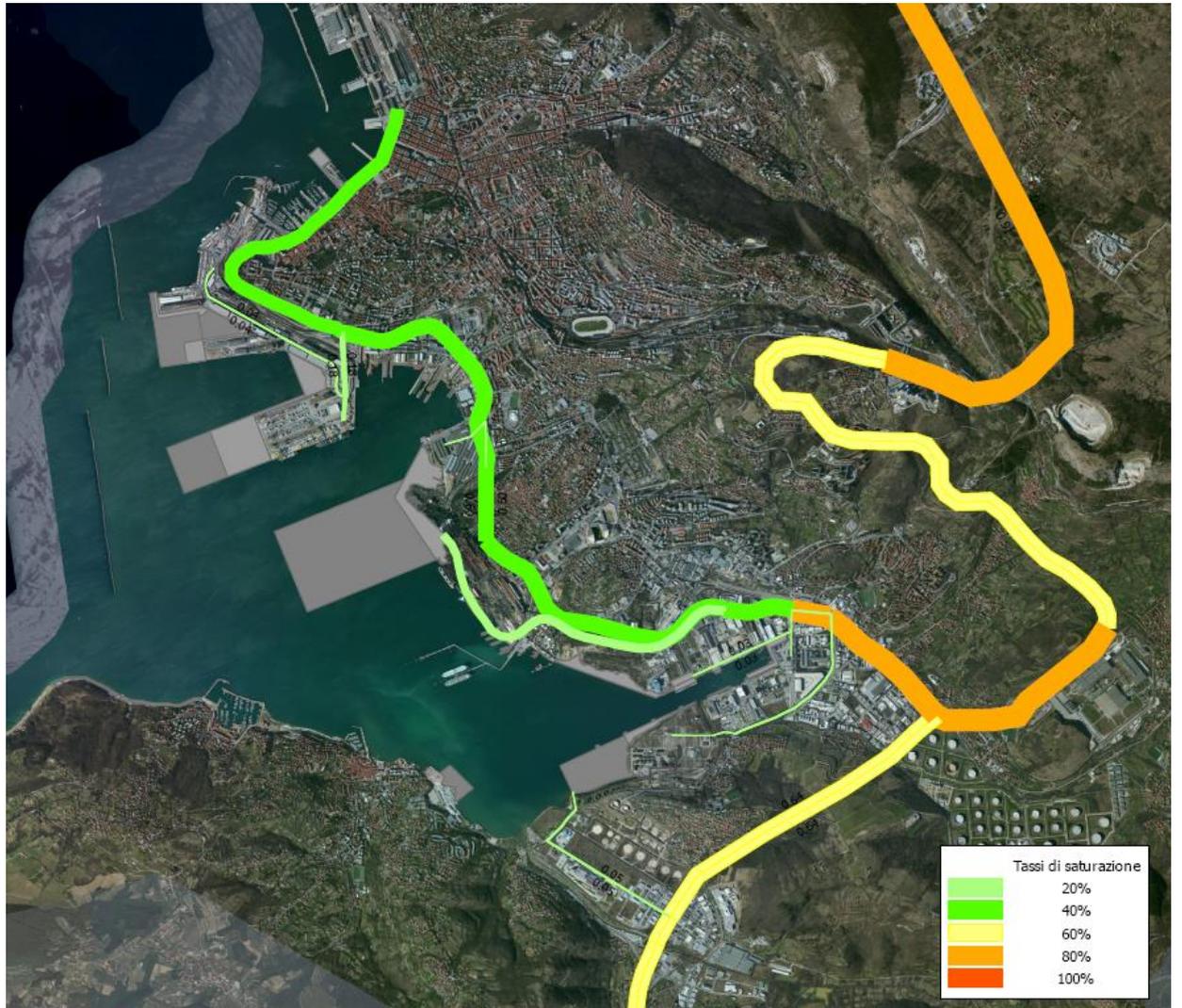


FIGURA 9-12 –TASSO DI SATURAZIONE – CONFIGURAZIONE DI PIANO