

**ALMA MATER STUDIORUM**

**Università di Bologna**

---

**FACOLTÁ DI INGEGNERIA**

**Corso di laurea in Ingegneria Civile**

**DISTART – Trasporti**

**Corso di Teoria e Tecnica della circolazione LS**

**PROSPETTIVE DI SVILUPPO**

**DEL TRASPORTO FERROVIARIO DELLE MERCI**

**IN EMILIA - ROMAGNA**

**Tesi di laurea di**

Andrea Bonfiglioli

**Relatore**

Dott. Ing. Luca Mantecchini

**Correlatori**

Dott. Ing. Antonio Danesi

Dott.ssa Raffaella Grossato

---

**Anno accademico 2008 – 2009**

*Un ringraziamento particolare al Professor Ing. Mantecchini Luca e all' Ing. Antonio Danesi per l'attenzione che mi hanno dedicato nel periodo di svolgimento del presente elaborato di tesi.*

*Ringrazio inoltre la Dott.ssa Raffaella Grossato per la disponibilità e per i suoi utili consigli.*

*Desidero ringraziare inoltre tutti gli amici che in questi anni mi hanno aiutato a crescere culturalmente, professionalmente e moralmente.*

*Infine un pensiero speciale va alla mia famiglia e alla mia ragazza, i quali hanno sempre supportato le mie scelte e mi hanno incoraggiato nelle difficoltà.*

# INDICE GENERALE

## - CAPITOLO 1

### IL TRASPORTO FERROVIARIO E INTERMODALE DELLE MERCI

- 1.1 Il trasporto ferroviario merci in Italia
- 1.2 Carri ferroviari merci
- 1.3 Il trasporto intermodale
- 1.4 Unità di trasporto intermodali

## - CAPITOLO 2

### IL TRAFFICO MERCI NEI NODI LOGISTICI DELLA RETE FERROVIARIA DELL' EMILIA - ROMAGNA

- 2.1 Il trasporto ferroviario delle merci in Emilia - Romagna
  - 2.1.1 La rete ferroviaria regionale
  - 2.1.2 Servizi merci e dati di traffico
- 2.2 L'Interporto di Bologna
  - 2.2.1 Inquadramento geografico
  - 2.2.2 Storia
  - 2.2.3 Società di gestione
  - 2.2.4 Infrastrutture e servizi
  - 2.2.5 Investimenti e progetti
  - 2.2.6 Analisi dei flussi di traffico
- 2.3 Lo scalo merci di Dinazzano
  - 2.3.1 Inquadramento geografico
  - 2.3.2 Storia
  - 2.3.3 Società di gestione
  - 2.3.4 Infrastrutture e servizi
  - 2.3.5 Investimenti e progetti

- 2.3.6 Analisi dei flussi di traffico
- 2.4 Il Porto di Ravenna
  - 2.4.1 Inquadramento geografico
  - 2.4.2 Storia
  - 2.4.3 L’Autorità Portuale
  - 2.4.4 Infrastrutture e servizi
  - 2.4.5 Investimenti e progetti
  - 2.4.6 Analisi dei flussi di traffico

## - CAPITOLO 3

### PROGRAMMAZIONE E GESTIONE DI INTERVENTI PER IL RIEQUILIBRIO MODALE STRADA - FERROVIA

- 3.1 “Best practices” europee
  - 3.1.1 BASF: prodotti chimici su ferrovia attraverso l’Europa
  - 3.1.2 Berentzen Gruppe AG: alcolici da Minden a Stadthagen
  - 3.1.3 Technocell Dekor – Felix Schoeller Gruppe: articoli in carta da Vlissingen a Neustadt
  - 3.1.4 FROMM – Packaging Systems: export mondiale di nastro di plastica
  - 3.1.5 Porsche: componenti automobilistiche dalla Germania alla Finlandia
- 3.2 La Legge Regionale n. 15/2009 dell’Emilia – Romagna  
“Interventi per il trasporto ferroviario delle merci”
  - 3.2.1 Vincoli e obiettivi
  - 3.2.2 Descrizione
  - 3.2.3 Criticità e prospettive di applicazione
  - 3.2.4 Il caso della Borsari Group

- CAPITOLO 4

STIMA DEI BENEFICI AMBIENTALI DEI CONTRIBUTI REGIONALI  
PER IL RIEQUILIBRIO MODALE

4.1 Il modello EcoTransIT

4.2 Risparmio energetico

4.3 Le emissioni inquinanti

4.4 Casi pratici

- CONCLUSIONI

- BIBLIOGRAFIA

# CAPITOLO 1

## Il trasporto ferroviario e intermodale delle merci

### 1.1 Il trasporto ferroviario merci in Italia

Il trasporto ferroviario delle merci è una modalità di trasporto energeticamente efficiente, economica e sostenibile, il cui utilizzo è incoraggiato dalla politica dei trasporti europea.

In Italia tuttavia il trasporto ferroviario delle merci riveste un ruolo marginale se confrontato con la modalità prevalente che è quella stradale.

Questo è evidenziato molto bene dalla seguente tabella, che riporta i valori, in migliaia di tonnellate, di merci movimentate in Italia nell'ultimo decennio, distinte per modalità di trasporto:

ITALIA	Ferrovia	Strada	Mare	Aereo
2000		1'205'389	446'641	
2001		1'159'938	444'804	
2002		1'254'398	457'958	593
2003	74'293	1'243'073	477'028	684
2004	83'533	1'424'490	484'984	784
2005	89'755	1'508'701	508'946	754
2006	102'169	1'483'800	520'183	810
2007	105'340	1'496'878	537'327	907
2008	95'810		526'219	815

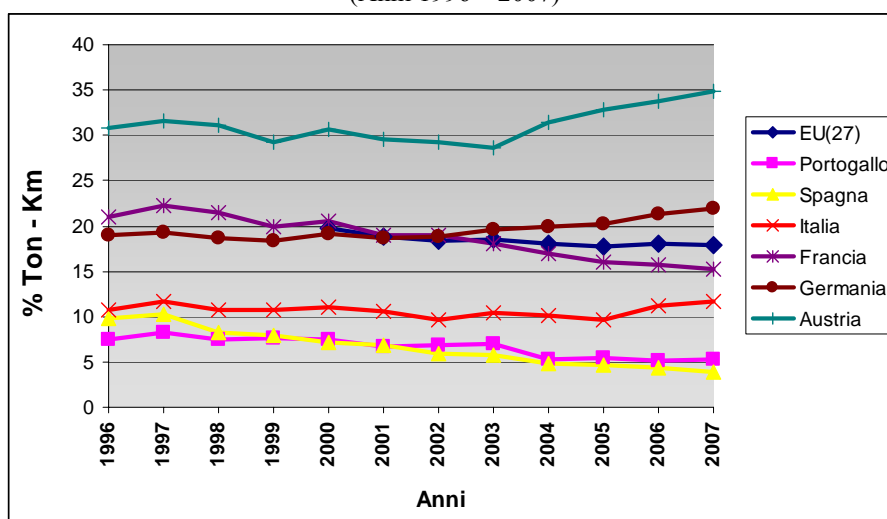
(Fonte: Eurostat)

### Percentuali di merci trasportate su ferrovia rispetto al totale

	UE (27)	Portogallo	Spagna	Italia	Francia	Germania	Austria
1996		7.4	9.8	10.8	21	19	30.8
1997		8.3	10.3	11.6	22.2	19.3	31.6
1998		7.5	8.3	10.8	21.5	18.7	31.1
1999		7.7	7.9	10.8	20	18.4	29.3
2000	19.7	7.5	7.2	11	20.6	19.2	30.6
2001	18.8	6.7	6.8	10.6	19	18.6	29.6
2002	18.3	6.9	5.9	9.6	19	18.8	29.3
2003	18.5	7.0	5.7	10.4	18.1	19.6	28.7
2004	18.1	5.3	4.9	10.1	17	20	31.4
2005	17.7	5.4	4.6	9.7	16	20.3	32.8
2006	18.1	5.1	4.4	11.2	15.7	21.4	33.8
2007	17.9	5.3	3.9	11.6	15.2	21.9	34.8

(Fonte: Eurostat)

Grafico 1.1.1: Andamento percentuale del trasporto merci in diversi Paesi europei  
(Anni 1996 – 2007)



Percentuali di merci trasportate su strada rispetto al totale

	UE (27)	Portogallo	Spagna	Italia	Francia	Germania	Austria
1996		92.6	90.2	89.2	76.4	64.3	64.3
1997		91.7	89.7	88.3	74.9	64.4	63.7
1998		92.5	91.7	89.1	75.3	65.0	64.0
1999		92.3	92.1	89.1	76.8	66.6	66.3
2000	73.7	92.5	92.8	89.0	76.0	65.3	64.8
2001	74.8	93.3	93.2	89.3	77.9	66.5	65.9
2002	75.4	93.1	94.1	90.4	77.8	66.3	65.8
2003	75.7	93	94.3	89.5	78.8	67.0	67.4
2004	76	94.7	95.1	89.8	79.9	66.1	65.6
2005	76.4	94.6	95.4	90.3	80.5	66.0	64.1
2006	76.3	94.9	95.6	88.8	80.9	65.9	63.2
2007	76.5	94.7	96.1	88.3	81.4	65.7	60.9

(Fonte: Eurostat)

Confrontando la percentuale di merci trasportate su ferroviaria in Italia con i valori relativi ad alcuni degli altri paesi europei, si evince come nella nostra penisola la situazione sia ancora molto arretrata: in Germania, ad esempio, circa il 20% del totale delle merci viaggia su ferrovia, come si vedrà approfondito nel par. 3.1, in Francia la quota percentuale è passata da oltre il 20% a solo il 15% nel corso del periodo 1996 – 2007, mentre la media europea si attesta su una quota del 18%.

Le ragioni di questa difficoltà sono da ricercarsi nei vari aspetti che compongono la catena logistica del trasporto ferroviario e le infrastrutture ad esso relative.

Come noto, il trasporto ferroviario presenta il grande svantaggio, rispetto a quello stradale, di non essere flessibile e di necessitare quindi, per il completamento del trasporto door to door, di cambi modali, a meno che produttore e cliente non siano provvisti di un binario di raccordo ferroviario collegato alla rete nazionale, cosa molto rara in Italia.

Un secondo aspetto, fino all'apertura della rete AV/AC, era la saturazione della rete infrastrutturale

ferroviaria dovuta al traffico passeggeri, che relegava quello merci a fasce orarie ridotte e lo subordinava alle esigenze di transito dei treni passeggeri,

comportando tempi di percorrenza incerti e solitamente molto elevati, in disaccordo con le esigenze della produzione industriale.

Inoltre a livello di sagoma limite ammessa a circolare sulle linee ferroviarie italiane, si riscontrano problemi in particolare verso il sud del paese, che limitano la possibilità di carico delle UTI sui carri ferroviari, riducendo la capacità di trasporto delle merci.

Sempre per quanto concerne la parte infrastrutturale, anche l'orografia del nostro paese e quindi il tracciato ferroviario, non agevola la percorrenza dei treni merci, che per essere economicamente vantaggiosi necessitano di lunghezze e quindi pesi molto elevati: si pensi che in Germania circolano treni lunghi 600 m per un peso di 1600 tonnellate, mentre in Italia la media è di 400 m di lunghezza per un peso complessivo di 1200 tonnellate.

Per concludere questa rassegna introduttiva delle criticità del trasporto merci ferroviario è doveroso un accenno alla parte economica: senza entrare nello specifico della complessa questione, va detto che per essere concorrenziale con la modalità stradale,



fonte: RFI



che gode di notevole libertà nella definizione di prezzi e tariffe, molti operatori di



trasporto operano al di sotto della loro soglia dei costi di utilizzo, non riuscendo a produrre guadagno e di conseguenza non potendo sopravvivere se non grazie ad incentivi statali o regionali. Si pensi che in Italia i treni vengono pagati mediamente 8 – 9 euro\*Km, mentre ad esempio in Germania il prezzo è di 13 – 14 euro\*treno\*Km.

Motivo per cui, con la liberalizzazione del mercato in atto in questi anni, gli operatori di trasporto si concentreranno sulle tratte più redditizie,

cancellando quei servizi che per loro non sono economicamente vantaggiosi.

## 1.2 Carri ferroviari merci

Il trasporto ferroviario delle merci viene distinto in tradizionale ed intermodale a seconda che sia svolto interamente con il vettore ferroviario ovvero coinvolga più modalità di trasporto.

Il trasporto tradizionale viene poi distinto in due categorie, a treno completo, quando si si avvale dell'utilizzo di carri tradizionali (carri coperti, pianali, ad alte sponde, a tramoggia, a tetto apribile e altre tipologie di uso corrente) per il servizio di trasporto ferroviario, mono o pluricliente, acquisito dall'impresa logistica o dall'impresa ferroviaria. Si definisce invece trasporto diffuso il trasporto a collettame e a carro diffuso, effettuato assemblando e organizzando la spedizione di carri tradizionali di diversi utenti del servizio ferroviario.

I carri ferroviari per il trasporto tradizionale delle merci sono molteplici, con caratteristiche dimensionali, strutturali e forme variabili, per meglio adattarsi ai materiali trasportati. I carri vengono distinti in due tipologie principali:

- Carri di tipo corrente;
- Carri di tipo speciale.

I carri di tipo speciale si differenziano da quelli di tipo corrente per alcune caratteristiche tecniche strutturali che consentono di trasportare merci particolari come derrate, carichi palettizzati, carichi ingombranti o di peso eccezionale.

Con riferimento alla flotta di proprietà delle Ferrovie dello Stato relativa al 2009 troviamo le seguenti tipologie di carri per il trasporto merci, sia tradizionale che combinato:

Carri di tipo corrente			
Tipo	Serie	Cod. Rip.	Assi
E	Ealos	E11	4
	Eanos	E27	4
	Eaos	E17	4
	Eas	E17	4
	Eaos-t	E18	4
G	Gabs	G20	4
	Gbhs	G1C	2
	Gbs	G1B	2
K	Kgps	K12	2
	Ks	K3A	2
R	Rgmms	R1B/R1F	4
	Rgs	R3D/RF/G	4
	Rmms	R1A	4
	Ros	R3L	4
	Roos	R3E	4
	Rs	R3A	4
	Res	R3S	4

Carri di tipo speciale			
Tipo	Serie	Cod. Rip.	Assi
F	Falns	F11-F13-F14	4
	Falrrs	F22	8
	Faccs	OL2	4
	(V)Faccs	OL2	4
	(V)Fcc	OL1	2
	H	Habfis	H23
Habillss		H32	4
Habillss		H33	4
Habils		H31	4
Habbillns		H22	2
Hbbills		H22	2
Hbbins		H26	2
Hbillns		H41/H21	2
Himrrs		H27	2
Hillmrrs		H28	4
Rh		Rgmms	R1M
	Rhlmms	R1H	4
	Rhmms-K	R1K	4
S	Saadkms	S10	8
	Saggnss	S18	8
	Sdgkkms	S14	4

	Sdgmss	S17	4
	Sdgmss	S17	4
	Sggmrrss	S25	8
	Sggmnss	S19	6
	Sggns	S20/S21	4
	Sgns	S15	4
	Sgnss	S15	4
Sh	Shimms	S13	4
	Shimmns	S13	4
	Shmmns	S12	4
	Shimmns	S11	4
T	Tadgns	T17	4
	Tadns	T18	4
	Taems	T15	4
	Taglns	T22	4
	Taglns-x	T21	4
	Talns	T11/T12	4
	Tdgns	T19	2
	Tdns	T10	2
U	Uai	U28	4
	Uais	U28	4
	Ualns	U11	4
	Uans	U13	4

(Fonte: Trenitalia Cargo)

Si riporta una sintesi delle caratteristiche dei carri più diffusi nel trasporto merci tradizionale:

### - Tipo E

☛ Ealos – E11: carro scoperto ad alte sponde a carrelli, adatto per il trasporto di trucioli di legno, rottami di ghisa, ferro, acciaio, terre.

E – carro ad alte sponde di tipo corrente;

a – a quattro assi;

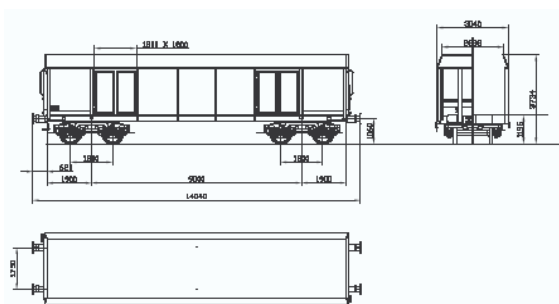
l – non ribaltabile lateralmente;

o – non ribaltabile di testa;

s – 100 Km/h.



Carro destinato prevalentemente al trasporto di trucioli di legno e, in generale, di merci



a bassa densità con pavimento in lamiera dello spessore di 6 mm.

Può trasportare carichi uniformemente distribuiti e carichi che insistono su due appoggi come indicato nell'apposita tabella. Può circolare isolato con o senza

carico su raccordi aventi raggio di curvatura minimo di 35 m. Può transitare sulle rampe

dei ferry-boat con curva e controcurva di 120 m di raggio e inclinazione carrello  $3^{\circ}30'$ .  
E' conforme alle normative internazionali vigenti.

Dati tecnici e dimensionali		
Assi	n.	4
Tara	ton	23
Massa freno a vuoto	ton	24
Massa freno a carico	ton	48
Massa peso di inversione	ton	40
Massa freno a mano	ton	32
Lunghezza fra i respingenti	m	14
Lunghezza del piano di carico	m	12,79
Larghezza del piano di carico	m	2,7
Superficie del piano di carico	m <sup>2</sup>	35
Volume utile	m <sup>3</sup>	87
Altezza del piano di carico	m	1,19
Altezza delle porte	m	1,8
Larghezza delle porte	m	1,8
Altezza del carro	m	3,73
Passo del carro	m	9
Altezza asse respingenti	m	1,06

Tabelle di carico:

	A	B1	B2	C	
S	41	47	49	57	★★
120	00,0				

Lunghezza di carico o distanza tra due appoggi (m)	t	$\frac{\Delta}{t}$
a - a 3	23	26
b - b 5	27	30
c - c 9	39	80- tara

☞ Eanos – E 27: carro scoperto ad alte sponde a carrelli, adatto per il trasporto di ferro, ghisa e acciaio in rottami, sale, zolfo, terre.

E - carro ad alte sponde di tipo corrente;

a – a quattro assi;

n – portata superiore a 60 ton;

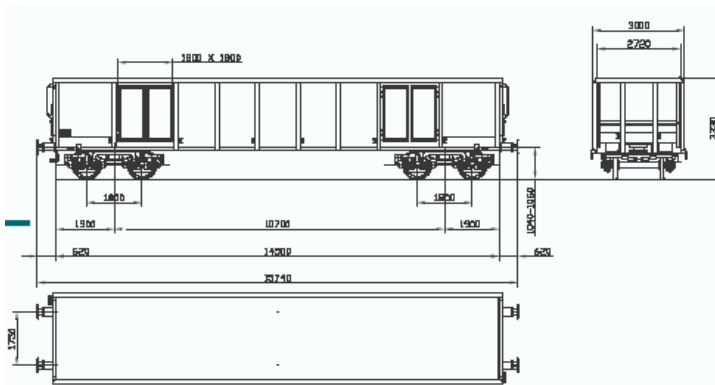
o – non ribaltabile di testa;

s – 100Km/h.



Carro destinato al trasporto di merci alla rinfusa con pavimento in lamiera dello spessore di 6 mm. Può trasportare carichi uniformemente distribuiti e carichi che insistono su due appoggi come indicato nell'apposita tabella. E' dotato di 18 dispositivi di ancoraggio all'interno della cassa, di 14 dispositivi per l'assicurazione dei copertoni

all'esterno della cassa e di 20 ganci posti sotto la longarina superiore della cassa. Può



essere ribaltato lateralmente in apposite installazioni fisse.

Può circolare isolato con o senza carico su raccordi aventi raggio di curvatura minimo di 35 m. Può transitare sulle rampe dei ferry-boat con curva e controcurva di 120 m

di raggio e inclinazione carrello 3°30'. E' conforme alle normative internazionali vigenti.

Dati tecnici e dimensionali		
Assi	n.	4
Tara	ton	23,5
Massa freno a vuoto	ton	27
Massa freno a carico	ton	59
Massa peso di inversione	ton	49
Massa freno a mano	ton	24
Lunghezza fra i respingenti	m	15,74
Lunghezza del piano di carico	m	14,5
Larghezza del piano di carico	m	2,7
Superficie del piano di carico	m <sup>2</sup>	39,4
Volume utile	m <sup>3</sup>	82,5
Altezza del piano di carico	m	1,23
Altezza delle porte	m	1,8
Larghezza delle porte	m	1,8
Altezza del carro	m	3,33
Passo del carro	m	10,7
Altezza asse respingenti	m	1,06

Tablelle di carico:

	A	B1	B2	C	
S	40,5	48,5	58,5	66,5	★★
120	00,0				

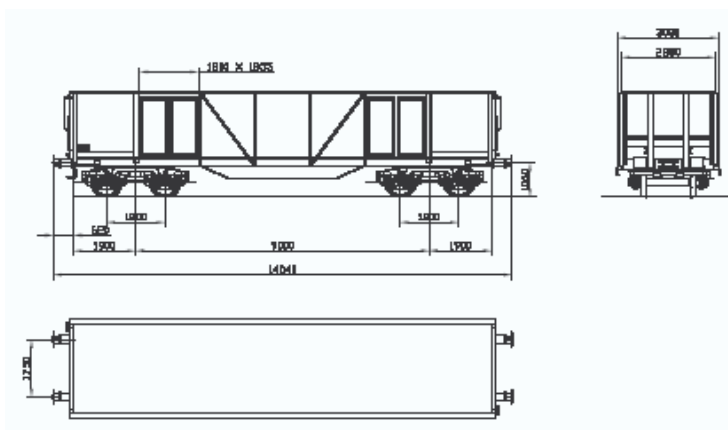
Lunghezza di carico o distanza tra due appoggi (m)	t	▲ t ▲
3	23	26
5	27	30
10,7	39	
14,49	90-tara	90-tara

- ☉ Eaos – E 17: carro scoperto ad alte sponde a carrelli, adatto per il trasporto di ferro, ghisa e acciaio in rottami, legno, pietre, terre.

E - carro ad alte sponde di tipo corrente;  
 a – a quattro assi;  
 o – non ribaltabile di testa;  
 s – 100Km/h.



Carro destinato prevalentemente al trasporto di merci a bassa densità.



Alcuni carri di questa serie hanno il pavimento in lamiera dello spessore di 6 mm e sono quindi atti al trasporto di rottami di ferro. Può trasportare carichi uniformemente distribuiti e carichi che insistono su due

appoggi come indicato nell'apposita tabella. E' dotato di 16 dispositivi di ancoraggio all'interno della cassa e di 14 dispositivi per l'assicurazione di copertoni all'esterno della cassa. E' conforme alle normative internazionali vigenti.

Dati tecnici e dimensionali		
Assi	n.	4
Tara	ton	21
Massa freno a vuoto	ton	24
Massa freno a carico	ton	48
Massa peso di inversione	ton	40
Massa freno a mano	ton	34
Lunghezza fra i respingenti	m	14,04
Lunghezza del piano di carico	m	12,79
Larghezza del piano di carico	m	2,8
Superficie del piano di carico	m <sup>2</sup>	36
Volume utile	m <sup>3</sup>	72
Altezza del piano di carico	m	1,23
Altezza delle porte	m	1,8
Larghezza delle porte	m	1,8
Altezza del carro	m	3,22
Passo del carro	m	9
Altezza asse respingenti	m	1,06

Tabelle di carico:

	A	B1	B2	C	
S	43	49	51	59	★★
120	00,0				

Lunghezza di carico o distanza tra due appoggi (m)		t	t
a - a	3	23	26
b - b	5	27	30
c - c	9	39	59

## - Tipo F

☉ Falns – F13: carro ad alte sponde di tipo speciale a carrelli e copertura mobile, adatto per il trasporto di prodotti siderurgici, semi, combustibili minerali.

F – carro ad alte sponde di tipo speciale;

a – a quattro assi;

l – a scarico per gravità

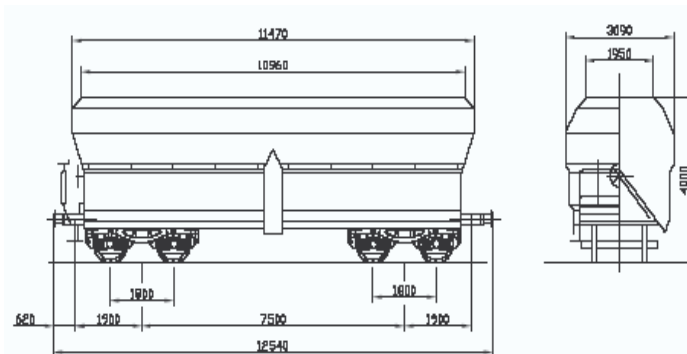
bilaterale, completo, simultaneo;

n – con portata superiore a 60 ton;

s – 100 Km/h.



Carro scoperto a scarico massiccio per gravità, bilaterale, per merce alla rinfusa anche a pezzatura fine con granulometria fino a 2 mm. E' suddiviso in due compartimenti con



portelloni laterali (uno per lato per ogni compartimento) ad apertura e chiusura simultanea con comando di manovra distinto per i due compartimenti. Il carico si effettua dall'alto tramite benne,

nastri trasportatori o attrezzatura opportuna. Può circolare isolato con o senza carico su raccordi con raggio di curvatura min. 75 m. Può transitare sulle rampe dei ferry-boat con curve e controcurve di 120 m di raggio e con inclinazione carrello di 2°30'. E' conforme alle normative internazionali vigenti.

Dati tecnici e dimensionali		
Assi	n.	4
Tara	ton	23,5
Massa freno a vuoto	ton	27
Massa freno a carico	ton	59
Massa peso di inversione	ton	49
Massa freno a mano	ton	24
Lunghezza fra i respingenti	m	12,5
Volume utile	m <sup>3</sup>	75
Larghezza apertura di carico	m	1,95
Lunghezza apertura di carico	m	11
Altezza del carro	m	4
Passo del carro	m	7,5
Altezza asse respingenti	m	1,06

Tabelle di carico:

	A	B1	B2	C2	C3	C4	D2	D3	D4
S	39	39	48,5	56,5	58,5	56,5	66,5		
120	00,0								

### - Tipo G

☛ Gabs – G20: carro coperto di tipo corrente a carrelli, adatto al trasporto di acqua minerale (merci palettizzate in genere)

G – carro coperto di tipo corrente;

a – a quattro assi;

b – di grande capacità (lunghezza  $\geq$  18m);

s – 100 Km/h



Carro destinato al trasporto di derrate e merci (generalmente palettizzate) che esigono una grande capacità di carico.



E' dotato di dieci aperture nella parte alta per aerazione ambiente. Può trasportare carichi uniformemente distribuiti secondo l'apposita tabella. Può trasportare palette EUR (50 da 800x1200

oppure 40 da 1000x1200). Ha profilo limite internazionale ed è conforme alle normative internazionali vigenti.



Dati tecnici e dimensionali		
Assi	n.	4
Tara	ton	27,5
Massa freno a vuoto	ton	31
Massa freno a carico	ton	48
Massa peso di inversione	ton	40
Massa freno a mano	ton	32
Lunghezza fra i respingenti	m	21,7
Lunghezza del piano di carico	m	20,4
Larghezza del piano di carico	m	2,6
Superficie del piano di carico	m <sup>2</sup>	53
Volume utile	m <sup>3</sup>	137
Altezza del piano di carico	m	1,19
Altezza delle porte	m	2,15
Larghezza delle porte	m	4
Altezza del carro	m	4,09
Passo del carro	m	16,6
Altezza asse respingenti	m	1,06

Tabelle di carico:

	A	B	C	
S	36,5	44,5	52,5	★★
	120	00,0		

	Lunghezza di carico (m)	t
a - a	4	22
b - b	7	25
c - c	10	28
d - d	13	33
e - e	17	41

☉ Gbs – G1B: carro coperto di tipo corrente ad assi, adatto per il trasporto di merci palettizzate in genere, derrate, tabacchi.

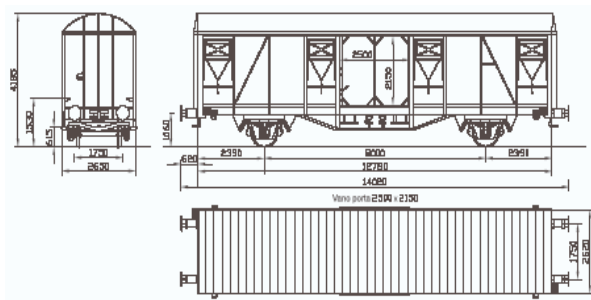
G – carro coperto di tipo corrente;

b – di grande capacità (lunghezza  $\geq 18$ m);

s – 100 Km/h



Carro destinato al trasporto di derrate e merci che esigono una grande capacità di carico.



E' dotato di 8 aperture di aerazione ambiente e pavimento in legno di larice.

E' dotato, all'interno, di 12 anelli per l'ancoraggio del carico al pavimento e di 40 dispositivi di ancoraggio sui montanti della cassa. Può trasportare

carichi uniformemente distribuiti secondo l'apposita tabella. Può trasportare palette EUR (30 da 800x1200 oppure 24 da 1000x1200). Ha profilo limite internazionale ed è conforme alle normative internazionali vigenti.

Dati tecnici e dimensionali		
Assi	n.	4
Tara	ton	14
Massa freno a vuoto	ton	17
Massa freno a carico	ton	26
Massa peso di inversione	ton	22
Massa freno a mano	ton	24
Lunghezza fra i respingenti	m	14,0
Lunghezza del piano di carico	m	12,7
Larghezza del piano di carico	m	2,6
Superficie del piano di carico	m <sup>2</sup>	33
Volume utile	m <sup>3</sup>	90
Altezza del piano di carico	m	1,23
Altezza delle porte	m	2,15
Larghezza delle porte	m	2,50
Altezza del carro	m	4,18
Passo del carro	m	8
Altezza asse respingenti	m	1,06

Tabelle di carico:

	A	B	C	
S	18	22	26	★★
120	00,0			

	Lunghezza di carico (m)	— t
a - a	1,5	14
b - b	3	16

☞ Gbhs – G1C: carro coperto di tipo corrente ad assi, adatto al trasporto di acqua minerale (merci palettizzate in genere), derrate, tabacchi.

G – carro coperto di tipo corrente;

b – di grande capacità (lunghezza ≥ 18m);

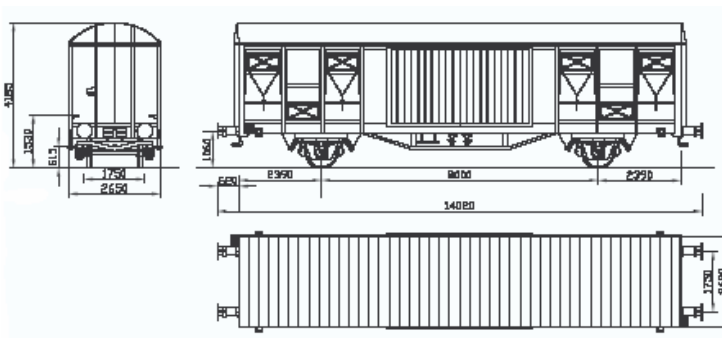
h – per derrate;

s – 100 Km/h



Carro destinato al trasporto di derrate e merci che esigono una grande capacità di carico.

E' dotato di dodici aperture per aerazione ambiente e pavimento in legno di larice.



E' dotato, all'interno, di 4 ganci e 12 anelli per l'ancoraggio del carico. Può trasportare carichi uniformemente distribuiti secondo l'apposita tabella. Può

trasportare palette EUR (30 da 800x1200 oppure 24 da 1000x1200). Ha profilo limite internazionale ed è conforme alle normative internazionali vigenti.

Dati tecnici e dimensionali		
Assi	n.	4
Tara	ton	15
Massa freno a vuoto	ton	17
Massa freno a carico	ton	26
Massa peso di inversione	ton	22
Massa freno a mano	ton	24
Lunghezza fra i respingenti	m	12,0
Lunghezza del piano di carico	m	12,7
Larghezza del piano di carico	m	2,6
Superficie del piano di carico	m <sup>2</sup>	33
Volume utile	m <sup>3</sup>	90
Altezza del piano di carico	m	1,23
Altezza delle porte	m	2,15
Larghezza delle porte	m	4
Altezza del carro	m	4,18
Passo del carro	m	8
Altezza asse respingenti	m	1,06

Tabelle di carico:

				Lunghezza di carico (m)		
						t
	A	B	C			
S	17	21	25	★	a - a	14
120	00,0			b - b	16	

## - Tipo H

☛ Habils – H31: carro coperto di tipo speciale a carrelli, adatto al trasporto di acqua minerale, prodotti dell'industria, merci palettizzate in genere.

H – carro coperto di tipo speciale;

a – a quattro assi;

b – lunghezza tra 18 e 22m;

i – a pareti apribili;

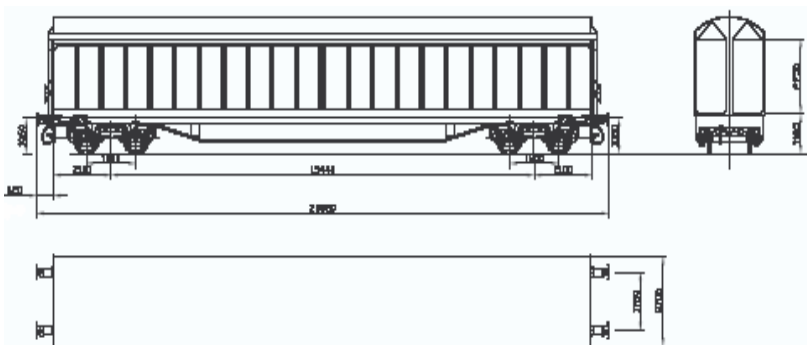
l – con pareti mobili di separazione;

s – 100 Km/h



Carro specializzato per merci palettizzate.

E' dotato di 36 semitramezzi mobili per lo stoccaggio del carico e quattro materassini di



gomma gonfiabili per il bloccaggio del carico. Ha pareti centrali di divisione interna semifisse con ammortizzatori in gomma. Capacità di

carico palette EUR: 44 da 800x1200 oppure 36 da 1000x1200. Ha profilo limite internazionale ed è conforme alle normative internazionali vigenti.

Dati tecnici e dimensionali		
Assi	n.	4
Tara	ton	27
Massa freno a vuoto	ton	30
Massa freno a carico	ton	48
Massa peso di inversione	ton	40
Massa freno a mano	ton	39
Lunghezza fra i respingenti	m	20,9
Lunghezza del piano di carico	m	19,2
Larghezza del piano di carico	m	2,6
Superficie del piano di carico	m <sup>2</sup>	48
Volume utile	m <sup>3</sup>	125
Altezza del piano di carico	m	1,2
Altezza delle porte	m	2,25
Larghezza delle porte	m	9,4
Altezza del carro	m	4,09
Passo del carro	m	15,4
Altezza asse respingenti	m	1,06

Tabelle di carico:

	A	B	C	
S	37	45	53	★★
120	00,0			

☛ Hbbillns – H22: carro coperto di tipo speciale ad assi, adatto al trasporto di merci palettizzate in genere, ortaggi, vetro, parti di macchinari.

H – carro coperto di tipo speciale;

bb – lunghezza maggiore di 14m;

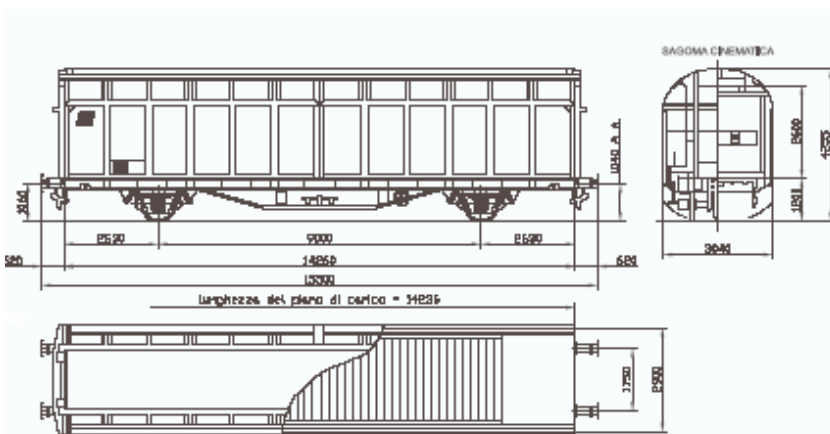
i – a pareti apribili;

ll – con pareti mobili bloccabili;

s – 100 Km/h



Carro specializzato per merci palettizzate. Può trasportare carichi uniformemente distribuiti come indicato nell'apposita tabella. E' dotato di 6 pareti divisorie mobili e



bloccabili per lo stoccaggio del carico. Il pavimento è in legno con tavole dello spessore di 45 mm.

Può circolare isolato con o senza carico su raccordi aventi

raggio di curvatura minimo di 75 m. Può transitare sulle rampe dei ferry-boat con curva e controcurva di 120 m di raggio e inclinazione carrello 3°30'. Capacità di carico palette EUR: 38 da 800x1200 oppure 26 da 1000x1200. E' conforme alle normative internazionali vigenti.

Dati tecnici e dimensionali		
Assi	n.	2
Tara	ton	16,5
Massa freno a vuoto	ton	18
Massa freno a carico	ton	29
Massa peso di inversione	ton	25
Massa freno a mano	ton	24,5
Lunghezza fra i respingenti	m	15,5
Lunghezza del piano di carico	m	14,2
Larghezza del piano di carico	m	2,9
Superficie del piano di carico	m <sup>2</sup>	41,28
Volume utile	m <sup>3</sup>	108
Altezza del piano di carico	m	1,2
Altezza delle porte	m	2,6
Larghezza delle porte	m	7,02
Altezza del carro	m	4,25
Passo del carro	m	9
Altezza asse respingenti	m	1,06

Tabelle di carico:

	A	B	C	D	
S	15,5	19,5	24,5	28,5	★★
120	00,0				

Lunghezza di carico (m)	t
3	12
6	16
14	45-tara

☞ Hbillns – H41: carro coperto di tipo speciale ad assi, adatto al trasporto di acqua minerale, prodotti dell'industria, merci palettizzate in genere.

H – carro coperto di tipo speciale;

b – lunghezza compresa tra 12 e 14m;

i – a pareti apribili;

ll – con pareti mobili bloccabili;

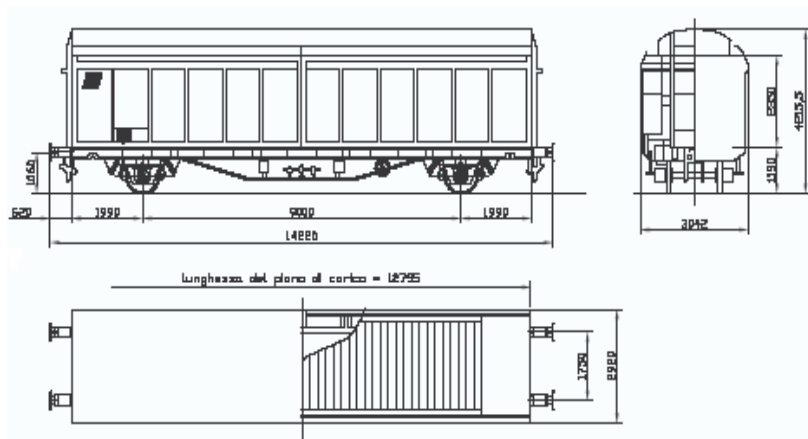
n – con portata maggiore di 28 ton;

s – 100 Km/h



Carro specializzato per merci palettizzate. Può trasportare carichi uniformemente distribuiti. E' dotato di 6 pareti divisorie mobili e bloccabili per lo stoccaggio del carico.

Il pavimento è in legno con tavole dello spessore di 45 mm. Può circolare isolato con o senza carico su raccordi aventi raggio di curvatura minimo di 75 m



Può transitare sulle rampe dei ferry-boat con curva e controcurva di 120 m di raggio e inclinazione carrello 3°30'. Capacità di carico palette EUR: 35 da 800x1200 oppure 24 da 1000x1200. E' conforme

alle normative internazionali vigenti.

Dati tecnici e dimensionali		
Assi	n.	2
Tara	ton	16,5
Massa freno a vuoto	ton	17
Massa freno a carico	ton	30
Massa peso di inversione	ton	26
Massa freno a mano	ton	27
Lunghezza fra i respingenti	m	14,2
Lunghezza del piano di carico	m	12,8
Larghezza del piano di carico	m	2,9
Superficie del piano di carico	m <sup>2</sup>	37,1
Volume utile		
- Fino altezza porte	m <sup>3</sup>	87
- Volume totale	m <sup>3</sup>	102
Altezza del piano di carico	m	1,2
Altezza delle porte	m	2,35
Larghezza delle porte	m	6,29
Altezza del carro	m	4,21
Passo del carro	m	9
Altezza asse respingenti	m	1,06

Tabelle di carico:

	A	B	C	D	
S	15,5	19,5	24,5	28,5	★★
120	00,0				

Lunghezza di carico (m)	t
3	12
6	16
12	45-tara

➡ Himrrs – H27: carro coperto di tipo speciale articolato, adatto al trasporto di carta, prodotti dell'industria, , merci palettizzate in genere.

H – carro coperto di tipo speciale;

i – a pareti apribili;

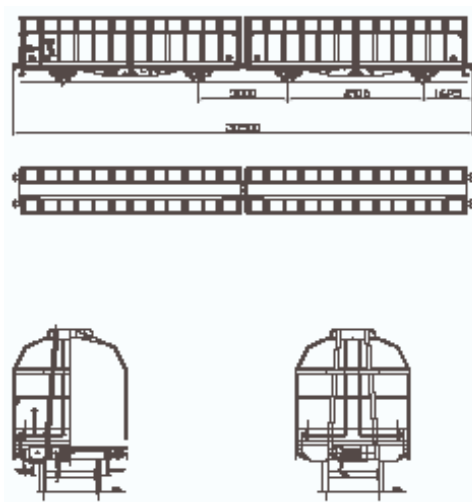
m – lunghezza maggiore di 27 m;

rr – multiplo;

s – 100 Km/h.



Carro multiplo composto da due elementi specializzato per merci palettizzate.



Ha il pavimento in legno dello spessore di 45 mm. Può circolare isolato con o senza carico su raccordi aventi raggio di curvatura minimo di 75 m. Può transitare sulle rampe dei ferry-boat con curva e controcurva di 120 m di raggio. Capacità di carico palette EUR: 70 da 800x1200. Ha profilo limite internazionale ed è conforme alle normative internazionali vigenti.

Dati tecnici e dimensionali		
Assi	n.	4
Tara	ton	30,4
Massa freno a vuoto	ton	34
Massa freno a carico	ton	58
Massa peso di inversione	ton	48
Massa freno a mano	ton	42
Lunghezza fra i respingenti	m	30,5
Lunghezza del piano di carico	m	25,6
Larghezza del piano di carico	m	2,9
Superficie del piano di carico	m <sup>2</sup>	82,6
Volume utile	m <sup>3</sup>	234
Altezza del piano di carico	m	1,2
Altezza delle porte	m	2,09
Larghezza delle porte	m	7,02
Altezza del carro	m	4,34
Altezza asse respingenti	m	1,06

Tabella di carico:

	A	B	C	D	
S	33,5	41,5	51,5	59,5	★★
120	00,0				



**- Tipo K**

☉ Kgps – K12: carro pianale di tipo corrente ad assi, adatto al trasporto di container, prodotti siderurgici, macchine agricole.

K – carro pianale ad assi di tipo corrente;

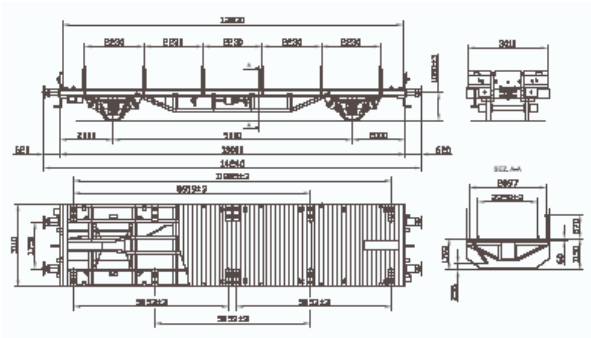
g – attrezzato per trasporto container;

p – senza sponde;

s – 100 Km/h.



Pianale per il trasporto di materiale siderurgico, legname, automobili e container.



E' dotato di 12 stanti laterali scorrevoli ed estraibili, 12 dispositivi di arresto per transcontainer incorporati nel pavimento, 16 ganci di ancoraggio, 4 stanti scorrevoli di testa, 2 sponde ribaltabili sulle testate. Ha il pavimento in legno di larice. Ha profilo limite

internazionale ed è conforme alle normative internazionali vigenti.

Dati tecnici e dimensionali		
Assi	n.	2
Tara	ton	13
Massa freno a vuoto	ton	14
Massa freno a carico	ton	26
Massa peso di inversione	ton	22
Massa freno a mano	ton	24
Lunghezza fra i respingenti	m	14,2
Lunghezza del piano di carico	m	12,8
Larghezza del piano di carico	m	2,9
Superficie del piano di carico	m <sup>2</sup>	40,4
Volume utile	m <sup>3</sup>	1,2
Altezza del piano di carico	m	12
Altezza delle porte	m	2
Larghezza delle porte	m	12
Altezza degli stanti laterali	m	0.87
Passo del carro	m	9
Altezza asse respingenti	m	1,06

Tabelle di carico:

				Lunghezza di carico o distanza tra due appoggi (m)			$\frac{—}{t}$	$\frac{\blacktriangle}{t}$
	A	B	C	a - a	2	16	18	
				b - b	3	17	18	
				c - c	6	20	24	
				d - d	9	26	27	
				e - e	12,6	27	13	
120	00,0							

Possibilità di carico container			
da 20'	da 20'	da 30'	da 40'
1	—	—	—
—	2	—	—
—	—	1	—
—	—	—	1

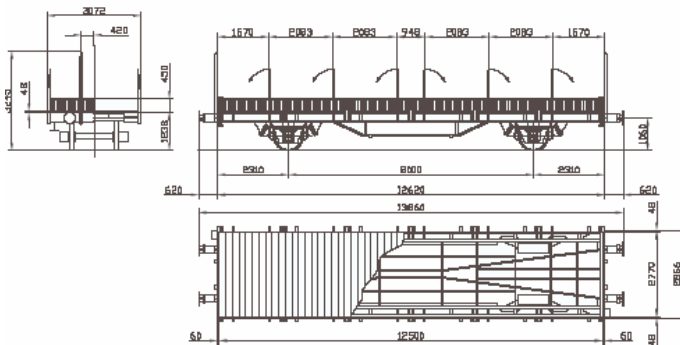
☞ Ks – K3A: carro pianale di tipo corrente ad assi, adatto al trasporto di legno, prodotti siderurgici, macchine agricole.

K – carro pianale ad assi di tipo corrente;

s – 100 Km/h.



Pianale per il trasporto di legname segato in tavole e tondini di ferro.



Ha sponde laterali ribaltabili ed è dotato di 12 stanti laterali e 4 stanti di testa amovibili. All'interno delle sponde esistono su ogni lato 4 anelli per il vincolo del carico. Il pavimento è in legno. Ha

profilo limite internazionale ed è conforme alle normative internazionali vigenti.

Dati tecnici e dimensionali		
Assi	n.	2
Tara	ton	13
Massa freno a vuoto	ton	13
Massa freno a carico	ton	24
Massa peso di inversione	ton	22
Massa freno a mano	ton	15
Lunghezza fra i respingenti	m	13,9
Lunghezza del piano di carico	m	12,5
Larghezza del piano di carico	m	2,8
Superficie del piano di carico	m <sup>2</sup>	34,6
Altezza del piano di carico	m	1,2
Stanti laterali	n	12
Passo del carro	m	8
Altezza asse respingenti	m	1,06

Tabelle di carico:

	A	B	C
S	19	23	27
120	00,0		

Lunghezza di carico o distanza tra due appoggi (m)	t	t <sub>▲</sub>
a - a 2	16	18
b - b 3	17	18
c - c 6	20	24
d - d 9	26	40-tara
e - e 12	40-tara	13

## - Tipo R

☉ Rgmms – R1F: carro pianale di tipo corrente a carrelli, adatto al trasporto di legno, prodotti siderurgici, macchine agricole, container.

R – carro pianale a carrelli di tipo corrente;

g – per il trasporto di container;

mm – lunghezza inferiore a 15m;

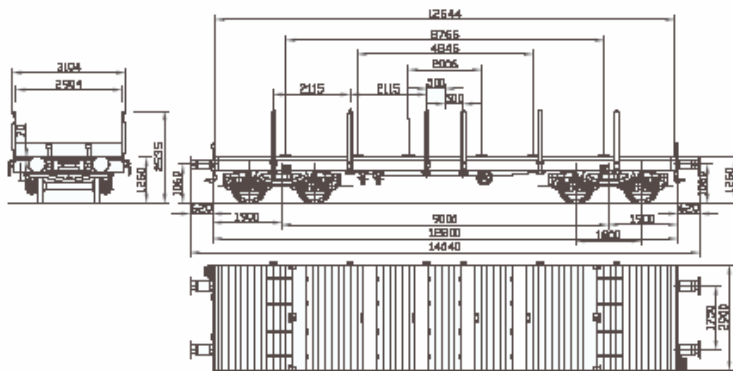
s – 100 Km/h.



Carro destinato al trasporto di tronchi, legname segato in tavole, tubi, container e altra

merce varia. E' munito di 12 stanti laterali ribaltabili e 6 travetti anche essi ribaltabili e incorporati nel pavimento.

Ha 14 ganci e 24 anelli di ammarraggio, 8 dispositivi di arresto per container incorporati nel pavimento, 2



sponde di testa ribaltabili. Può trasportare carichi uniformemente distribuiti o insistenti su due appoggi come indicato nell'apposita tabella. Ha profilo limite internazionale ed è conforme alle normative internazionali vigenti.

Dati tecnici e dimensionali		
Assi	n.	4
Tara	ton	20,5
Massa freno a vuoto	ton	24
Massa freno a carico	ton	48
Massa peso di inversione	ton	40
Massa freno a mano	ton	32
Lunghezza fra i respingenti	m	14
Lunghezza del piano di carico	m	12,6
Larghezza del piano di carico	m	2,9
Superficie del piano di carico	m <sup>2</sup>	36,5
Altezza del piano di carico	m	1,26
Dispos. Di arresto x container	n.	8
Sponde ribaltabili di testa	n.	2
Stanti laterali	n	12
Altezza degli stanti laterali	m	1,2
Passo del carro	m	9
Altezza asse respingenti	m	1,06

Tabelle di carico:

					Possibilità di carico container		Lunghezza di carico o distanza tra due appoggi (m)			
					da 20'	da 40'				
	A	B1	B2	C			a - a	2	35	40
S	43,5	49,5	51,5	59,5	★★	2	b - b	3	37	40
120	00,0					—	c - c	5	43	56
							d - d	7	51	56
							e - e	9	59,5	59,5
							f - f	12	59,5	24

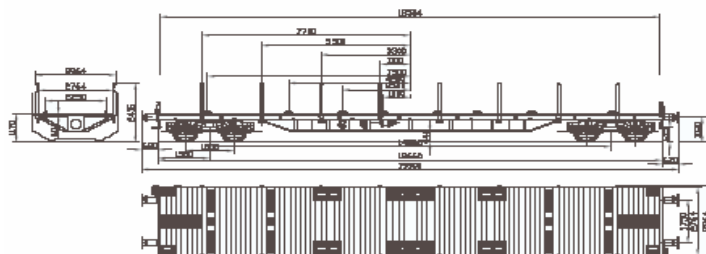
➡ Rgs – R3D/F: carro pianale di tipo corrente a carrelli, adatto al trasporto di legname, prodotti siderurgici, container.

R – carro pianale a carrelli di tipo corrente;

g – per il trasporto di container;

s – 100 Km/h.

Carro destinato al trasporto di container,



tronchi, legname segato in tavole, tubi e altra merce varia. E' attrezzato con 20 dispositivi di arresto per transcontainer incorporati nel pavimento. E' munito di 16

stanti laterali ribaltabili, 8 travetti ribaltabili anche essi e incorporati nel pavimento, 32 anelli di ammaraggio e 16 ganci di ancoraggio. Ha 2 sponde di testa ribaltabili con 4 stanti scorrevoli (due per ogni sponda). Può trasportare carichi uniformemente distribuiti o insistenti su due appoggi come indicato nell'apposita tabella. Ha profilo limite internazionale ed è conforme alle normative internazionali vigenti.

Dati tecnici e dimensionali		
Assi	n.	4
Tara	ton	24
Massa freno a vuoto	ton	24
Massa freno a carico	ton	48
Massa peso di inversione	ton	40
Massa freno a mano	ton	32
Lunghezza fra i respingenti	m	19,9
Lunghezza del piano di carico	m	18,5
Larghezza del piano di carico	m	2,7
Superficie del piano di carico	m <sup>2</sup>	51,5
Altezza del piano di carico	m	1,17
Dispos. Di arresto x container	n.	20
Sponde ribaltabili di testa	n.	2
Stanti laterali	n	16
Altezza degli stanti laterali	m	1,2
Passo del carro	m	14,9
Altezza asse respingenti	m	1,06

Tabelle di carico:

	A	B	C	
S	40	48	56	★★
120	00,0			

Lunghezza di carico o distanza tra due appoggi (m)	t	
	—	▲ t ▲
a - a 2	32	33
b - b 5	35	38
c - c 9	36	44
d - d 15	44	56
e - e 18	56	24

Possibilità di carico container			
da 10'	da 20'	da 30'	da 40'
2	2	—	—
—	3	—	—
—	1	2	—
—	—	—	1
1	1	1	—

➡ Rhlms – R1H: carro pianale di tipo speciale a carrelli, adatto al trasporto di coils.

R – carro pianale a carrelli di tipo speciale;

àh – per il trasporto di rotoli di lamiera

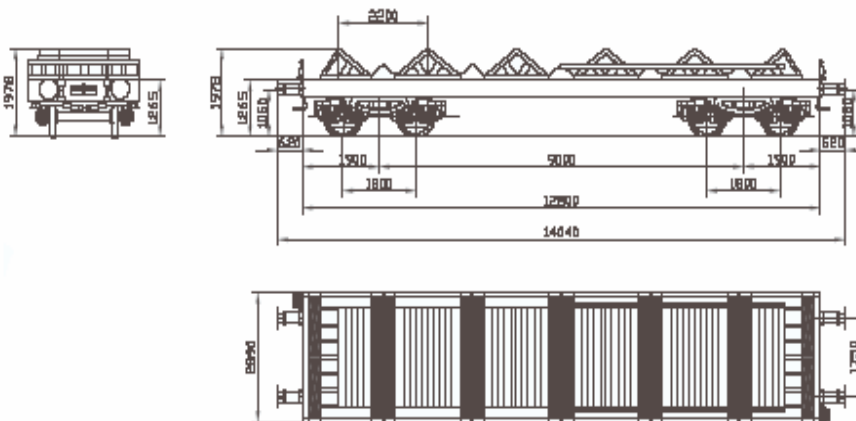
ad asse orizzontale;

l – senza stanti;

mm – lunghezza inferiore a 15 m;

s – 100 Km/h.

Carro attrezzato per il trasporto di rotoli di lamiera ad asse orizzontale (coils).



Il piano di carico è costituito da cinque selle trasversali all'asse del carro per rotoli di diverso diametro nelle misure standard normalmente

prodotti dalle industrie siderurgiche allo stato ancora caldo. Il carico può essere effettuato sia dall'alto con gru, che dal basso con carrelli elevatori. Il carro è dotato di protezioni fisse, per contenere i rotoli, ai lati delle selle e di due pedane di calpestio. Può circolare isolato, con o senza carico, su raccordi aventi un raggio di curvatura minimo di 35 m e può transitare sulle rampe dei ferry-boat con curva e controcurva di 120 m di raggio e inclinazione carrello 3°30'. E' conforme alle normative internazionali vigenti.

Dati tecnici e dimensionali		
Assi	n.	4
Tara	ton	20
Massa freno a vuoto	ton	24
Massa freno a carico	ton	48
Massa peso di inversione	ton	40
Massa freno a mano	ton	21
Lunghezza fra i respingenti	m	14,04
Altezza del carro	m	1,26
Larghezza delle selle di carico	m	2,2
Interasse tra le selle di carico	m	2,2
Passo del carro	m	9
Altezza asse respingenti	m	1,06

Tabelle di carico:

	A	B1	B2	C	
S	44	50	52	60	★★
120	00,0				

Possibilità di carico sulle selle					
Sella	1	2	3	4	5
Diam. min	1200	1000	1000	1000	1200
Diam. max	2200	2200	2200	2200	2200
Peso 1	30	21	35	21	30
Portata max ton	80 - tara				

☛ Rmms – R1A: carro pianale di tipo corrente a carrelli, adatto al trasporto di prodotti siderurgici e legno.

R – carro pianale a carrelli di tipo corrente;

mm – lunghezza inferiore a 15 m;

s – 100 Km/h.



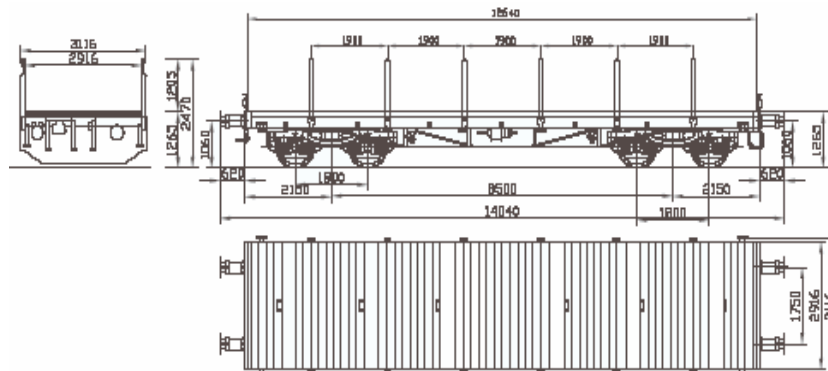
Carro destinato al trasporto di tubi e altri prodotti siderurgici, tronchi, legname segato in

tavole. Non ha sponde laterali.

E' munito di 12 stanti laterali ribaltabili, 6

travetti ribaltabili incorporati nel pavimento e anelli

di ancoraggio sulle fiancate, due sponde di testa ribaltabili. Ha profilo limite internazionale ed è conforme alle normative internazionali vigenti.



Dati tecnici e dimensionali		
Assi	n.	4
Tara	ton	20
Massa freno a vuoto	ton	23
Massa freno a carico	ton	43
Massa peso di inversione	ton	38
Massa freno a mano	ton	26
Lunghezza fra i respingenti	m	14
Lunghezza del piano di carico	m	12,6
Larghezza del piano di carico	m	2,9
Superficie del piano di carico	m <sup>2</sup>	36
Altezza del piano di carico	m	1,26
Sponde ribaltabili di testa	n.	2
Stanti laterali	n	12
Altezza degli stanti laterali	m	1,2
Passo del carro	m	8,5
Altezza asse respingenti	m	1,06

Tabelle di carico:

	A	B1	B2	C	
S	44	50	52	60	★★
120	00,0				

Lunghezza di carico o distanza tra due appoggi (m)	t	▲ <sub>t</sub> ▲
a - a 2	20	23
b - b 3	22	29
c - c 5	26	32
d - d 6,5	28	34
e - e 8,5	33	40
f - f 10,9	42	18
g - g 12,6	48	10

➡ Roos – R3E: carro pianale di tipo corrente a carrelli, adatto al trasporto di prodotti siderurgici, tronchi e legno.

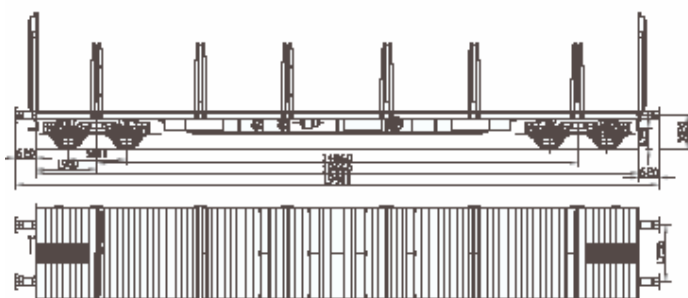
R – carro pianale a carrelli di tipo corrente;

oo – pareti di testa fisse alte più di 2m;

s – 100 Km/h.



Carro destinato al trasporto di tronchi, legname segato in tavole, tubi e altra merce varia.



Non ha sponde laterali. E' munito di 12 stanti laterali fissi con cinghie di imbracatura, 8 travetti ribaltabili incorporati nel pavimento e 2 pareti di testa fisse (h. m. 3,044). Il



pavimento è in legno di quercia con tavole dello spessore di 60 mm. Ha profilo limite internazionale ed è conforme alle normative internazionali vigenti.

Dati tecnici e dimensionali		
Assi	n.	4
Tara	ton	25
Massa freno a vuoto	ton	24
Massa freno a carico	ton	48
Massa freno a mano	ton	32
Lunghezza fra i respingenti	m	19,9
Lunghezza del piano di carico	m	18,5
Larghezza del piano di carico	m	2,75
Superficie del piano di carico	m <sup>2</sup>	51,5
Altezza del piano di carico	m	1,17
Sponde ribaltabili di testa	n.	2
Stanti laterali	n	12
Altezza degli stanti laterali	m	2,20
Passo del carro	m	14,9
Altezza asse respingenti	m	1,06

Tabelle di carico:

				Lunghezza di carico o distanza tra due appoggi (m)	$\bar{t}$	$\Delta t$
	A	B	C	a - a 2	32	33
				b - b 3	33	34
				c - c 5	35	38
				d - d 6	35	39
				e - e 9	36	44
				f - f 11,8	40	49
				g - g 14,8	44	54
				h - h 18	54	24
S	38	46	54			

### - Tipo Sh

☛ Shimmns – S13: carro pianale di tipo speciale a carrelli con copertura a tunnel scorrevoli, adatto al trasporto di coils.

S – carro pianale a carrelli di tipo speciale;

h – per il trasporto di rotoli di lamiera ad asse orizzontale;

i – con copertura mobile e pareti di testa fisse;

mm – lunghezza inferiore a 15 m;

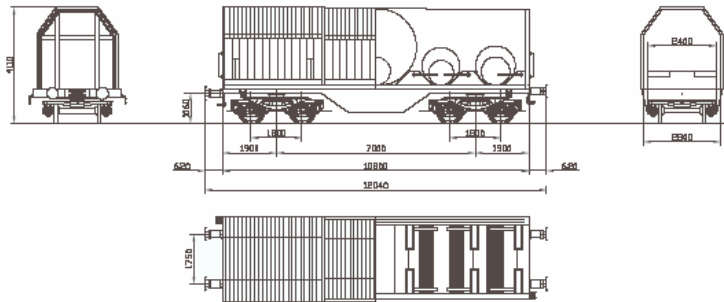
n – portata maggiore di 60 ton;

s – 100 Km/h.





Carro di tipo speciale con copertura a tunnel scorrevoli, attrezzato per il trasporto di rotoli di lamiera ad asse orizzontale.



Il piano di carico è costituito da cinque selle trasversali all'asse del carro e di diverso diametro che permettono l'alloggiamento dei rotoli (coils) nelle

misure standard normalmente prodotte dalle industrie siderurgiche. Il carro è dotato di 12 barre di contenimento regolabili per evitare lo spostamento trasversale dei coils durante il trasporto. Può circolare isolato con o senza carico su raccordi aventi raggio di curvatura minimo di 35 m. Può transitare sulle rampe dei ferry-boat con curva e controcurva di 120 m di raggio e inclinazione carrello  $3^{\circ}30'$ . E' conforme alle normative internazionali vigenti.

Dati tecnici e dimensionali		
Assi	n.	4
Tara	ton	22,8
Massa freno a vuoto	ton	26
Massa freno a carico	ton	53
Massa peso di inversione	ton	44
Massa freno a mano	ton	21
Lunghezza fra i respingenti	m	12
Larghezza delle selle di carico	m	2,4
Barre di contenimento	n.	12
Altezza del carro	m	4,11
Passo del carro	m	7
Altezza asse respingenti	m	1,06

Tabelle di carico:

	A	B1	B2	C2	C3	C4	D2	D3	D4
S	38,5	38,5	49	55,5	59	55,5	65,5	67	
120	00,0								

Possibilità di carico sulle selle					
Sella	1	2	3	4	5
Diam. min	1000	800	1000	800	1000
Diam. max	2250	1700	2700	1700	2250
Peso ton	33	17	45	17	33

## - Tipo T

☛ Tadns - T18: carro tramoggia a tetto apribile a carrelli, adatto al trasporto di sale, zolfo, terre, pietre, minerali.

T – carro a tetto apribile;

a – a quattro assi;

d – a scarico per gravità

controllato, bilaterale,

alternativo;

n – portata maggiore di 60 ton;

s – 100 Km/h.

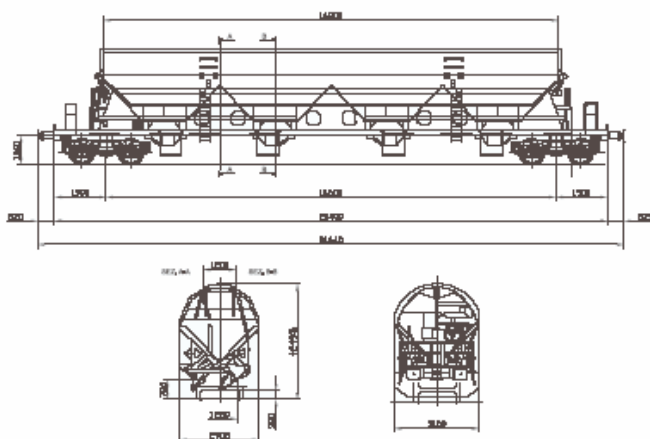


Carro tramoggia a tetto apribile con scarico per gravità controllato, bilaterale, destinato al trasporto di prodotti alla rinfusa che temono l'umidità.

E' munito di 8 portelle per scarico a gravità manovrabili dai terrazzini e di 8 deflettori

azionabili singolarmente da terra per scarico su nastri trasportatori posti all'esterno del binario o in fossa tra le rotaie. Il tetto è apribile su di un lato mediante manovra dal terrazzino.

L'apertura di carico rispetta le dimensioni UIC. Può circolare



isolato con o senza carico su raccordi con raggio di curvatura minimo 75 m. Può transitare sulle rampe dei ferry-boat con curve e controcurve di 120 m di raggio e con inclinazione carrello di 2°30'. E' conforme alle normative internazionali vigenti.

Dati tecnici e dimensionali		
Assi	n.	4
Tara	ton	25,5
Massa freno a vuoto	ton	27
Massa freno a carico	ton	59
Massa peso di inversione	ton	49
Massa freno a mano	ton	24
Lunghezza fra i respingenti	m	21,6
Volume utile	m <sup>3</sup>	80
Portelle di scarico per lato	n.	4
Deflettori di scarico per lato	n.	4
Altezza delle bocche di scarico da rotaia	m	0,32
Larghezza dell'apertura di carico	m	1,2
Lunghezza dell'apertura di carico	m	16,8

Altezza del carro	m	4,25
Passo del carro	m	16,6
Altezza asse respingenti	m	1,06

Tabelle di carico:

	A	B	C	D	
S	38,5	46,5	56,5	64,5	★★
120	00,0				

☞ Taems - T15/T16: carro a tetto apribile in senso longitudinale a carrelli, adatto al trasporto di sale, zolfo, terre, pietre, gessi, calce non alla rinfusa.

T – carro a tetto apribile;

a – a quattro assi;

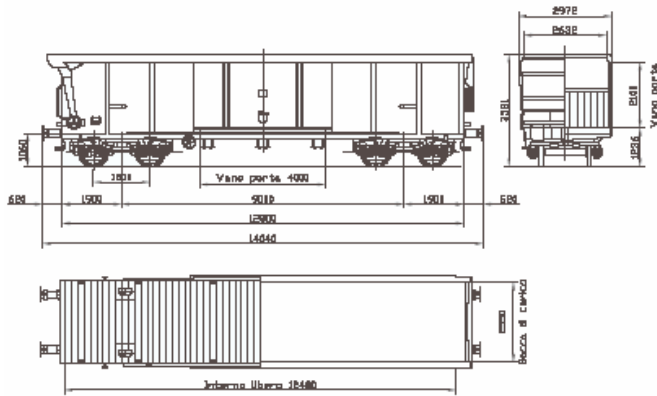
e – altezza vano porte superiore a 1.80m;

m – lunghezza inferiore a 16m;

s – 100 Km/h.



Carro con tetto apribile in materiale sintetico, ripiegabile e scorrevole.



E' munito di una porta per lato scorrevole a due ante. Nel pavimento sono presenti 12 anelli, rientrabili, per ancoraggio del carico. E' munito di due fori per l'alloggio di selle amovibili. Ha il pavimento in legno di larice. Ha profilo limite internazionale ed è

conforme alle normative internazionali vigenti.

Dati tecnici e dimensionali		
Assi	n.	4
Tara	ton	23
Massa freno a vuoto	ton	27
Massa freno a carico	ton	52
Massa peso di inversione	ton	44
Massa freno a mano	ton	27
Lunghezza fra i respingenti	m	14
Superficie piano di carico	m <sup>2</sup>	33,6
Volume utile	m <sup>3</sup>	74
Altezza delle porte	m	2,1
Larghezza delle porte	m	4

Larghezza dell'apertura di carico	m	2,55
Lunghezza dell'apertura di carico	m	12,5
Altezza del carro	m	3,58
Passo del carro	m	9
Altezza asse respingenti	m	1,06

Tabelle di carico:

	A	B1	B2	C	★★
S	41,5	47,5	49,5	57,5	
120	00,0				

Lunghezza di carico o distanza tra due appoggi (m)	$\overline{t}$	$\overline{\Delta t}$
a - a 2	30	35
b - b 3	34	42
c - c 5	39	48
d - d 9	50	57,5

☛ Taglns – T22: carro a tetto apribile in senso longitudinale a carrelli, adatto al trasporto di semi, frutti oleosi, cereali.

T – carro a tetto apribile;

a – a quattro assi;

g – per cereali;

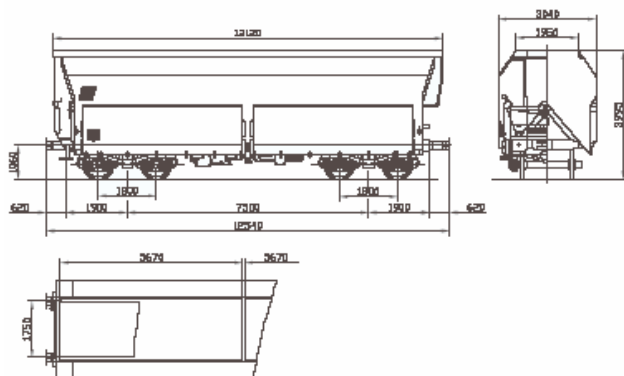
l – a scarico per gravità completo, bilaterale, simultaneo;

n – portata superiore a 60 ton;

s – 100 Km/h.



Carro a tetto apribile a scarico per gravità bilaterale, destinato al trasporto di cereali.



E' suddiviso in due compartimenti con portelloni laterali (uno per lato per ogni compartimento) ad apertura e chiusura simultanea con comando di manovra distinto per i due compartimenti. Il carico si effettua dall'alto tramite benne, nastri trasportatori o attrezzatura

opportuna. Può circolare isolato con o senza carico su raccordi con raggio di curvatura minimo 75 m. Può transitare sulle rampe dei ferry-boat con curve e controcurve di 120 m di raggio e con inclinazione carrello di 2°30'. E' conforme alle normative internazionali vigenti.

Dati tecnici e dimensionali		
Assi	n.	4
Tara	ton	24,5
Massa freno a vuoto	ton	27
Massa freno a carico	ton	59
Massa peso di inversione	ton	49
Massa freno a mano	ton	24
Lunghezza fra i respingenti	m	12,5
Volume utile	m <sup>3</sup>	75
Larghezza dell'apertura di carico	m	1,95
Lunghezza dell'apertura di carico	m	11,6
Altezza del carro	m	3,99
Passo del carro	m	7,5
Altezza asse respingenti	m	1,06

Tabelle di carico:

	A	B1	B2	C	D2	D3	D4	
S	38	38	47,5	55,5	55,5	65,5		★★
120	00,0							

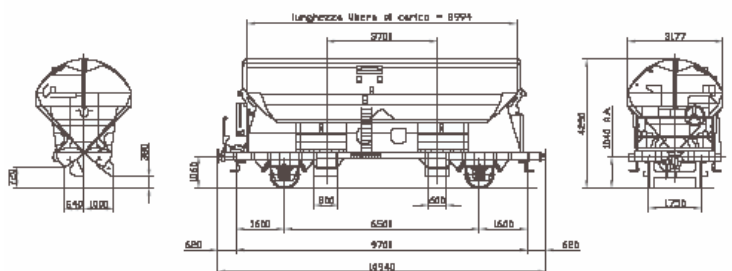
☛ Tdns – T10: carro tramoggia ad assi a tetto apribile, adatto al trasporto di sale, zolfo, terre, pietre, combustibili minerali.

T – carro a tetto apribile;

d – a scarico per gravità controllato, bilaterale, alternativo;

n – portata superiore a 30 ton;

s – 100 Km/h.



alternativo, destinato al trasporto alla rinfusa di materiali a granulometria fine, anche corrosivi (sale, nitrati, ecc.), che temono l'umidità.

Non idoneo per prodotti alimentari. E' munito di 4 portelle (due per lato) per scarico a gravità e di 4 deflettori azionabili singolarmente da terra per scarico su nastri trasportatori posti all'esterno del binario o in fossa tra le rotaie. Il tetto è apribile su di un lato mediante manovra dal terrazzino e rispetta la sagoma limite anche aperto. L'apertura di carico rispetta le dimensioni UIC. Può circolare con o senza carico su

raccordi con raggio di curvatura minimo 75 m. E' conforme alle normative internazionali vigenti.

Dati tecnici e dimensionali		
Assi	n.	2
Tara	ton	14,5
Massa freno a vuoto	ton	15
Massa freno a carico	ton	29
Massa peso di inversione	ton	24
Massa freno a mano	ton	20
Lunghezza fra i respingenti	m	10,9
Volume utile	m <sup>3</sup>	49
Portelle di scarico per lato	n.	2
Deflettori di scarico per lato	n.	2
Altezza delle bocche di scarico da rotaia	m	0,72
Larghezza dell'apertura di carico	m	1,2
Lunghezza dell'apertura di carico	m	8,99
Altezza del carro	m	4,29
Passo del carro	m	6,5
Altezza asse respingenti	m	1,06

Tabelle di carico:

	A	B	C	D	
90	17,5	21,5	26,5	30,5	★
S	17,5	21,5	26,5		★★
120		00,0			

**- Serie U**

☛ Ualns – U11: carro speciale a carrelli, adatto al trasporto di combustibili minerali.

U – carro speciale;

a – a quattro assi;

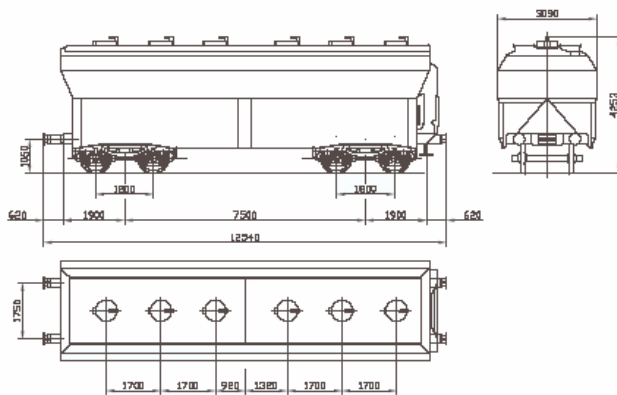
l – a scarico per gravità completo, bilaterale, simultaneo;

n – portata superiore a 60 ton;

s – 100Km/h.



Carro di tipo speciale a scarico massiccio per gravità, adibito al trasporto di clinker e carbone. Il carro è suddiviso in due compartimenti muniti di portelle laterali (una per



lato per ogni compartimento) che permettono lo scarico per gravità in fosse attrezzate.

L'apertura e chiusura delle portelle è simultanea e viene effettuata tramite un comando della manovra simultaneo. Il carico si effettua dall'alto tramite 6 bocche

di carico. E' conforme alle normative internazionali vigenti.

Dati tecnici e dimensionali		
Assi	n.	4
Tara	ton	25
Massa freno a vuoto	ton	27
Massa freno a carico	ton	59
Massa peso di inversione	ton	49
Massa freno a mano	ton	24
Lunghezza fra i respingenti	m	12,5
Lunghezza della cassa	m	11,6
Larghezza della cassa	m	3,09
Volume utile	m <sup>3</sup>	75
Diametro bocche di carico	0,6	1,95
Altezza del carro	m	4,25
Passo del carro	m	7,5
Altezza asse respingenti	m	1,06

Tabelle di carico:

	A	B1	B2	C	D2	D3	D4
S	37,5	37,5	47	57	55	65	
120	00,0						

### 1.3 Il trasporto intermodale

Negli anni '30 con il progresso tecnologico si diffuse su grande scala il trasporto delle merci su strada; il primo problema che si dovette affrontare fu lo sfruttamento ottimale dei volumi e delle superfici disponibili per il carico, che venne superato con la “unitarizzazione” dei carichi negli anni '40 – '50 e che risponde alle diverse necessità del trasporto merci:

- 1) movimentare con facilità le merci durante le fasi di carico e scarico, utilizzando idonei macchinari ed impianti;
- 2) proteggere le merci da urti ed alterazioni di qualunque natura durante la movimentazione e lo stoccaggio;
- 3) ottimizzare l'impiego delle superfici e dei volumi destinati al carico dei mezzi di trasporto.

Queste esigenze portarono all'introduzione del pallet, unità di carico standardizzata in una limitata gamma di misure e rispondente a definite norme costruttive, adatta ad essere movimentata con mezzi meccanici. Il pallet è una piattaforma in legno sulla quale vengono impilati i colli di merci per facilitare le operazioni di carico e scarico.

Alla fine degli anni '50 si è così arrivati all'intermodalità, basata sulla diffusione dei container su scala internazionale e, contemporaneamente, del trasporto combinato terrestre su scala europea, con l'uso delle casse mobili e dei semirimorchi.

#### - Definizioni

Il trasporto intermodale è definito come il “*trasferimento di merce mediante una medesima unità di caricamento (container, semirimorchio o cassa mobile) o un medesimo veicolo stradale, utilizzando due o più modi di trasporto e senza la manipolazione della merce stessa*” (UN/ECE).

Il trasporto intermodale prevede quindi che la merce viaggi in unità di carico e mediante l'utilizzo di diverse modalità di trasporto, senza che avvenga il trasbordo delle merci da una modalità all'altra, viene costruita un'unica catena di trasporto da origine a destinazione.

Quando il trasporto intermodale si svolge per la maggior parte del percorso su ferrovia o via navigabile o mare, e solamente le tratte iniziali e finali vengono effettuate da mezzi su gomma, si parla di trasporto combinato.

Esso è definito come il “*trasporto intermodale, nel quale l'autocarro, il rimorchio o il semirimorchio con o senza veicolo trattore, la cassa mobile o il container effettuano la*



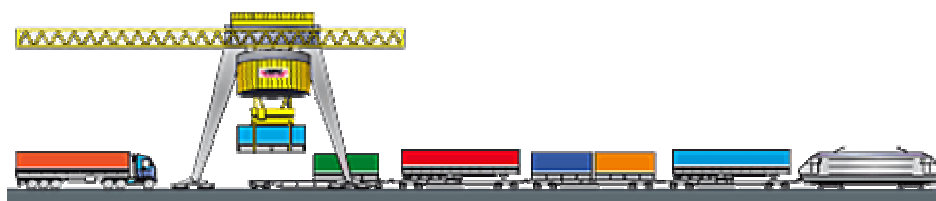
*parte iniziale o terminale del tragitto, la più corta possibile, su strada e la parte intermedia prevalente del tragitto su ferrovia o via mare o vie navigabili” (UN/ECE).*

Il trasporto combinato può comprendere diversi modi di trasporto, assumendo diverse denominazioni; si distinguono le tre categorie:

- trasporto combinato strada – mare (sea-road transport o transroulage): trasporto combinato che coinvolge le modalità stradale e marittima;
- trasporto combinato ferrovia – mare (rail-sea transport o ferroulage): trasporto combinato che coinvolge le modalità ferroviaria e marittima;
- trasporto combinato strada – rotaia (rail-road transport o ferroutage): trasporto combinato che coinvolge le modalità stradale e ferroviaria.



Esempio di cambio modale nell'ambito di un trasporto combinato ferroulage.



Esempio di cambio modale nell'ambito di un trasporto combinato ferroutage.

Si osserva che solitamente, quando ci si riferisce al trasporto intermodale o combinato, si intende il trasporto combinato strada – ferrovia, che è il metodo più largamente utilizzato nel trasporto delle merci in Europa.

## 1.4 Unità di trasporto intermodali

Le unità di trasporto intermodali sono l'elemento fondamentale per questa modalità di trasporto, costituendo una struttura rigida ed indeformabile, generalmente unificata nelle dimensioni, adatta al contenimento e alla protezione della merce ed al trasferimento meccanico tra diversi modi di trasporto.

Le tipologie di unità di trasporto intermodale, dette UTI (Intermodal Transport Unit) sono diverse e precisamente:

- Le unità di trasporto marittimo:      - container marittimo.
  
- Le unità di trasporto terrestre:      - semirimorchio;  
   - cassa mobile;  
   - container terrestre;

### – Caratteristiche generali dei container

Il container costituisce un contenitore metallico totalmente o parzialmente chiuso, con una struttura di carattere definitivo, non scomponibile e sufficientemente resistente da consentire un utilizzo ripetuto e tale da poter essere impilato in colonne anche di notevole altezza (5 o 6 unità) sia pieno che vuoto.

E' adatto al trasporto merci senza rottura di carico nel trasporto intermodale, ed è progettato per essere facilmente movimentabile nelle fasi di trasferimento tra modi di trasporto diversi.



Container standard da 20' (pari ad un TEU)

Storicamente la containerizzazione nasce negli Stati Uniti come soluzione ad un problema di regolamentazione del trasporto merci su strada e successiva spedizione via mare.

L'intermodalità terrestre - marittima vede invece la sua comparsa in Europa con la guerra del '14-'18 in un servizio di trasporto container sulla Manica.

Il vero e proprio sviluppo dei container si ha solo negli anni '60 con la costruzione del primo vettore marittimo portacontainer (Sealand) negli Stati Uniti.

Nel 1965 l'ISO (International Standard Organisation) standardizza i container definendone pesi e dimensioni, prevedendo lunghezze di 20' (6.10 m), 30' (9.14 m), 40' (12.19 m), altezze di 8' (2.44 m) e larghezze di 8' (2.44 m).

Sono stati introdotti anche container di dimensioni maggiori detti "high cube", aventi lunghezza di 45' (13.71 m) o 48' (14.63 m), altezza di 8'6'' (2.60 m), 9' (2.74 m) e 9'6'' (2.90 m); l'ammissibilità su strada e su rotaia di queste UTI è sottoposta a restrizioni per la lunghezza e l'altezza.

L'unità di misura internazionale per i container è il TEU, Twenty Feet Equivalent Unit, ovvero l'unità equivalente ad un container avente lato maggiore lungo 20' (6.10m). Un container da 30' ISO equivale a 1.5 TEU ed uno da 40' equivale a 2 TEU.

### – Il container marittimo

Il container marittimo è un contenitore metallico sui quali spigoli sono posti dei blocchi d'angolo muniti, sulle superfici esterne, di fori, con la funzione di consentire l'ancoraggio dell'unità di carico durante i trasbordi e le fasi di trasporto. Quando il container viene caricato su un veicolo terrestre il blocco d'angolo si accoppia con un utensile con testa a martello, il twist - lock, che viene ruotato all'interno del foro del blocco d'angolo e ne garantisce l'ancoraggio al telaio del veicolo stradale.

Le dimensioni più diffuse dei container marittimi di impiego generale sono:

- lunghezza: 20' (6.10 m), 30' (9.14 m), 40' (12.19 m), 45' (13.71 m);  
- altezza: 8' (2.44 m), 8'6'' (2.60 m), 9'6'' (2.90 m); anche se l'altezza più diffusa a livello

mondiale è quella di 8'6'';

- larghezza: 8' (2.44 m).

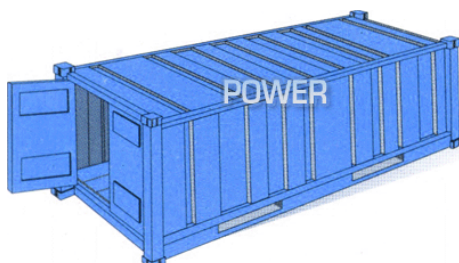
Esistono molteplici categorie di container adatte alle più diverse tipologie merceologiche da trasportare, suddivise dall'ISO in diversi gruppi:

- container per carichi generici;
- container termici;
- container cisterna;
- container per materiali sfusi;

- container piattaforma;
- container smontabili.

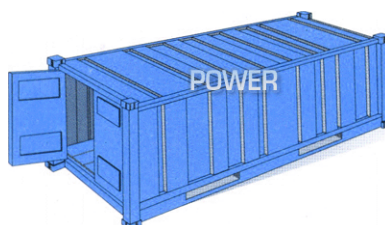
**- Dimensioni interne dei container marittimi ISO**

**Standard**



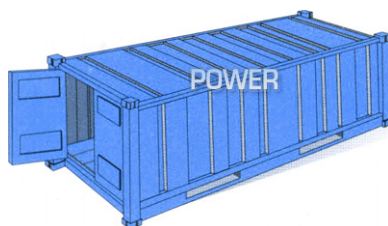
<b>Standard 20'</b>							
Lungh. interna	Largh. interna	Alt. interna	Largh. porte	Alt. porte	Capacità	Tara	Peso lordo
19' 4"	7' 8"	7' 10"	7' 8"	7' 6"	1'172 Cft.	4'916 Lbs	47'900 Lbs
5.982 m	2.34 m	2.39 m	2.34 m	2.29 m	33.20 m <sup>3</sup>	2'230 Kg	21'770 Kg
<b>Standard 40'</b>							
Lungh. interna	Largh. interna	Alt. interna	Largh. porte	Alt. porte	Capacità	Tara	Peso lordo
39' 5"	7' 8"	7' 10"	7' 8"	7' 8"	2'390 Cft	8'160 Lbs	59'040 Lbs
12.036 m	2.34 m	2.39 m	2.34 m	2.29 m	67.7 m <sup>3</sup>	3'700 Kg	26'780 Kg

**Reefer**



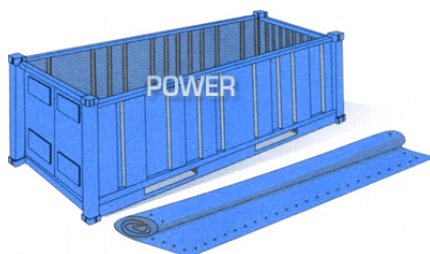
<b>Reefer 20'</b>							
Lungh. interna	Largh. interna	Alt. interna	Largh. porte	Alt. porte	Capacità	Tara	Peso lordo
17' 8"	7' 5"	7' 5"	7' 5"	7' 3"	1'000 Cft.	7'040 Lbs	45'760 Lbs
5.425 m	2.26 m	2.26 m	2.26 m	2.21 m	28.3 m <sup>3</sup>	3'200 Kg	20'800 Kg
<b>Reefer 40'</b>							
37' 8"	7' 5"	7' 2"	7' 5"	7' 0"	2'040 Cft	9'610 Lbs	57'590 Lbs
11.480 m	2.260 m	2.103 m	2.260 m	2.133 m	57.80 m <sup>3</sup>	4'360 Kg	26'120 Kg
<b>Reefer High Cube40'</b>							
37' 11"	7' 6"	7'3"	7' 6"	7' 2"	2'065 Cft.	8'600 Lbs	63'050 Lbs
11.557 m	2.29 m	2.21 m	2.29 m	2.18 m	59.0 m <sup>3</sup>	3'900 Kg	28'600 Kg

## Upgraded



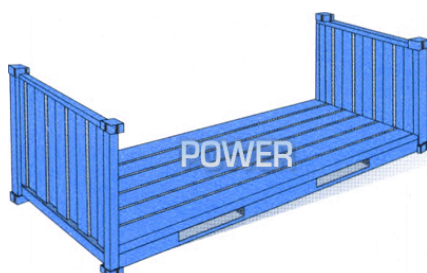
Upgraded 20'							
Lungh. interna	Largh. interna	Alt. interna	Largh. porte	Alt. porte	Capacità	Tara	Peso lordo
19' 4"	7' 7"	7' 9"	7' 6"	7' 6"	1'150 Cft.	4'850 Lbs	48'060 Lbs
5.90 m	2.31 m	2.36 m	2.29 m	2.29 m	32.63 m <sup>3</sup>	2'200 Kg	21'800 Kg
High Cube 40'							
39' 5"	7' 8"	8' 10"	7' 8"	8' 5"	2'694 Cft	8'750 Lbs	58'450 Lbs
12.036 m	2.34 m	2.697 m	2.34 m	2.585 m	76.30 m <sup>3</sup>	3'970 Kg	26'510 Kg

## Open top



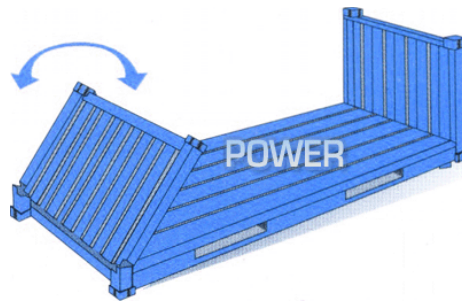
Open Top 20'							
Lungh. interna	Largh. interna	Alt. interna	Largh. porte	Alt. porte	Capacità	Tara	Peso lordo
19' 4"	7' 7"	7' 8"	7' 6"	7' 2"	1'136 Cft.	5'280 Lbs	47'620 Lbs
5.89 m	2.31 m	2.34 m	2.29 m	2.18 m	32.23 m <sup>3</sup>	2'400 Kg	21'600 Kg
High Cube 40'							
39' 5"	7' 8"	8' 10"	7' 8"	8' 5"	2'694 Cft	8'750 Lbs	58'450 Lbs
12.036 m	2.34 m	2.697 m	2.34 m	2.585 m	76.30 m <sup>3</sup>	3'970 Kg	26'510 Kg

## Flat Rack



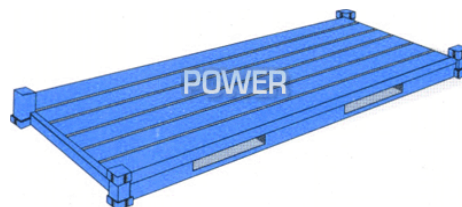
Flat Rack 20'							
Lungh. interna	Lungh. interna	Lungh. interna	Lungh. interna	Lungh. interna	Lungh. interna	Lungh. interna	Lungh. interna
18' 5"	18' 5"	18' 5"	18' 5"	18' 5"	18' 5"	18' 5"	18' 5"
5.62 m	5.62 m	5.62 m	5.62 m	5.62 m	5.62 m	5.62 m	5.62 m
Flat Rack 40'							
39' 7"	39' 7"	39' 7"	39' 7"	39' 7"	39' 7"	39' 7"	39' 7"
12.064 m	12.064 m	12.064 m	12.064 m	12.064 m	12.064 m	12.064 m	12.064 m

## Flat Rack collapsible



Flat Rack Collapsible 20'							
Lungh. interna	Lungh. interna	Lungh. interna	Lungh. interna	Lungh. interna	Lungh. interna	Lungh. interna	Lungh. interna
18' 6"	18' 6"	18' 6"	18' 6"	18' 6"	18' 6"	18' 6"	18' 6"
5.62 m	5.62 m	5.62 m	5.62 m	5.62 m	5.62 m	5.62 m	5.62 m
Flat Rack Collapsible 40' (Stak Bed)							
39' 7"	39' 7"	39' 7"	39' 7"	39' 7"	39' 7"	39' 7"	39' 7"
12.08 m	12.08 m	12.08 m	12.08 m	12.08 m	12.08 m	12.08 m	12.08 m

## Platform



Platform 20'							
Lungh. interna	Lungh. interna	Lungh. interna	Lungh. interna	Lungh. interna	Lungh. interna	Lungh. interna	Lungh. interna
19' 11"	19' 11"	19' 11"	19' 11"	19' 11"	19' 11"	19' 11"	19' 11"
6.058 m	6.058 m	6.058 m	6.058 m	6.058 m	6.058 m	6.058 m	6.058 m
Platform 40'							
40' 00"	40' 00"	40' 00"	40' 00"	40' 00"	40' 00"	40' 00"	40' 00"
12.18 m	12.18 m	12.18 m	12.18 m	12.18 m	12.18 m	12.18 m	12.18 m

Per ottenere un'alta efficienza del trasporto intermodale via mare è necessario che siano utilizzati dei mezzi specifici che consentano un veloce carico e scarico delle unità di carico utilizzate.

Le navi dedicate al trasporto intermodale sono distinte in due categorie principali:

- a) navi traghetto (Ro – Ro);
- b) navi portacontainer (Lo – Lo).

a) Navi traghetto:

Le navi traghetto appartengono alla classe delle navi Ro-Ro (roll on roll off) in quanto vengono caricate e scaricate con manovre orizzontali del carico. Esse sono di dimensioni relativamente ridotte e svolgono sia servizi di trasporto merci che di passeggeri.

La caratteristica principale delle navi Ro-Ro è il grande portellone, che viene utilizzato come rampa di carico appoggiata alla banchina, consentendo un veloce carico e scarico dei mezzi a bordo.



Esistono notevoli differenze dimensionali e tipologiche in

relazione ai veicoli terrestri trasportati ed alle distanze da percorrere.

Per quanto riguarda i veicoli stradali, le navi traghetto di solito sono abilitate a trasportare veicoli completi quali autotreni ed autoarticolati.

Si è recentemente affermato l'uso dei traghetti Ro-Ro anche per i semirimorchi (Autostrade del Mare), che consente di ottenere economie evitando il trasporto dei trattori stradali via mare.

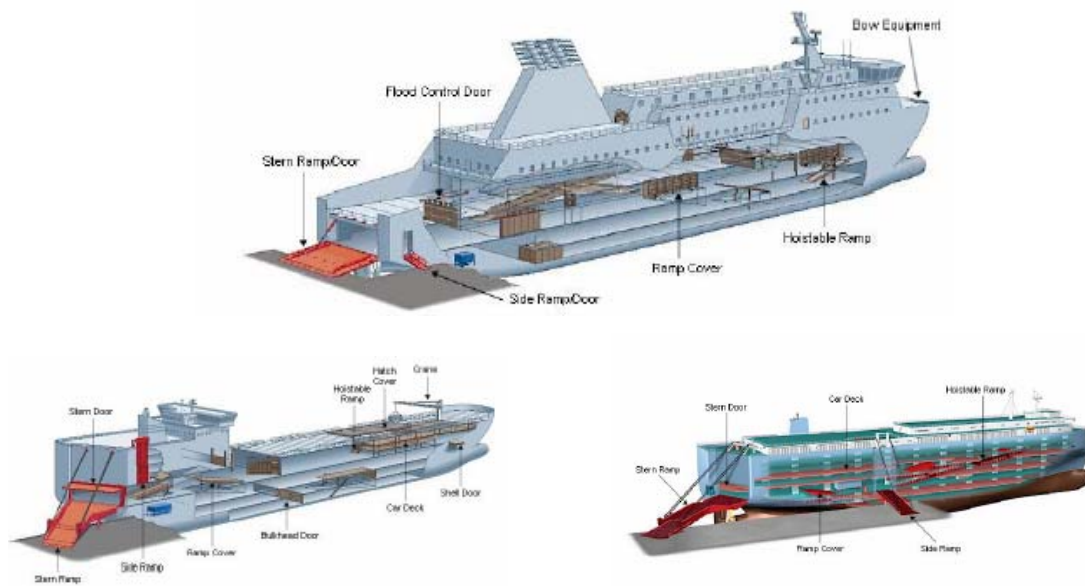
In alcuni casi le navi Ro-Ro vengono utilizzate direttamente per il trasporto di contenitori e/o casse mobili procedendo al carico ed allo scarico tramite carrelli frontali.

Esistono differenti tipologie di navi traghetto, in funzione:

- della tratta di mare da coprire più o meno di 10 chilometri);
- della domanda passeggeri (pedoni o automobili);
- dalla domanda merci (camion o carri ferroviari).

Le navi traghetto vengono inoltre utilizzate sistematicamente per collegare la terraferma alle isole.

Un esempio è il collegamento con la Sicilia attraverso lo Stretto di Messina: esso rappresenta il classico utilizzo di traghetti capaci soddisfare tutti i segmenti di domanda nel collegamento a breve raggio e ad alta frequenza.



Nelle figure sono riportati alcuni esempi di navi traghetto di diverse caratteristiche dimensionali e di differenti capacità di carico.

#### b) Navi portacontainer o full – container:

La nave portacontainer è stata ideata per la necessità di diminuire i tempi di consegna della merce, quindi per essere scaricata, ricaricata e spostarsi con velocità ben più elevate che non con la merce tradizionale o sfusa, ed hanno perciò le stive opportunamente progettate per favorire le operazioni di immagazzinamento, carico e scarico dei container.



La sezione trasversale di queste navi è costituita da un numero fisso di celle di dimensione variabile in base alla configurazione della nave, dove vengono stivati i container; le dimensioni più comuni sono 8' o 8'6'' di altezza, 8' di larghezza e 20' di profondità.

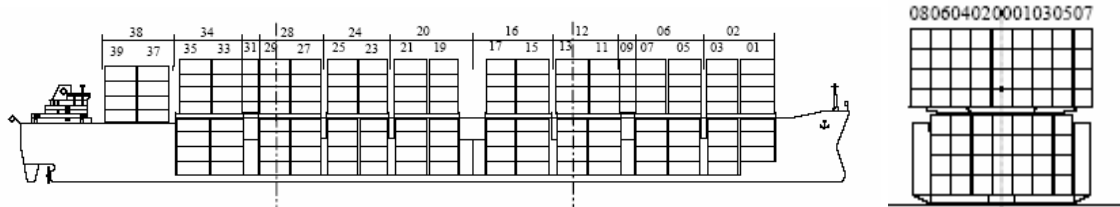
Le celle sono identificate da tre indici, composti ciascuno da tre cifre:

- baia (bay): identifica la posizione della cella relativamente alla sezione trasversale della nave (nel senso prua – poppa);
- fila (row): identifica la posizione della cella relativamente alla sezione orizzontale della baia corrispondente (da contare dal centro della nave verso i lati);



- tiro (tier) o ordine: identifica la posizione della cella relativamente alla sezione orizzontale della baia corrispondente (da contare dal fondo della nave verso l'alto).

Le celle possono ospitare sia container da 20' che da 40'. Le baie sono distinte in pari, formate da due celle contigue per ospitare container da 40', e baie dispari, che contengono container da 20'.



Disposizione delle celle di carico di nave portacontainer

Queste navi vengono anche dette Lo – Lo (Lift on – Lift off) in quanto il carico e lo scarico avvengono con manovre verticali operate da apposite gru a portale (Portainer o Gantry crane) disposte sulle banchine.



Nave portacontainer ormeggiata durante le operazioni di carico/scarico; si notano le enormi gru a portale.

La diffusione di questo tipo di navi è dovuta principalmente allo sviluppo dei traffici internazionali di merci containerizzate, la cui evoluzione ha comportato l'affermarsi di diverse tipologie di vettori:

- nave Panamax: nave di dimensioni adatte all'attraversamento del canale di Panama; le dimensioni massime sono di 295 m di lunghezza e la capacità di carico è di 2'500 - 3'500 TEU.

Il canale di Panama può essere attraversato da navi con pescaggio inferiore a 12 m, lunghezza inferiore a 294,1 m, e larghezza inferiore a 32,3 m, per una portata massima di 65'000 t.

Un ulteriore vincolo viene dato dal Canale di Suez che consente il passaggio di navi con portata massima di 150'000 t.

- nave post – Panamax di prima generazione: nave le cui dimensioni impediscono l'attraversamento del canale di Panama; la lunghezza massima è dell'ordine dei 280 m e la capacità di carico è di 3'500 - 4'500 TEU.
- nave post – Panamax di seconda generazione: la lunghezza massima varia tra i 270 e i 280 m, la capacità massima è di 4'500 – 6'000 TEU.
- nave post – Panamax di terza generazione: lunghezza superiore a 300 m, capacità pari a 6'000 – 8'000 TEU.

Le navi portacontaineri si sono sempre più specializzate in due classi:

- navi madri ( $> 2'000$  TEU);
- navi feeder ( $\leq 2'000$  TEU);

Le navi feeder si muovono sulle brevi distanze tra i porti tradizionali raccogliendo una massa critica da concentrare in pochi porti (HUB), fortemente specializzati per la movimentazione, cui fanno capo le grandi navi transoceaniche (navi madri). In tal modo le navi madri vengono utilizzate sempre in condizioni ottimali.

Anche nel transhipment l'evoluzione del settore è notevole, ed è connessa con la diffusione dei terminal containeri specializzati e con la corsa al gigantismo navale. Sono già in linea navi da 6000 TEU, sono in corso di realizzazione navi da 8000 TEU ed in corso di progetto da 12000 TEU.

In Italia il transhipment vede come porti di riferimento solo quelli di Cagliari e Gioia Tauro, i cui terminal sono gestiti dalla società tedesca Eurogate, e Taranto, gestito da Evergreen.

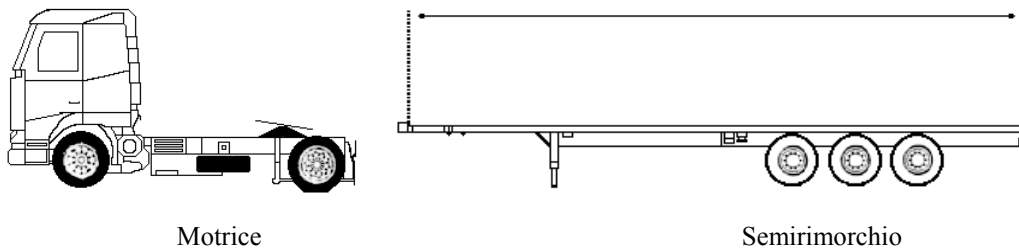
Il prospetto seguente riassume le caratteristiche dei mezzi navali più utilizzati:

<i>tipo</i>	<i>nome registrato</i>	<i>anno di costruzione</i>	<i>lunghezza (m)</i>	<i>velocità (kn)</i>	<i>propulsione e potenza (kW)</i>	<i>TEU</i>	<i>Veicoli/chiatte</i>
Traghetto Ro/Ro	<i>SNAV Lazio</i>	ND	180	22	diesel/ND		530
Portacontainer Lo/Lo	<i>Maersk Antwerp</i>	1999	155	18,1	diesel/13.584	1.100	
Portacontainer Lo/Lo Panamax	<i>Marie Maersk</i>	1990	294,1	23,6	diesel/57.700	4.300	
Portacontainer Lo/Lo Postpanamax	<i>Regina Maersk</i>	1996	318,2	24,6	diesel/74.580	6.000	
HSC Ro/Ro	<i>BGV C160</i>	in sviluppo	160	32	idrogetto/43.200		94

## - Unità di trasporto terrestre

### – Semirimorchio

Il semirimorchio è un veicolo costruito in modo tale che una parte di esso si agganci all'unità motrice e che una parte notevole della sua massa o del suo carico sia sopportata da essa.



Il semirimorchio a differenza delle altre unità di trasporto intermodali, può essere trasportato direttamente su strada, essendo dotato di un telaio e di ruote proprie. Esso è concepito per essere anche caricato su carro ferroviario mediante tecniche di carico orizzontale o verticale.

Avendo una propria struttura portante ed un rodiggio (insieme di assali e sospensioni del veicolo) risulta penalizzato nel trasporto su carro ferroviario, presentando una tara maggiore dei container e delle casse mobili. E' invece avvantaggiato nel trasporto stradale perché, al contrario delle altre due tipologie di UTI, non deve essere caricato su mezzi stradali portanti.

I semirimorchi sono classificati in due gruppi:

a) semirimorchi a rodiggio incorporato: a loro volta classificabili in base alla tecnica del carro ferroviario in:

- Kangourou;
- Wippen;
- Poche.

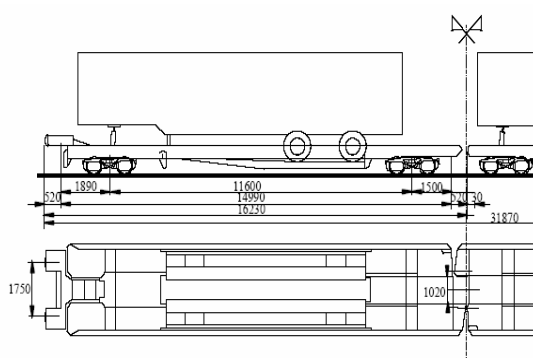
Nel trasporto combinato strada-rottaia, fino agli anni Ottanta, si è utilizzata largamente la movimentazione orizzontale in luogo quella verticale. Due tipologie principali di carri (oggi non più in esercizio) a pianali mobili sono stati sviluppati per consentire forme di intermodalità senza l'utilizzo di unità di movimentazione.

La prima tecnica di carico orizzontale dei semirimorchi su carro ferroviario è stata quella denominata Kangourou (in francese "canguro"), realizzata in Francia negli anni '50.

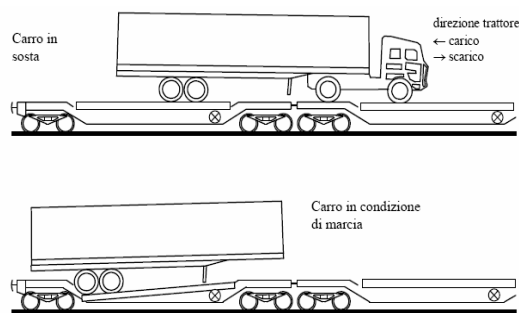
Tale carro è dotato di una tasca mobile che consente l'alloggio del rodiggio dei semirimorchi.

Il carico avveniva spingendoli in retromarcia con uno speciale trattore di piazzale: in questa fase le tasche mobili erano in posizione alzata a formare un piano orizzontale continuo per consentire il transito del veicolo, mentre nell'ultimo carro libero erano in posizione abbassata per accogliere il rodiggio del veicolo. Con questa tecnica era possibile il trasporto di semirimorchi ad uno o due assi,

Alcuni anni dopo in Germania è stata introdotta la tecnica Wippen (in tedesco "ponte a bilico"), con caratteristiche di carico e scarico sostanzialmente simili a quella Kangourou.



Caratteristiche del carro Wippen



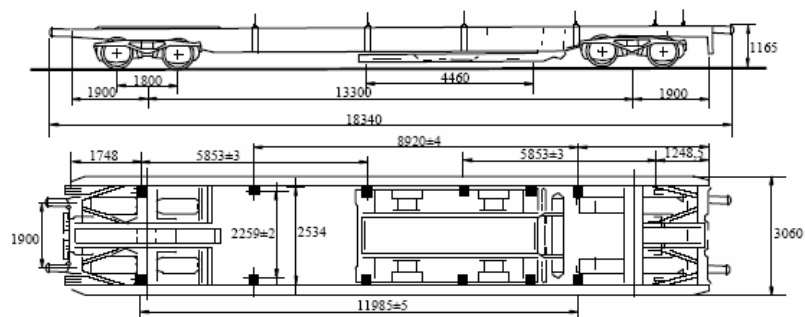
Schema di carico su carro Wippen

La trasformazione nella movimentazione è avvenuta negli anni '70 con l'adozione del carico verticale dei semirimorchi tramite gru: questo ha consentito di superare le limitazioni del carico orizzontale, cioè il carico e lo scarico sequenziale del treno ed il tempo impiegato nella singola operazione.

E' stato introdotto un sistema di aggancio tramite pinze montate sulla gru che trovano alloggiamento in apposite "prese per pinze" poste sul telaio del semirimorchio.

Questa tecnica prende il nome di Poche, ed il carro ferroviario che lo adotta è il carro Poche (in francese "tasca"), equipaggiato con una tasca destinata a ricevere gli assi di un semirimorchio; tale tipologia di carro consente il carico alternativo di casse mobili o di container.

La nuova tecnica permette il carico casuale, superando così il primo limite della Wippen e della Kangourou, ed inoltre consente di ridurre i tempi di carico a circa 2', superando così anche il secondo limite delle tecniche precedenti.



Schema del carro Poche

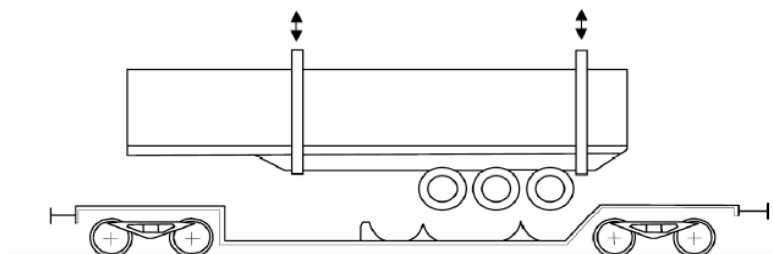
I carri Poche sono rotabili a pianale di tipo speciale (serie S) adibiti ai trasporti intermodali.

Il tipo Sdgkkms Poche è dotato di un particolare equipaggiamento che lo rende flessibile per il trasporto di grandi container, casse mobili e semirimorchi. In particolare la dotazione di una sella di appoggio mobile consente di agganciare il perno di semirimorchi a uno, due e tre assi.



Immagine del carro Poche: in evidenza la sella mobile per l'ancoraggio del semirimorchio

Il carro Poche viene anche denominato “presa per pinze” perché il semirimorchio viene caricato verticalmente con l'ausilio di una gru dotata di apposite pinze.



Schema di carico verticale di semirimorchio su carro Poche

b) semirimorchio a carrello scomponibile del tipo Stevens: il rodiggio è montato su un carrello separabile che rimane a terra all'atto del caricamento su carro ferroviario.

Data la grande diffusione di container e casse mobili, entrambe tipologie di UTI a caricamento verticale per mezzo di gru, si è avuta una maggiore diffusione di semirimorchi nella versione a carico verticale (presa per pinze).

### - Semirimorchio bimodale

Il semirimorchio bimodale è una recente evoluzione tecnica del trasporto combinato, ed è una UTI progettata in modo tale da soddisfare sia i requisiti imposti dalla circolazione stradale (Codice della Strada) sia in grado di fungere da telaio ferroviario così che, con idonei attacchi anteriori e posteriori possa appoggiare su carrelli ferroviari isolati.



Esempi di semirimorchi bimodali

Il vantaggio di questa unità di carico è il notevole risparmio di tara ferroviaria (circa 9 tonnellate per unità di caricamento), contro una maggiore tara stradale del semirimorchio (3 tonnellate).

### - Trasporto combinato accompagnato:



Il trasporto combinato accompagnato è definito come il trasporto di un veicolo stradale completo (autotreno, autoarticolato), accompagnato dal conducente, mediante altra modalità, nella fattispecie un treno o una nave traghetto, sui quali l'autoveicolo viene caricato mediante tecniche Ro - Ro (Roll on – Roll off), sfruttando la trazione propria o una trazione di servizio.

L'accoppiamento di autotreno o autoarticolato con il treno viene denominato "Autostrada viaggiante" e costituisce una delle prime forme di trasporto combinato introdotte in Europa.



Esempi di Autostrada Viaggiante

Tale tecnica viene utilizzata nel caso di attraversamento di tratti stradali particolarmente difficili, come ad esempio i valichi o i passi di montagna, ma anche nel transito attraverso aree geografiche nelle quali il trasporto merci stradale è soggetto a vincoli normativi restrittivi o contingentato, come Austria e Svizzera, Paesi nei quali è stato introdotto per far fronte alle crescenti problematiche di congestione del traffico ed ambientali, dovute all'attraversamento stradale sulle direttrici alpine in direzione Nord – Sud ed Est – Ovest.

Il trasporto di autoveicoli su navi traghetto viene detto “Autostrada del Mare” o “Motorway Of the Sea” (MOS).

Quando viene effettuato su convogli ferroviari i carri sono solitamente a pianale ultrabasso o ultra-ribassato per rendere la sagoma del convoglio completo compatibile con quella ammessa dalla linea ferroviaria (gabarit).

I veicoli salgono e scendono dal carro ferroviario autonomamente sfruttando apposite rampe adiacenti ai binari: la salita può avvenire dall'estremità, normalmente di coda, del convoglio ferroviario, o mediante accesso laterale. Gli autisti viaggiano in normali carrozze passeggeri o in carrozze cuccette.

L'operazione di carico/scarico è sequenziale, quindi i veicoli scendono dal treno nello stesso ordine nel quale sono stati caricati.

I carri impiegati hanno elevato costo iniziale date le loro particolari caratteristiche: presentano ruote di piccolo diametro (330 mm) e necessitano di frequenti e onerose azioni di manutenzione.

Essendo il gabarit delle linee percorse dall'autostrada viaggiante fissato dalle caratteristiche della linea e dell'armamento ferroviario, risulta che poche sono le linee in grado di consentire questo tipo di trasporto combinato. Il rispetto della sagoma limite costituisce una duplice condizione: deve essere rispettata la sagoma di ostacolo (definita

in base al PMO - Profilo Minimo degli Ostacoli), che definisce le dimensioni minime dell'infrastruttura, e anche la sagoma del materiale rotabile, che ne delimita le dimensioni massime.

Le linee con origine o destinazione in Italia dotate delle caratteristiche necessarie al trasporto combinato accompagnato sono:

- Milano – Singen (Germania);
- Novara – Friburgo (Germania);
- Verona – Wörgl (Germania);
- Orbassano – Aiton (Francia).

Il sistema di impianti ed attrezzature per lo svolgimento di questa modalità di trasporto combinato è formato essenzialmente dalle seguenti componenti:

- un terminal ferroviario attrezzato per il caricamento o trasbordo;
- delle corsie stradali di accesso ai binari;
- una dotazione ferroviaria idonea;
- un'infrastruttura con capacità adeguata ai bisogni del trasporto merci;
- un servizio ferroviario di navette organizzato con adeguata cadenza.

Lo svantaggio che pone il limite maggiore al del trasporto combinato accompagnato è di tipo economico ed è costituito dall'impegno del veicolo motore e dell'autista durante la tratta ferroviaria, perché vengono in tal modo immobilizzati i produttori di traffico, e quindi di fatturato, da parte dell'impresa di trasporto.

Il suo vantaggio principale risiede invece nel fatto che non richiede all'autotrasporto grandi trasformazioni, non costringendo così i relativi operatori ad investimenti economici. Inoltre consente di decongestionare le principali infrastrutture stradali, di allontanare i trasporti di materiali pericolosi dalle aree a forte densità abitativa, di aumentare il livello di sicurezza del trasporto, di ridurre il consumo di energia da fonti non rinnovabili, di ridurre le esternalità prodotte dal traffico stradale, emissioni atmosferiche ed acustiche in testa, ed infine di diminuire i costi di utilizzazione della rete stradale.



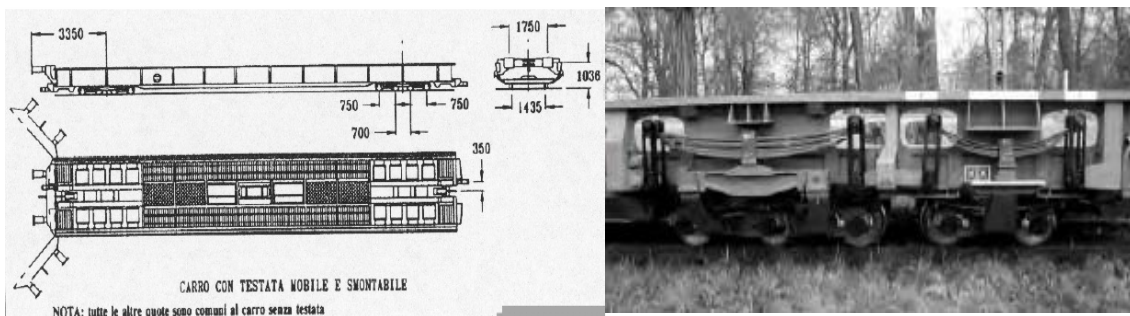
## - Carri per trasporto combinato accompagnato

Sono carri speciali in quanto devono consentire il trasporto di interi veicoli, autotreni e autoarticolati), su ferrovia. Attualmente esistono due tipologie di rotabili per questo tipo di trasporto:

- a) Carri ultrabassi;
- b) Carri ModaLhor.

### a) Carri ultrabassi :

La serie più diffusa di carri ultrabassi è la “Saadkms”, specializzata per il trasporto di motrici, autotreni ed autoarticolati. Essa possiede ruote a diametro ridotto (360 mm a nuovo, contro i 920 mm dei carri tradizionali) per ridurre l’altezza fra pianale di carico e piano del ferro.



Schema di carro ultrabasso

Esempio di carro ultrabasso

Gli aspetti tecnici più importanti di questi carri sono l’assenza di ostacoli fra due carri accoppiati (grazie a speciali organi di aggancio e repulsione sotto il pianale) e che il carico e lo scarico degli automezzi viene sempre condotto mediante una rampa mobile.



Rampa mobile per carico/scarico automezzi

Le operazioni di carico e scarico avvengono in modo sequenziale (FIFO – First in – First Out).

b) Carri ModaLhor:

I carri di ultima generazione ModaLhor sono vagoni doppi che permettono il trasporto di soli trattori stradali e semirimorchi conformi al Codice della Strada; sono dotati di piani di carico girevoli, detti vasche, e presentano diametri delle ruote normali (920 mm).

Ogni carro è in grado di trasportare un semirimorchio o due trattori stradali che vengono sempre caricati e scaricati lateralmente mediante la rotazione del pianale.



Il grande vantaggio di questo sistema è la possibilità di far accedere i veicoli, in modo indipendente, al piano di carico di ogni vagone, utilizzando le attrezzature installate nelle stazioni apposite.

Lo schema di carico prevede che la vasca si appoggi, in posizione aperta, sulla rampa di carico del terminal, consentendo così l'accesso ai veicoli stradali ed il caricamento può essere realizzato dai conducenti degli stessi.



Impianti fissi di un terminal per carri ModaLhor

## – Cassa mobile

Ricercando la massima economia nel trasporto a metà degli anni '70 si pensò di alleggerire la tara caricata sul convoglio ferroviario, trasferendo su di esso solo l'involucro di contenimento della merce dotato di prese per pinze e reso strutturalmente robusto per garantire il sollevamento in sicurezza: nasce così la cassa mobile.



Cassa mobile scarrabile

La cassa mobile è un'unità di trasporto intermodale concepita per il trasporto combinato strada – rotaia, non rinforzata e generalmente sovrapponibile solo se vuota.

Presenta numerosi vantaggi rispetto al semirimorchio:

- riduce la tara caricata sul convoglio ferroviario, in quanto priva di rodiggio e di parte del peso del telaio del veicolo;
- esistono unità di diverse lunghezze che ben si adattano alle diverse tipologie di trasporto e tali da poter essere trasportate nelle tratte stradali iniziale e finale sia da autoarticolati che da autotreni;
- si possono costruire casse mobili con carrozzerie ed attrezzature diversissime ed adatte ai prodotti da trasportare.

La cassa mobile presenta di contro alcuni svantaggi rispetto al semirimorchio:

- nella fase di trasporto stradale la tara della cassa mobile (da 2 a 4 t per la versione telonata o box) riduce il carico utile trasportabile;
- il semirimorchio può essere indifferentemente utilizzato nelle due modalità, mentre la cassa mobile per poter essere trasportata su strada richiede un veicolo di supporto.

Rispetto al container presenta il vantaggio di una riduzione dell'aggravio di tara e di una maggiore facilità di carico/scarico e lo svantaggio di non poter essere impilata, anche se recentemente sono state introdotte casse mobili sovrapponibili (solo vuote).

La cassa mobile non è unificata come il container, ma ne sono state definite solo alcune misure insieme alle norme di collaudo e marcatura. Tali misure sono cambiate nel tempo seguendo l'evoluzione dei Codici della Strada.

Il CEN ha standardizzato le casse mobili con apposite norme:

- EN452: definisce la classe A;
- EN284: definisce la classe C; ideata specificatamente per il trasporto stradale in coppia sull'autotreno, possono essere scarrabili, cioè il veicolo stradale può lasciarle in sosta senza l'intervento di una gru semplicemente sfilandosi da esse e lasciandole appoggiate su apposite gambe pieghevoli.
- EN283: regola i collaudi di tutte le classi.

Le dimensioni oggi utilizzate sono le seguenti:

- larghezze esterne: 2500 mm (vecchia misura)

2550 mm (nuova misura);

2600 mm (veicoli isothermici).

- altezze: l'altezza riportata nelle norme CEN è indicativa perché nella realtà deve essere quella minore tra il massimo valore ammesso a circolare su strada ed il minimo gabarit ferroviario che l'UTI incontra nel trasporto su rotaia.

### **- Carri ferroviari per il trasporto di casse mobili**

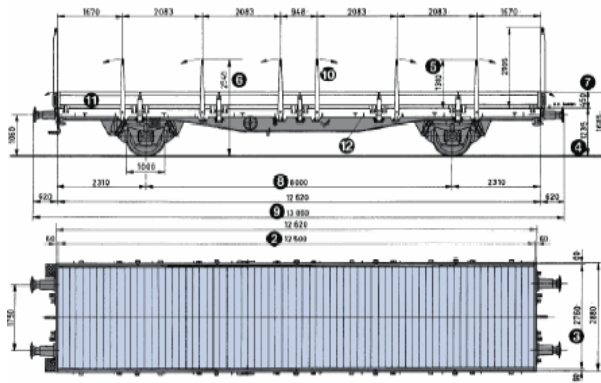
I carri ferroviari per il trasporto di casse mobili hanno lunghezza adattata a quella di una cassa mobile o all'accoppiamento di più casse, ed altezza ridotta al massimo per il trasporto delle casse la cui dimensione verticale è normalizzata in 8'9'' (2.67 m).

I carri più moderni permettono di trasportare tre casse da 7.15 m, per un carico massimo di 22.5 t per asse. La velocità massima consentita è in genere di 120 Km/h.

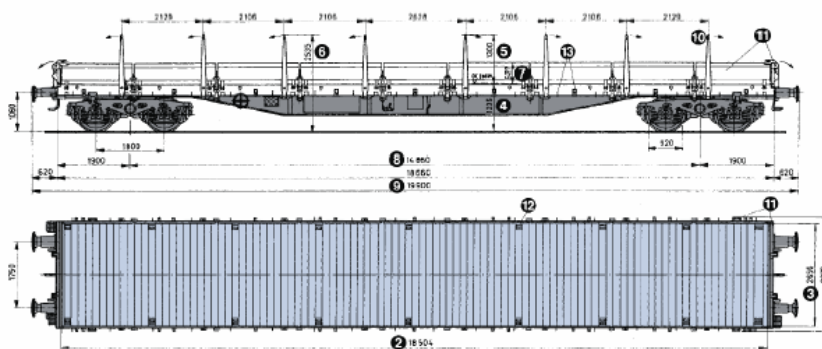
Il carro utilizzato è il carro pianale, adatto sia al trasporto di casse mobili che di container, oltre che di veicoli e merci in altri contenitori non intermodali. Non è dotato di parti mobili e il carico può avvenire solo verticalmente.

Esistono diverse versioni di carro pianale:

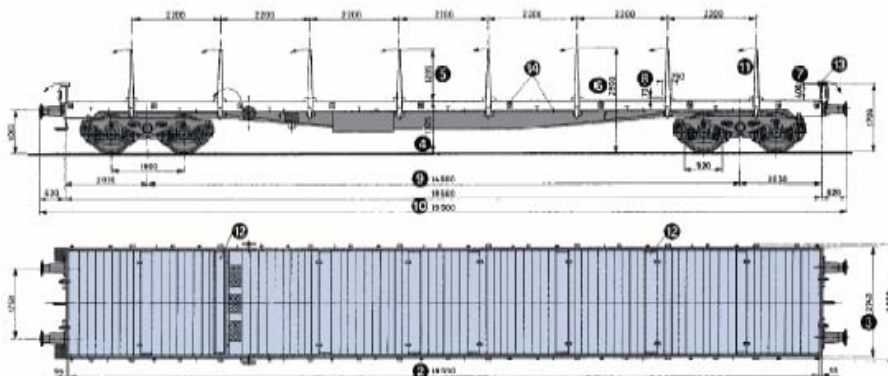
- due assi;
- quattro assi con sponde laterali ribaltabili;
- quattro assi senza sponde laterali ribaltabili;
- quattro assi con stanti fissi.



Schema di carro pianale a due assi

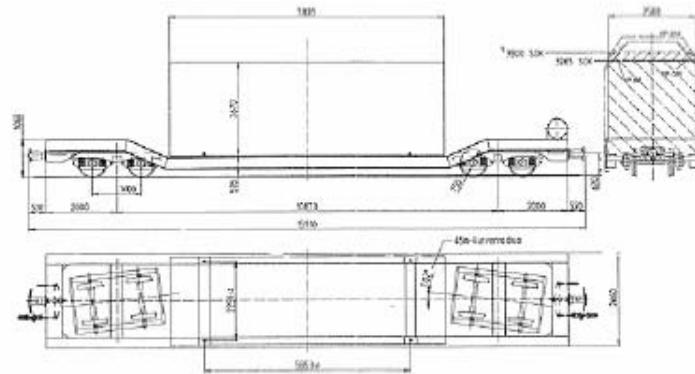


Schema di carro pianale a quattro assi con sponde laterali



Schema di carro pianale a quattro assi senza sponde laterali

Esistono poi carri per il trasporto di casse mobili scarrabili (ACTS), che sono appositamente costruiti per il trasporto combinato strada/ferrovia, con l'obiettivo aumentare la sagoma limite a discapito però della lunghezza utile del treno per il carico.



Schema del carro ACTS



Carico di cassa mobile su carro ACTS

### - Container terrestre (T)

L'Europallet, standardizzato dal CEN (Comité Européen de Normalisation) nelle dimensioni 800x1000 mm, 800x1200 mm, 1000x1200 mm, è compatibile, come sottomultiplo, con le UTI europee, non con i container ISO. Infatti i pallet normalizzati ISO 1000x1200 mm o Europallet 800x1200 mm richiedono una larghezza interna minima del container di 2.43 – 2.44 m per tenere conto anche dei franchi necessari tra i pallet (3 - 4 cm), mentre i container ISO presentano, come mostrato in precedenza, larghezze interne inferiori.

Per questo motivo negli anni '70 su iniziativa delle ferrovie tedesche è stato creato il container T o container terrestre con l'obiettivo di rendere compatibili le dimensioni dei veicoli stradali europei con l'Europallet, che non ottimizzava, come spiegato, il carico di un container ISO.

Le principali differenze tra il container marittimo (a norma ISO) e quello terrestre (a norma UIC) risiedono nelle dimensioni esterne, nella differente normativa per le prove di collaudo, nella presenza, oltre ai blocchi d'angolo, anche delle prese per pinze e nella diversa sovrapposibilità.

Il container terrestre è stato utilizzato fino agli anni '85-'90 quasi esclusivamente dai trasporti ferroviari, mentre in seguito sono stati acquistati anche dalle compagnie marittime europee: in questo modo tali UTI sono impiegate come i container ISO e movimentate dall'alto.

Alle normative UIC per le UTI terrestri si sono poi sovrapposti ed in parte sostituiti gli standard comunitari (CEN) per le casse mobili.

#### **- Carri ferroviari utilizzati nel trasporto dei container**

I carri adatti al trasporto di queste UTI sono i medesimi già illustrati a proposito del trasporto delle casse mobili, cioè i carri a pianale a due, quattro od otto assi. Quest'ultimo viene utilizzato nel trasporto di container di grandi dimensioni, aventi una lunghezza di 60'.

## CAPITOLO 2

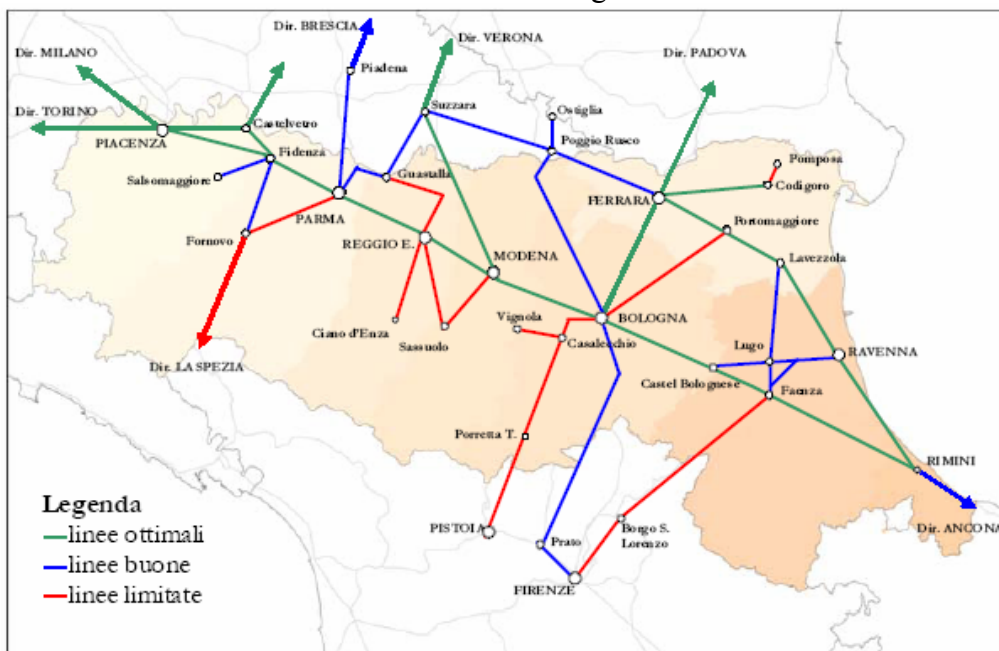
### Il traffico merci nei nodi logistici della rete ferroviaria dell' Emilia Romagna

#### 2.1 Il sistema infrastrutturale regionale ed il traffico merci

##### 2.1.1 La rete ferroviaria regionale

La rete ferroviaria della regione Emilia - Romagna si estende per circa 1'350 Km e appare mediamente di buon livello (con prospettiva di utilizzo delle linee AC/AV ultimate e messe in esercizio a fine 2009).

La rete ferroviaria regionale



(fonte: Regione 2009)

Le linee possono essere suddivise in tre categorie a seconda delle loro caratteristiche:

- Linee "ottimali": Categoria D4 (22,5 t )  
Massa rimorchiabile delle locomotive intermedie > 1.400 t.  
Almeno il 50 % dei binari di ricovero > 600 m.
- Linee "buone": Categoria almeno C3 (20 t )  
Massa rimorchiabile delle locomotive intermedie > 1.000 t.  
Almeno il 50 % dei binari di ricovero > 400 m.



- Linee “limitate”: Categoria almeno B2 (18 t )

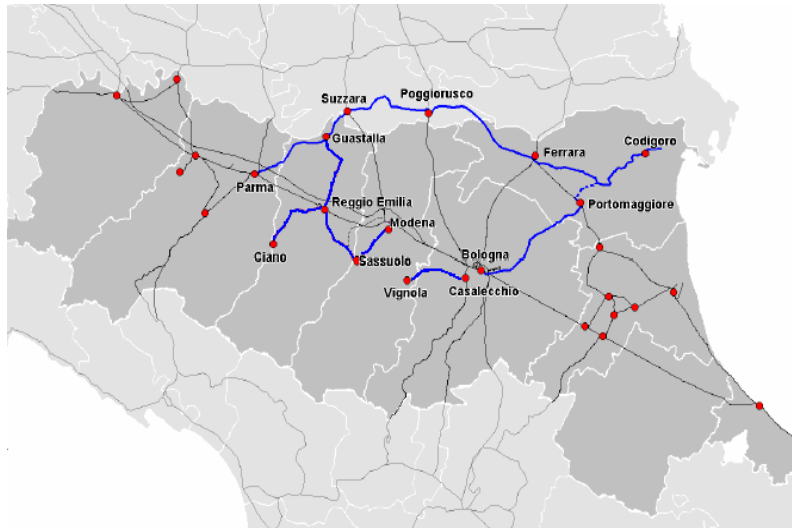
Massa rimorchiabile delle locomotive intermedie > 600 t.

Almeno il 50 % dei binari di ricovero > 200 m.

Rispetto all’attuale situazione delle linee ferroviarie è evidente come le caratteristiche infrastrutturali limitino le possibilità di sviluppo di traffici in primis sull’asse Parma – La Spezia e sull’ideale prosecuzione alternativa verso Verona - Brennero via Suzzara. Sono previsti, per questo motivo, interventi di potenziamento sia sulla linea Pontremolese sia sulla Parma - Suzzara, oltre a numerosi altri interventi sulle altre linee. Dall’ inizio del 2009 è stata portata a termine l’unificazione gestionale della rete ferroviaria che, ai sensi del D.Lgs. 422/97 e dei successivi decreti attuativi, era già stata trasferita in proprietà alla Regione Emilia - Romagna. Pertanto le nove linee ferroviarie in concessione, sino agli inizi del 2008, a quattro società diverse (FER di Bologna, ACT di Reggio Emilia, ATC di Bologna ed ATCM di Modena) sono confluite in gestione alla FER (Ferrovie Emilia – Romagna) che così diventa unica concessionaria della rete ferroviaria di proprietà regionale.

Pertanto la FER S.r.l., società a prevalente capitale regionale, dall’inizio del 2009 gestisce le seguenti linee ferroviarie:

- Bologna - Portomaggiore;
- Ferrara - Codigoro;
- Ferrara - Suzzara;
- Parma - Suzzara;
- Reggio Emilia - Ciano d’Enza;
- Reggio Emilia - Guastalla;
- Reggio Emilia - Sassuolo;
- Casalecchio - Vignola;
- Modena - Sassuolo.



Lo sviluppo complessivo della rete ferroviaria regionale gestita da FER rimane sostanzialmente invariato, pari a circa 350 km.

### 2.1.2 Servizi merci e dati di traffico

La produzione di trasporto merci di Trenitalia Cargo in Emilia - Romagna nel 2007 è stata di 6'150'000 treni \* Km. Il traffico ferroviario merci ha visto in regione la movimentazione di circa 14 milioni di tonnellate di merci trasportate da oltre 40'000 treni. Il traffico generato da altri operatori privati risulta ancora limitato, ma sono già presenti soggetti di rilevanza internazionale come ad esempio SBB (Svizzera) e Railion (controllata di Deutsche Bahn - Germania).

Trenitalia Cargo ha operato sia direttamente sia con affidamento su alcune tratte agli operatori regionali, in particolare ha affidato:

- ad ACT il traffico merci sulla linea Reggio Emilia – Sassuolo, come quota di prosecuzione del traffico in arrivo a Reggio Emilia per Dinazzano, pari a circa 1 mil. di t/anno;
- a FER, nell'ambito del modello di cooperazione con Trenitalia, circa 3 mil. di t/anno.

Questo modello di cooperazione prevede la gestione di alcune quote di traffico ferroviario merci da parte dell'operatore ferroviario regionale FER, che ha prodotto circa 2'700 coppie di treni e trasportato oltre 3 milioni di tonnellate di merci, percorrendo circa 700'000 km.

Traffico merci gestito da FER

Linea	Tonnellate	Km totali
Ravenna - Guastalla	667'029	273'504
Ravenna - Mantova	84'614	17'100
Roncafort - Ferrara	66'360	34'840
Parma - Torrile	655'118	123'622
Verona- Bologna Interporto	215'133	75'264
Ferrara - PoggioRusco	1'905	768
Ferrara - Bologna S.Donato	179'497	23'608
Bologna S.Donato - Ravenna	278'227	36'490
Bologna S.Donato – Bologna Interporto	186'557	7'596
Bologna S.Donato - Forlì	259'007	23'424
Bologna S.Donato - Verona	337'124	80'712
Bologna S.Donato – Sant'Arcangelo di R.	80'036	9'494
<b>Totale</b>	<b>3'010'607</b>	<b>706'422</b>

(fonte: FER)

Traffico merci Trenitalia Cargo per nodo in Emilia - Romagna

Impianto	Tonnellate
Bologna Interporto	2'800'000
Ravenna	2'800'000
Modena	1'700'000
Rubiera	1'500'000
Reggio Emilia	1'400'000
Piacenza	1'100'000
Castelguelfo – CePIM	960'000
Fiorenzuola	420'000
Santarcangelo di Romagna	330'000
Ferrara	320'000
Forlì	240'000
Lugo	230'000
Faenza	210'000
S. Ilario	200'000
Castel Bolognese	120'000
Imola	70'000
Revere Scalo	42'000
Gonzaga Reggiolo	30'000
S. Giovanni in Persiceto	16'000
Fidenza	14'000
<b>Totale</b>	<b>14'502'000</b>

(Fonte: Trenitalia Cargo, 2007)

**- Nodi logistici e impianti ferroviari**

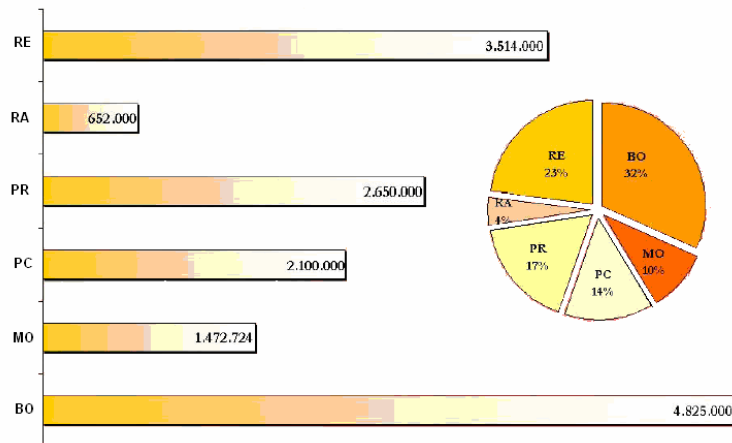
Nella tabella successiva sono elencati i nodi logistici presenti o in fase di ultimazione in regione. Ad esclusione degli aeroporti, che sono dedicati interamente alla gomma, gli altri sono tutti nodi intermodali o multimodali.

Nodi logistici regionali

Categoria	Nodo logistico	Provincia
Aeroporti	Autoporto di Campogalliano	Modena
	Autoporto di Sassuolo	Modena
	Autoporto di Cesena	Forlì - Cesena
Porti	Porto di Ravenna	Ravenna
Interporti	Interporto di Bologna	Bologna
	Interporto di Parma	Parma
Scali ferroviari – Terminal intermodali	Terminal intermodale di Piacenza	Piacenza
	Terminal intermodale di Fiorenzuola	Piacenza
	Terminal intermodale di Rubiera	Reggio Emilia
	Terminal intermodale di Dinazzano	Reggio Emilia
	Scalo di Modena Nord	Modena
	Scalo merci di Imola	Bologna
	Centro servizi merci di Faenza	Ravenna
	Terminal intermodale di Lugo	Ravenna
Scali in costruzione	Centro intermodale di Marzaglia	Modena
	Centro servizi merci di Villa Selva	Forlì - Cesena

Il totale complessivo di traffico merci nei nodi intermodali dell'Emilia - Romagna è pari a 41'213'724 milioni di tonnellate/anno, per la maggior parte realizzate nel porto di Ravenna (oltre il 60% del totale). Se si esclude questa struttura, la quota totale di tonnellate annue realizzata dai nodi intermodali terrestri è pari a 15'213'724 di tonn/anno, suddivisa come illustrato nella figura seguente.

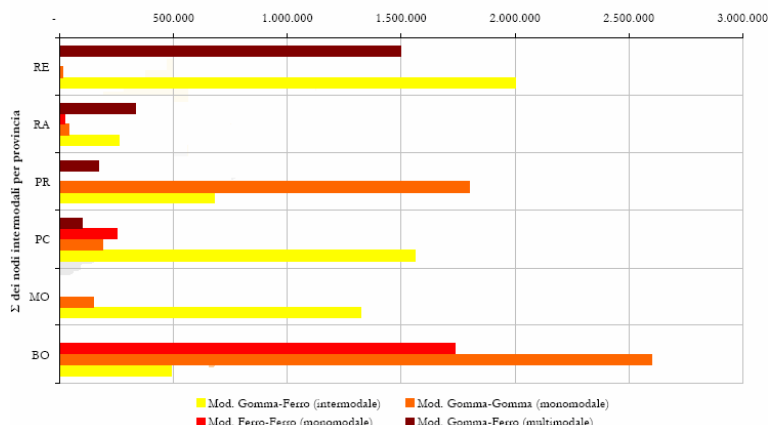
Totale flussi merci nei nodi intermodali dell'Emilia - Romagna suddivisi per provincia (tutte le modalità di trasporto)



(Fonte: Regione 2009 - Tonnellate/anno)

Tale volume, pur non rappresentando la totalità, risulta essere particolarmente significativo: in provincia di Bologna e in quella di Parma, dove sono localizzati i due interporti della regione, viene movimentata la maggior parte delle merci transitate nei nodi intermodali dell'Emilia - Romagna. Tra essi si pone la provincia di Reggio Emilia, particolare per le sue attività relative al settore della ceramica.

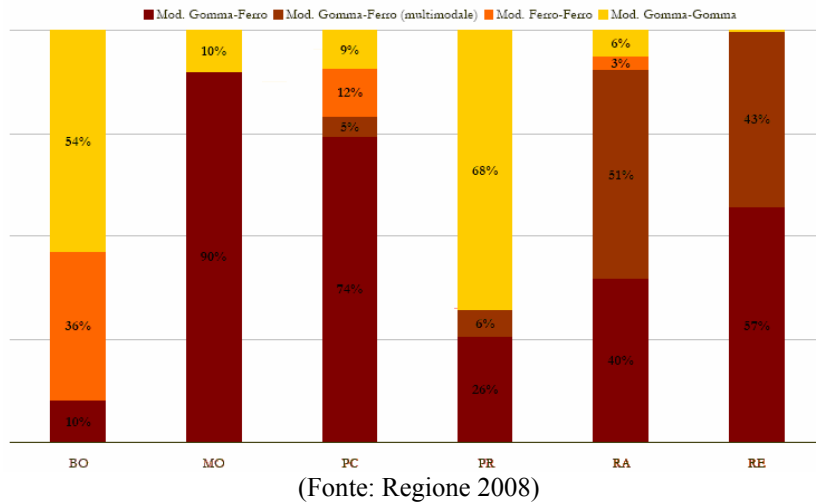
Totale dei flussi merci nei nodi intermodali dell'Emilia - Romagna suddivisi per provincia e per modalità



(Fonte: Regione 2009)

Le province con la quota più elevata di traffico intermodale/multimodale sono quelle di Modena, Piacenza e Reggio Emilia. Al contrario Bologna e Parma, dove si collocano i due interporti, registrano la quota più elevata di traffico monomodale gomma-gomma.

Quote percentuali dei flussi merci nei nodi intermodali dell'Emilia – Romagna suddivisi per provincia e per modalità

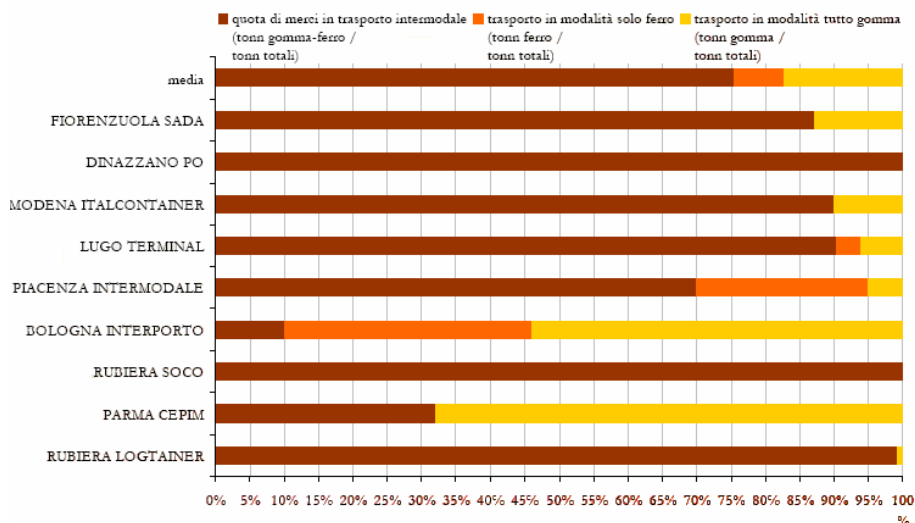


Il motivo principale di questa ripartizione è che i nodi più grandi hanno un'estensione della propria gamma di attività, mentre i nodi più piccoli sono maggiormente specializzati sul trasporto intermodale/multimodale.

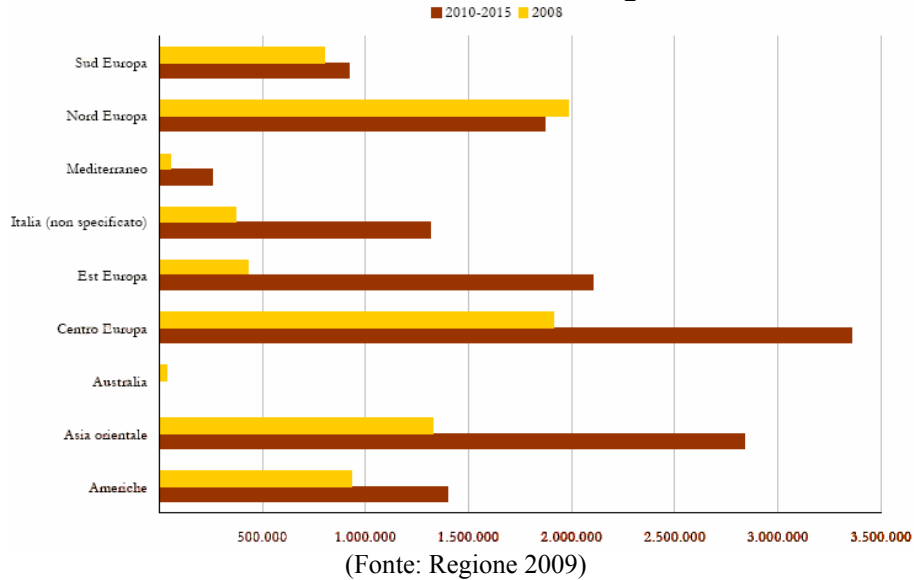
In provincia di Bologna, tuttavia, si registra la quota più ampia di trasporto ferro-ferro.

In media, il traffico in modalità tutto gomma risulta avere una quota pari al 17% del totale trasportato.

Quote dei flussi merci nei nodi intermodali dell'Emilia - Romagna suddivisi per modalità



## Tonnellate/anno attuali e future con riferimento agli scambi internazionali



Va sottolineato come a fronte di un'elevata numerosità dei nodi presenti in regione, emerge una solo parziale sovrapposizione nel ventaglio dei principali collegamenti. Ciò attenua i rischi legati alla potenziale reciproca sottrazione di flussi in quanto indirizzati e provenienti da luoghi diversi, in particolare per il traffico continentale. Una certa capillarità dei nodi pare essere giustificata dal fatto che le imprese regionali ad alta vocazione ferroviaria sembrano essere distribuite su tutta la regione in modo omogeneo. Si sono inoltre sviluppate solide forme di collaborazione intra ed interregionali tra uno o più nodi regionali e altri attori del sistema del trasporto e dell'intermodalità. Si tratta di processi di integrazione sia verticali (tra diverse fasi della filiera del trasporto), sia orizzontali (di espansione all'interno della medesima fase della filiera).

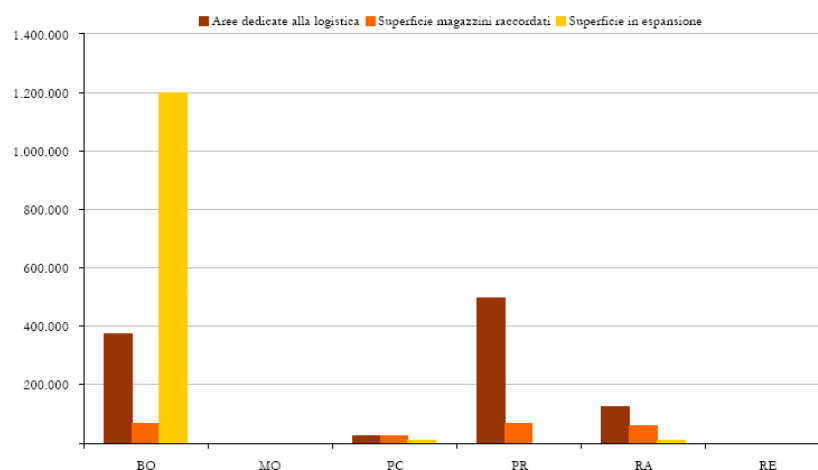
Per quanto riguarda la dotazione di aree per la movimentazione e la logistica, nei nodi intermodali regionali si riscontra una consistente presenza di aree per la logistica solo negli interporti di Bologna e Parma e, in misura molto minore, a Ravenna e Piacenza. Nelle province di Modena e Reggio Emilia non esistono, nei nodi intermodali, superfici dedicate alla logistica.

### Aree per la movimentazione e la logistica dell'Emilia – Romagna

Logistica	BO	MO	PC	PR	RA	RE	Totale
Aree dedicate alla logistica (m <sup>2</sup> )	375'000	-	27'000	500'000	125'000	278	1'027'278
Magazzini raccordati (m <sup>2</sup> )	5	-	5	-	7	-	17
Sup. magazzini raccordati (m <sup>2</sup> )	70'000	-	26'500	70'000	60'000	-	226'500
Operatori presenti (m <sup>2</sup> )	78	3	2	86	1	8	178
Sup. in espansione (m <sup>2</sup> )	1'200'000	-	12'000	-	8'000	-	1'220'000
Traffico in espansione (camion/sett)	5'000	2'000	250	-	900	-	8'150
Tonnellate in espansione (tonn)	1'000'000	-	300'000	-	2'800	-	1'302'800

(Fonte: Regione 2009)

### Aree per la logistica nei nodi intermodali dell'Emilia - Romagna

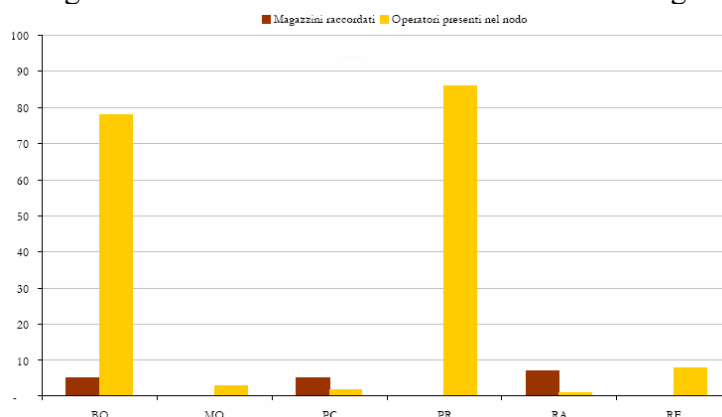


(Fonte: Regione 2009)

Nonostante il tasso di saturazione medio dei nodi intermodali sia pari al 76,9% (con max. 100%, min. 60%), solamente a Bologna è previsto un considerevole incremento della superficie dedicata alla logistica. Tale percentuale pare relativamente alta se si pensa che il tasso di saturazione medio dei 32 scali intermodali coinvolti dal corridoio Genova - Rotterdam risulta essere di poco superiore al 70%.

All'interno dei nodi sono presenti nel complesso quasi 180 operatori, in prevalenza localizzati negli interporti di Bologna e Parma.

## Logistica nei nodi intermodali dell'Emilia - Romagna



(Fonte: Regione 2009)

Il 12% degli operatori presenti nei nodi intermodali sono stranieri, localizzati prevalentemente a Bologna.

Per quanto riguarda nello specifico la situazione degli impianti ferroviari, in Emilia - Romagna sono presenti 19 impianti RFI, alcuni dei quali già indicati in precedenza in quanto presenti nei nodi logistici.

Impianti ferroviari RFI (fonte: RFI – PIR 2008)

Linea	Impianti – PIR 2007	Impianti – PIR 2008
Bologna - Piacenza	Piacenza	Piacenza
	Fiorenzuola	Fiorenzuola
	Fidenza	Fidenza
	Castegulefo - CePIM	Castegulefo - CePIM
	Parma	Parma
	S.Ilario	S.Ilario
	Reggio Emilia	Reggio Emilia
	Rubiera	Rubiera
Modena - Verona	Modena	Modena
	Gonzaga Reggiolo	Gonzaga Reggiolo
Bologna - Verona	P.C Persiceto	P.C Persiceto
	Revere Scalo	Revere Scalo (in chiusura)
		Poggio Rusco
Bologna Padova	Ferrara	Ferrara
	Bologna Interporto	Bologna Interporto
Cintura Bologna S.Ruffillo – P.M Lavino	Bologna S.Donato	Bologna S.Donato
Bologna – Rimini	Castel Bolognese	Castel Bolognese (in chiusura)
	Faenza	Faenza
	Forlì	Forlì
	Santarcangelo di R.	Santarcangelo di R.
Castel Bolognese - Ravenna	Lugo	Lugo
	Ravenna	Ravenna
Totale	20 impianti	19 impianti



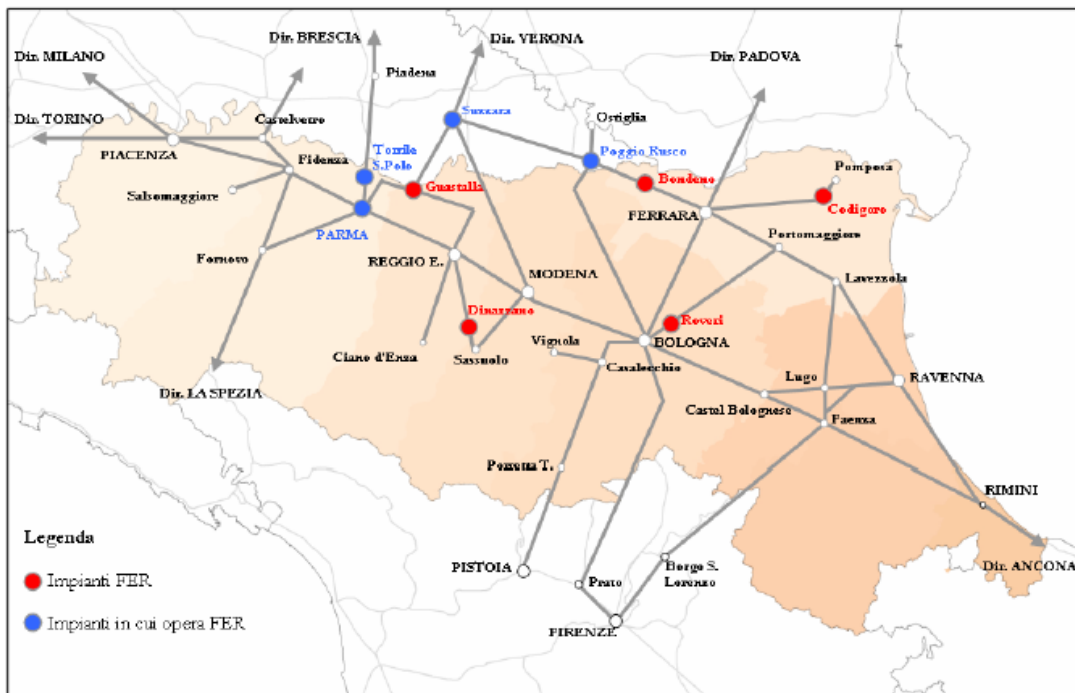
Rispetto alla situazione illustrata dal Prospetto Informativo della Rete RFI nel 2007, la versione 2008 ha previsto la chiusura di 2 impianti (Castel Bolognese e Revere Scalo) e l'abilitazione di un nuovo impianto (Poggio Rusco).

Agli impianti merci RFI si aggiungono quelli dell'operatore regionale FER-ACT.

Impianti merci FER e ACT

Linea	Gestore	Impianti FER-ACT	Attività svolte
Suzzara – Ferrara	FER	Bondeno	Manovra, formazione e verifica
Bologna – Portomaggiore	FER	Roveri	Manovra, formazione e verifica
Parma – Suzzara	FER	Guastalla	Manovra, formazione e verifica
Ferrara – Codigoro	FER	Codigoro	Manovra, formazione e verifica
Reggio Emilia - Sassuolo	FER	Dinazzano	Manovra, formazione e verifica
Linea	Gestore	Impianti in cui opera FER	Attività svolte
Parma-Piadena-Brescia	RFI	Torrire S.Polo	Manovra, formazione e verifica
Modena - Suzzara	RFI	Suzzara	Manovra, formazione e verifica
Suzzara – Ferrara	FER	Poggio Rusco	Formazione
Piacenza - Bologna	RFI	Parma	Manovra, formazione e verifica

Localizzazione regionale degli impianti merci FER



A questi si sommano, infine, impianti e raccordi privati. E' prevista l'attivazione entro il 2010 di altri due importanti scali RFI, secondo le previsioni del PRIT 98-2010: Marzaglia (MO) e Villa Selva (FC).

Per quanto riguarda le infrastrutture a servizio del trasporto delle merci su ferrovia, la Regione Emilia - Romagna risulta ben attrezzata a supportare il quantitativo di merci trasportate e stoccate.

La tabella successiva riassume le caratteristiche complessive delle attrezzature legate al trasporto ferroviario, suddivise per province di appartenenza degli scali.

Caratteristiche attrezzature legate al trasporto ferroviario

Infrastrutture e dotazioni	BO	MO	PC	PR	RA	RE	Totale
Binari totali (n.)	32	3	10	10	7	9	71
Sup.totale ferro (m <sup>2</sup> )	585'000	28'300	130'000	150'000	40'000	74'000	1'007'300
Sup.stoccaggio (m <sup>2</sup> )	90'000	14'000	70'000	85'000	100'000	55'000	414'000
Sup.carico/scarico (m <sup>2</sup> )	70'000	12'000	60'000	65'000	25'000	19'000	251'000
Gru totali (n.)	7	5	9	3	5	12	41
Sup.in espansione (m <sup>2</sup> )	5'000	-	120'000	120'000	300'000	-	545'000
Traffico in espansione (treni/sett)	16	22	73	50	9	10	180
Traffico in espansione (tonn/anno)	1'000'000	2'000'000	2'270'000	3'000'000	500'000	600'000	9'370'000

(Fonte: ITL, 2008)

Quanto all'espansione del traffico ferroviario, prima della crisi iniziata a fine 2008, i gestori dei nodi prevedevano per il futuro (orizzonte 2015) di aumentare i traffici di oltre 9 milioni di tonnellate/anno, per 180 treni aggiuntivi.

## 2.2 L'Interporto di Bologna

### 2.2.1 Inquadramento geografico

La città di Bologna è situata nella Pianura Padana, a ridosso dei colli appenninici, fra lo sbocco della valle del fiume Reno e quella del Savena. Il territorio provinciale si estende dai margini meridionali della Pianura Padana confinante con Ferrara, ai monti dell'Appennino tosco – emiliano.

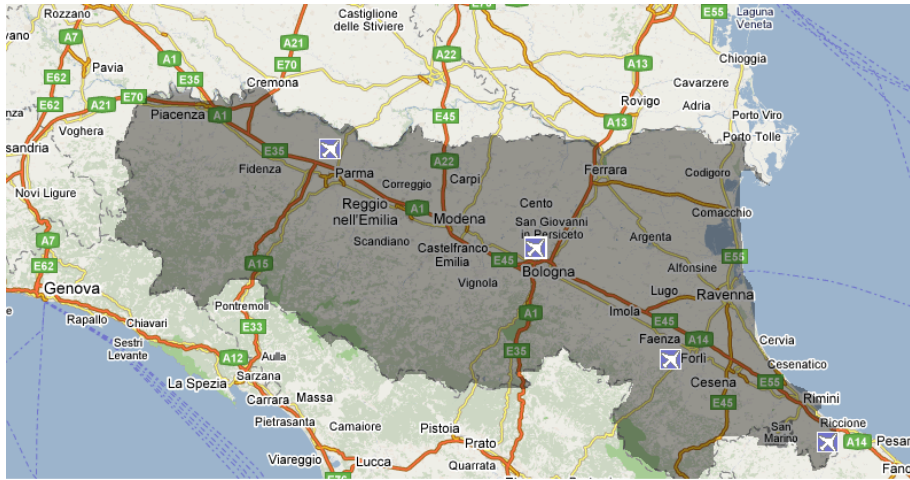


Cartina fisica dell' Emilia Romagna, indicante la posizione di Bologna all'interno della Regione

La Provincia di Bologna confina a ovest con la Provincia di Modena, ad est con la Provincia di Ravenna e a nord – est con quella di Ferrara.

La città e la sua area metropolitana sono poste al centro dei traffici dell'Italia produttiva grazie soprattutto alla particolare posizione geografica che, pur collocandola al margine meridionale della Pianura Padana, la pone, quasi come punto di passaggio obbligato, al centro delle vie di comunicazione che collegano il Nord d'Italia col Centro ed il Mezzogiorno.

Il sistema infrastrutturale a servizio della città vede la confluenza nel nodo bolognese delle più importanti autostrade nazionali, così come delle principali linee ferroviarie. Inoltre a nord della città è situato l' Aeroporto Guglielmo Marconi, tra i più importanti a livello regionale e nazionale, dopo l'allungamento della pista a 2,8 Km nell'estate del 2004.

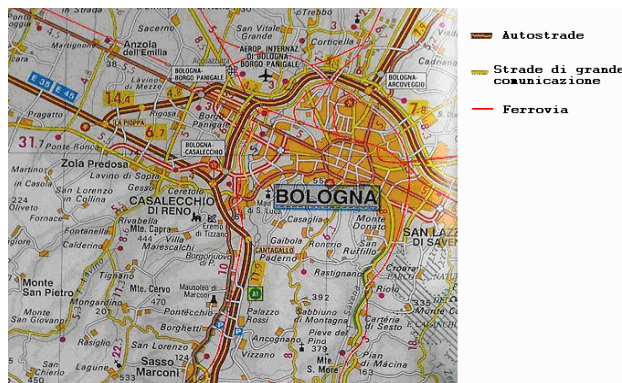


Sistema infrastrutturale autostradale e aeroportuale della regione Emilia Romagna

Entrando nel dettaglio, il nodo di Bologna servito da diversi assi viari autostradali:

- L'autostrada A1 - "Autostrada del Sole": unisce le più importanti città italiane percorrendo l'intera penisola, da Milano a Napoli, passando per Bologna, Firenze e Roma;
- L'autostrada A14 - "Adriatica": collega Bologna con la costa adriatica, e la percorre, passando per Ancona, fino a Taranto;
- L'autostrada A13: congiunge Bologna con Padova

Il raccordo autostradale che circonda la città ad ovest, nord ed est è affiancato per circa 22 Km dalla tangenziale. La situazione del traffico stradale ed autostradale di Bologna è critica e la densità di traffico è una delle più elevate d'Italia, con la conseguenza che ambiente e qualità dell'aria ne risentono fortemente.



All'inquinamento proprio del traffico di un agglomerato urbano di un milione di abitanti si aggiunge, nel caso di Bologna, quello di un traffico "di transito" che non ha uguali in Italia, specie in rapporto alla grandezza dell'agglomerato.

A servizio della città e del suo hinterland si collocano altre infrastrutture viarie di notevole importanza:

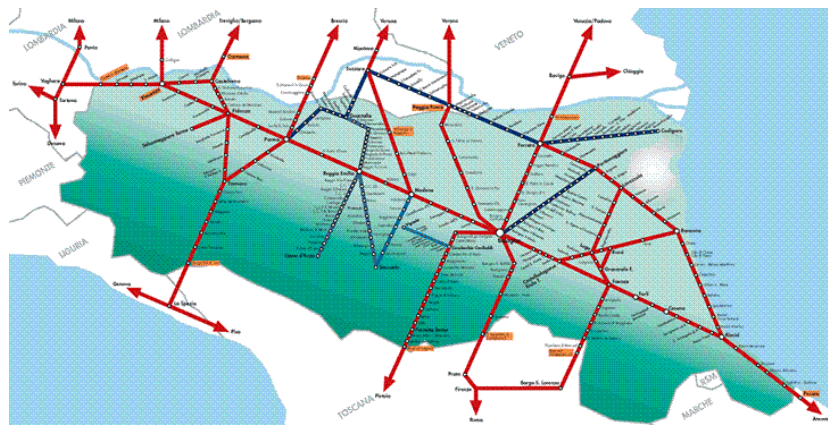
- la Strada Statale 9 Via Emilia: che la collega con tutti i capoluoghi dell'Emilia - Romagna, tranne Ravenna e Ferrara, più Lodi e Milano;

- la ex Strada Statale 253 San Vitale che la collega con Ravenna;
- la ex Strada Statale 65 della Futa, che la collega con il capoluogo toscano;
- la Strada Statale 64 Porrettana, che proviene da Pistoia e prosegue per Ferrara.

Per quanto riguarda il sistema infrastrutturale ferroviario, a livello strategico, lo snodo ferroviario di Bologna è il crocevia tra Nord e Sud, potendo stimare che da esso transitano oltre l'85% del traffico nazionale lungo tale direzione (escludendo i traffici via La Spezia (per Milano e la Francia) e quelli minori via Ravenna - Ferrara e via Ferrara - Suzzara - Parma).

Le linee ferroviarie della Rete Ferroviaria Italiana aventi come perno centrale la città di Bologna sono molteplici:

- Bologna - Milano: collega le città capoluogo emiliane, con l'eccezione di Ferrara, nonché Genova e Torino, con la Lombardia; ad essa, da Dicembre 2008, è stata affiancata la corrispondente linea ad alta velocità/alta capacità (AV/AC);



- Bologna - Ancona - Bari: dirigendosi verso la Romagna ne tocca tutti i capoluoghi ad eccezione di Ravenna, per poi seguire l'intera lunghezza della costa adriatica verso sud fino alla Puglia;
- Bologna - Firenze - Roma ("Direttissima"): è stata inaugurata a fine 2009 la linea ad alta velocità fra Bologna e Firenze, che prosegue poi per Napoli e Salerno;
- Bologna - Verona - Brennero: la collega ad Austria e Germania attraverso il valico del Brennero;
- Bologna - Venezia: la collega anche al Friuli - Venezia Giulia ed all'Est Europa.



Altre linee servite da Trenitalia:

- Bologna - Porretta Terme - Pistoia ("Porrettana"): fino alla costruzione, nel 1934, della "Direttissima", era la linea principale di collegamento fra Nord e Sud, realizzata nel 1864, quasi tutta lungo la valle del fiume Reno (da Casalecchio di Reno fino a Pracchia);
- Bologna - Castelbolognese - Ravenna.

Altre linee minori sono:

- Bologna – Budrio – Molinella - Portomaggiore (servita da FER.- Ferrovie dell'Emilia - Romagna), elettrificata ma ancora servita da motrici diesel;
- Suburbana Bologna - Vignola (servita dalla società FBV., collaborazione tra FER. e ATC).

L'Interporto di Bologna è un complesso organico di strutture e servizi integrato e finalizzato allo scambio di merci tra le diverse modalità di trasporto, tipicamente strada-rotai, che sorge nel territorio di Funo di Argelato a nord della città di Bologna.

L'interporto è fornito di una stazione ferroviaria dalla quale, dopo le opportune manovre di carico dei container dagli autocarri sugli appositi carri ferroviari portacontainer, i treni vengono inviati nelle diverse direzioni. I convogli ferroviari partono nella forma



di treno completo e non sono soggetti a manovre intermedie fra le stazioni di partenza e di arrivo; questa tecnica consente di ridurre al minimo i tempi di consegna delle merci. Viceversa, lo scarico dei container dai carri ferroviari ed il relativo carico su autocarri permette una veloce distribuzione delle merci a distanze relativamente contenute nell'hinterland locale.



Nel 1973, la società cambia denominazione, passando da Autoporto Bologna S.p.A ad Interporto Bologna S.p.A e, sotto la guida dell'allora primo Presidente, Umbro Lorenzini, si attribuisce un obiettivo molto più complesso e ambizioso: creare un nodo intermodale di rilievo nazionale.



Allo stato attuale, dopo più di trent'anni di vita, Interporto Bologna S.p.A è una vera e propria holding, sotto il cui controllo operano altre società specializzate nell'espletamento di particolari compiti, con l'obiettivo comune di contribuire all'ampliamento e alla gestione della struttura interportuale.

### **2.2.3 Società di gestione**

La gestione dell'Interporto di Bologna è affidata al gruppo Interporto Bologna S.p.A, che svolge le attività di progettazione, realizzazione e amministrazione dell'infrastruttura interportuale, l'esercizio di terminal e centri attrezzati per il trasporto delle merci, l'esercizio di manovre ferroviarie e servizi di logistica, perseguendo tre obiettivi:

- 1° - Aumentare la competitività delle imprese di trasporto e di logistica per offrire servizi più qualificati al sistema produttivo;
- 2° - Promuovere il trasporto ferroviario ricorrendo all'intermodalità;
- 3° - Ottimizzare il trasporto delle merci nell'area metropolitana.

Dal 2005 Interporto Bologna S.p.A, attraverso la Gestione Servizi Interporto, gestisce anche il terminal di Modena. Ha in tal senso intrapreso la sfida di rilanciare e riposizionare un nodo ferroviario di supporto al sistema logistico regionale.

Interporto Bologna S.p.A è una società pubblica privata con un capitale sociale di 13.743.928 € così suddiviso:



<b>Soci</b>	<b>Quota%</b>
Comune di Bologna	35,10%
Provincia di Bologna	17,56%
Unicredit S.p.A.	8,12%
Camera di Commercio di Bologna	5,90%
Unindustria Bologna	5,13%
Cassa di Risparmio di Bologna S.p.A.	4,10%
EM.RO. Popolare S.p.A.	2,68%
Interporto Bologna S.p.A.	2,53%
Fi.Bo. S.p.A.	2,48%
Intesa San Paolo S.p.A.	2,31%
ECOFUEL S.p.A.	2,26%
Banca Nazionale del Lavoro Partecipazioni S.p.A.	2,08%
Le Assicurazioni d'Italia S.p.A.	1,69%
Trenitalia S.p.A.	1,49%
A.B.S.E.A.	1,49%
Banco Popolare Società Cooperativa	1,43%
Gruppo Società Artigianato S.r.l.	1,43%
Dexia Crediop S.p.A.	1,13%

#### **- Organo amministrativo**

Il Consiglio di Amministrazione è composto da sette membri, dei quali tre sono nominati dal Comune di Bologna, uno dalla Provincia di Bologna, uno dalla Camera di Commercio di Bologna, mentre i restanti due vengono nominati (ai sensi dell'art. 2449 C.C) sulla base di liste presentate dai Soci.

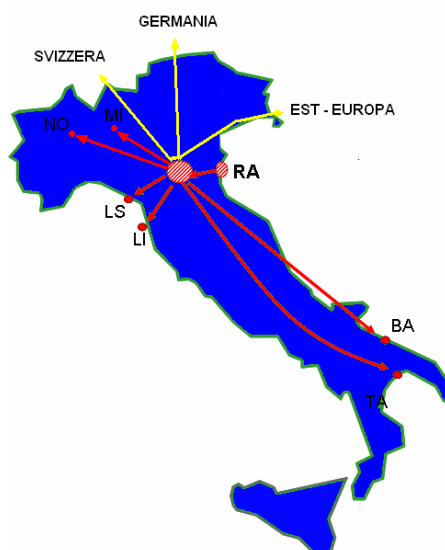
Il Consiglio di Amministrazione, nella sua composizione attuale, è stato insediato dall'assemblea dei soci del 28.06.2007 e terminerà il proprio mandato alla data di approvazione del bilancio relativo all'esercizio 2009.

<b>Consiglio di Amministrazione</b>	<b>Nomina</b>	<b>Designazione</b>
Alessandro Ricci - Presidente	Comune di Bologna	
Susanna Zucchelli	Comune di Bologna	
Stefano Cevenini	Comune di	

	Bologna	
Tommaso Petrella	Provincia di Bologna	
Daniele Giovannini	CCIAA di Bologna	
Salvatore Costanzo	Assemblea	Unindustria Bologna
Massimo Scarabottini	Assemblea	Istituti Bancari

#### 2.2.4 Infrastrutture e servizi

L'Interporto di Bologna svolge un servizio di trasporto merci su ferrovia che vede come nodi di origine/destinazione alcuni dei più importanti porti del nord Italia, quali Ravenna, La Spezia e Livorno. Inoltre sono in essere relazioni commerciali con i più importanti poli industriali e produttivi del nord Italia: per quanto riguarda i traffici con il Piemonte, il terminal ferroviario di riferimento è quello di Bicocca (NO), mentre in Lombardia si hanno relazioni con i terminal di Busto Arsizio e Gallarate.



Verso il Meridione sono presenti flussi di traffico merci aventi come scali di riferimento i nodi logistici di Taranto e Bari.

Molto importanti sono poi i rapporti di collaborazione con la Germania (raggiunta attraverso il valico del Brennero) e con l'Est Europeo (via Trieste, Cervignano e Villa Opicina per l'Est Europa, attraverso il Tarvisio per i collegamenti con l'Austria, via Chiasso per la Svizzera), che costituiscono due mercati di sbocco molto rilevanti per l'export delle imprese operanti nel territorio regionale.

L'Interporto di Bologna gioca un ruolo chiave per lo sviluppo economico e sociale del territorio locale contribuendo in maniera predominante all'offerta globale di avanzati servizi logistici a supporto della catena produttiva e distributiva.

Esso presenta una superficie di circa 2'000'000 mq, con previsione di ulteriori allargamenti per un' area complessiva di 2'200'000 mq circa. Di questa area, circa 650'000 mq sono utilizzati per gli impianti di Trenitalia S.p.A.



Schema dell'Interporto di Bologna con indicazione della destinazione delle diverse aree

**- Strutture Ferroviarie**

Uno degli aspetti distintivi dell'Interporto è quello di essere dotato di infrastrutture ferroviarie che si estendono su un'area complessiva di 585'000 mq e comprendono tre terminal ferroviari con diciannove binari operativi, di cui uno dedicato alle rinfuse, uno dedicato al traffico intermodale e l'altro al traffico combinato:

**- Bulk Terminal:**

Le rinfuse sono generalmente merci trasportate in grandi quantità e non imballate. Il terminal rinfuse si estende su una superficie complessiva di 53'000 mq, dispone di tre binari di carico/scarico con una lunghezza media di 460 m. All'interno di quest' area si movimentano generalmente polipropilene, legname e materiale litoido.

**- Terminal Intermodale:**

Il terminal intermodale, dedicato al traffico continentale, si estende su una superficie complessiva di 147'000 mq, dispone di nove binari di carico/scarico e di sei binari di deposito con una lunghezza media di 550 m.

- Terminal Container :

Il terminal container, dedicato al traffico marittimo, si estende su una superficie complessiva di 130'000 mq, dispone di quattro binari di carico/scarico e di un binario di deposito con una lunghezza media di 600 m.

- Raccordi di servizio diretti ai magazzini:

Esistono magazzini direttamente raccordati dove è possibile effettuare direttamente il trasbordo della merce da treno all'area di magazzino senza ulteriori passaggi.

C'è un'area dedicata allo "stoccaggio" di autoveicoli servita da tre binari per il carico/scarico delle autovetture.

I prospetti seguenti riassumono le caratteristiche dei terminal descritti e dei binari presenti:

Terminal	m <sup>2</sup>	Numero binari di carico/scarico	Numero binari di deposito	Lunghezza media binari (m)
Terminal container	130'000	4	1	600
Terminal intermodale	147'000	9	6	550
Terminal rinfuse	53'000	3	-	460
<b>Totale</b>	<b>330'000</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>1'610</b>

Binari dell'intero impianto	Numero di binari
Di arrivo/partenza	4
Di presa/consegna	4
Di circolazione interna/esterna	2
Di carico/scarico di cui:	16
- Dedicati al traffico intermodale	14
- Traffico tradizionale	2
Di deposito	6
<b>Totale</b>	<b>31</b>

Tutti i terminal dell'Interporto di Bologna sono dotati di ampi piazzali per le manovre di sosta, carico e scarico delle merci, dimensionati per consentire lo svolgimento in modo agevole ed in totale sicurezza di tutte le necessarie operazioni legate alla gestione dei mezzi e dei contenitori.

I due terminal container e quello intermodale sono gestiti da Nord-Est Terminal S.p.A. (NET) tra i cui compiti rientrano lo spostamento delle unità di carico, la verifica dei contenitori al fine di verificarne l'integrità, le operazioni di riparazione e di vendita dei contenitori.

I servizi disponibili nel terminale sono:

- Manovra dei treni in arrivo e partenza;
- Manovre di composizione / scomposizione / servizio raccordi;
- Carico e scarico dei treni;
- Servizi accessori relativi ai container, quali: riparazioni, picking, svuotamento e riempimento container, ecc.



L'attività di manovra ferroviaria comprende l'unione e il distacco di rotabili nonché il loro spostamento da un luogo all'altro e l'esecuzione dei movimenti necessari per comporre e scomporre i treni. I servizi di manovre ferroviarie sono gestiti da Gestione Servizi Interporto Srl.

Le attività di handling sia per quanto riguarda il lato strada che il lato ferro sono, invece, operate da Bologna GRU.

I servizi di manovra ferroviaria sono gestiti da personale dedicato specializzato attraverso l'utilizzo di specifiche attrezzature, in particolare due locomotori (operativi ventiquattro ore su ventiquattro) per le attività di manovra e sette gru front stacker.

### **- La struttura logistica**

L'Interporto di Bologna è stato pensato per soddisfare le esigenze di tutte le aziende che si occupano di logistica. La sua flessibilità progettuale permette ad ogni singolo utilizzatore di realizzare infrastrutture personalizzate sulla base delle proprie necessità operative, con l'obiettivo di migliorare la movimentazione delle merci e la manovrabilità dei mezzi per un'organizzazione dei carichi più efficiente e per la riduzione dei tempi di spostamento da una sede di spedizione di un'azienda al

magazzino centrale e viceversa. Attualmente l'Interporto conta circa 400'000 mq di magazzini coperti con possibilità di realizzare altri 150'000 mq entro il 2012.

Le superfici coperte dell'Interporto comprendono attualmente:

- Ribalte gomma – gomma: sono state le prime ad essere costruite, e sono situate nell'area Nord dell'Interporto;
- Ribalte ferro – gomma: si trovano in prossimità del terminal ferroviario e prevedono l'entrata dei binari ferroviari presso l'ingresso del magazzino;
- Magazzini generali: si trovano al centro dell'area interportuale;
- Magazzini per la logistica.

Al piano superiore di ciascun magazzino si trovano gli uffici amministrativi.

Prospetto riassuntivo delle caratteristiche dei magazzini sopra descritti

Magazzini	Serv/Mezzi (m <sup>2</sup> )	Uffici (m <sup>2</sup> )	Comparto-Area
Ribalte gomma/gomma	88760	81839	Comparto 1 – 2 – 3 – 4 – 8 – 9
Ribalte ferro/gomma	21469	3868	Comparto 6
Magazzini generali	49741	1738	Area 7
Magazzini per la logistica raccordati	47700	1698	Comparto 9
Magazzini per la logistica non raccordati	81477	6068	Comparti 4 – 5 – 9

#### - Altre strutture

L'Interporto presenta delle strutture collegate al trasporto e allo smistamento delle merci, ma non direttamente utilizzate per tale scopo, quali parcheggi, il centro doganale ed il centro direzionale:

##### - Parcheggi:

Tutti i magazzini e le principali altre strutture dell'Interporto di Bologna sono dotate di ampie aree di parcheggio per consentire la sosta ed il movimento di mezzi e veicoli impiegati per la movimentazione delle merci.

La progettazione delle aree di parcheggio avviene sempre contestualmente alla realizzazione del rispettivo magazzino al fine di garantire il massimo livello di funzionalità sulla base delle necessità dell'utente finale.

- Centro Doganale:

La Dogana è l'ente addetto a controllare i traffici delle merci, non solo ai fini impositivi ma anche in difesa dell'industria e del consumatore nazionale. Inaugurato nel 1985, attualmente il centro doganale dell'interporto occupa una superficie complessiva di 7'408 mq e si articola in tre spazi: gli uffici, un magazzino di temporanea custodia (ribalta doganale), un recinto doganale esterno per le verifiche ispettive (fiscali e giuridici). All'interno del centro doganale è presente anche una delegazione della Camera di Commercio di Bologna. La sezione doganale è dotata di uno scanner per l'esame interno degli autoveicoli segnalati, con un conseguente abbattimento dei costi dei controlli. La presenza della sezione doganale consente alle aziende di poter usufruire del personale doganale presso le stesse aziende e presso i terminal ferroviari.

- Centro Direzionale:

Il centro direzionale dell'Interporto (4'261 mq) si compone di strutture architettonicamente moderne, funzionali alle necessità degli utenti che all'interno vi lavorano. Il centro direzionale è circondato da ampi parcheggi oltre ad essere localizzato in prossimità di spazi verdi e del servizio di ristorazione. All'interno del centro direzionale sono presenti anche il servizio postale e bancario.

### **2.2.5 Investimenti e progetti**

L'Interporto di Bologna ha chiuso l'anno 2009 con programmi rivolti al 2010, nonostante la flessione registrata nel traffico merci, sia ferroviario che stradale, nel corso del 2009, imputabile alla recessione economica nazionale ed internazionale ed a politiche di razionalizzazione dell'offerta ferroviaria, soprattutto nel settore della intermodalità terrestre.

La Società Interporto Bologna S.p.A ha impostato una strategia di azione che possa, da un lato, valorizzare adeguatamente tutti i settori della sua attività, e dall'altro individuare margini di ripresa e di sviluppo nell'ambito del trasporto ferroviario, attraverso un'attenta analisi di mercato, nazionale ed internazionale.

Nel corso degli ultimi mesi, la flessione del traffico, sia ferroviario che stradale, si è progressivamente attenuata, ed i dati affermano una conclusione simile ai risultati di traffico degli omologhi mesi dell'anno precedente.

Gli investimenti per l'anno 2010 riguardano, in particolare, le seguenti opere:

- ad inizio anno vengono consegnati circa 22'000 mq di nuovi magazzini per la logistica (i primi dell'Interporto con una cella frigo a - 24 gradi);
- sono in corso trattative per superfici altrettanto importanti, con l'obiettivo di completare entro i prossimi tre anni il secondo piano particolareggiato di sviluppo della infrastruttura interportuale, mentre nel corso del 2010 si aprirà il dialogo con gli enti territoriali per definire gli strumenti urbanistici necessari per l'attuazione del terzo piano particolareggiato;
- da maggio del 2009, è in funzione un impianto fotovoltaico realizzato da Interporto con una potenza installata di 1 MegaWatt, e sono in corso trattative per consentire l'installazione di altri impianti fotovoltaici su altri 80'000 mq di fabbricati di proprietà dell'Interporto, che entreranno in funzione al termine dell'investimento che sarà realizzato nel 2010;
- è stata completata la progettazione per la realizzazione del secondo varco di accesso all'Interporto, che sarà realizzato nel corso del 2010, accanto agli investimenti per il potenziamento delle infrastrutture di sorveglianza e di sicurezza;
- sono entrati a far parte della realtà dell'Interporto i servizi di cinque società ferroviarie operanti nei 585'000 mq dei tre terminal: Trenitalia, Nord Cargo, Rail Italia, Fer-Ferrovie Emilia Romagna, RTC- Rail Traction Company;
- sono state attivate, grazie alla collaborazione degli operatori di logistica e delle imprese ferroviarie, nuove connessioni ferroviarie, tra cui le più recenti:
  - Bologna Interporto – Jesi (Interporto Marche) inaugurato il 21 novembre 2009, operato da Italcontainer con il servizio di trazione ferroviaria gestito da FER (Ferrovie Emilia Romagna);
  - Bologna Interporto – Pomezia: condotto da Rail Italia, nuovo operatore che gestisce il servizio di trazione del collegamento Pomezia - Bologna operato da Italcontainer;
  - Bologna Interporto – Nola (Interporto Campano).

L'Interporto di Bologna è attivamente coinvolto in attività di ricerca e sviluppo a livello nazionale ed internazionale il cui obiettivo principale è quello di individuare soluzioni di trasporto performanti e ad alto valore aggiunto.



### **- Progetti Nazionali**

I progetti di portata nazionale in corso di realizzazione nei quali l'Interporto di Bologna è attivamente coinvolto sono due: il primo, che copre un orizzonte temporale di tre anni, Iniziato nel 2009, si prefigge l'obiettivo di favorire il riequilibrio ambientale, sviluppando l'intermodalità e riducendo il tempo di transito delle merci e delle persone nei nodi del trasporto; il secondo, iniziato nel 2007 e con termine previsto a fine 2010, si prefigge l'obiettivo principale di ridurre la presenza di veicoli per il trasporto merci ad alto inquinamento, migliorare la qualità dell'aria nelle aree urbane a maggiore criticità di inquinamento e ridurre l'impatto ambientale del traffico urbano merci, nonché massimizzare l'utilizzo dei mezzi e minimizzare il numero dei veicoli in circolazione.

### **- Progetti Internazionali**

I progetti di portata internazionale in corso di attuazione a cui l'Interporto di Bologna partecipa sono molteplici, con obiettivi che spaziano dal contribuire ad un rapido miglioramento e all'implementazione di tecnologie del trasporto intermodale e delle sue procedure, all'individuare linee guida per la creazione di Regolamentazioni/Direttive Europee, a migliorare la capacità di gestione di coloro che operano nei terminal intermodali in tutta Europa, all'individuare tecnologie e sistemi per il trasporto merci e servizi relativi in città al fine di minimizzare il loro impatto, pur mantenendo o aumentando l'efficienza globale del sistema.

## 2.2.6 Analisi dei flussi di traffico

Nel corso del 2008 l'Interporto di Bologna ha movimentato circa 4'575'000 tonnellate di merci con una flessione di 5.5 punti percentuali rispetto all'anno precedente. Le ragioni della diminuzione del traffico sono da ricondursi alla crisi internazionale che ha causato una contrazione delle spedizioni dovuta al calo dei consumi e della produzione, con la conseguente ricaduta sul traffico merci dell'Interporto.

Nel 2008 sono stati caricati e scaricati 125'000 UTI fra container e casse mobili con una riduzione dell' 11.8% rispetto all'anno precedente.

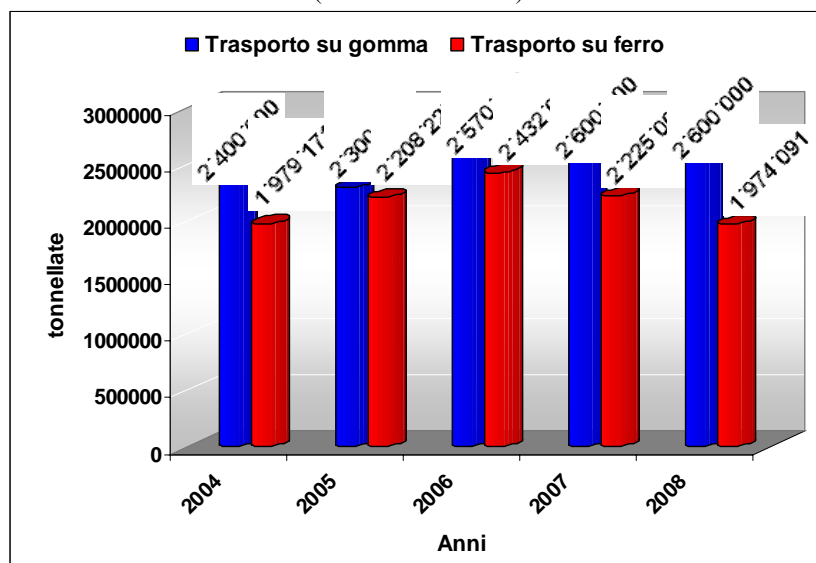
### -Volumi di traffico distinti fra trasporto su gomma e trasporto ferroviario nel periodo 2004 - 2008

Tonnellate / Anni	2004	2005	2006	2007	2008
Trasporto su gomma	2'400'000	2'300'000	2'570'000	2'600'000	2'600'000
Trasporto ferroviario	1'979'171	2'208'225	2'432'000	2'225'000	1'974'091
<b>Totale</b>	<b>4'379'171</b>	<b>4'508'225</b>	<b>5'002'000</b>	<b>4'825'000</b>	<b>4'574'091</b>

Fonte: Interporto Bologna

Grafico 2.1.8.1

Andamento del traffico su gomma e su ferrovia nel espresso in tonnellate (Anni 2004 – 2008)



Il grafico illustra il confronto tra i dati di traffico relativi al trasporto su gomma e su ferrovia: mentre il primo ha visto crescere, anche se in modo lieve, il volume complessivo movimentato all'interno dell'Interporto di Bologna, passando da 2'400'000 tonnellate nel 2004 a 2'600'000 tonnellate nel 2008, il secondo ha subito, dopo un incremento nel biennio 2005 – 2006, una flessione che ha portato la movimentazione merci del 2008 a valori simili a quelli del 2004 (1'974'091 contro 1'979'171).

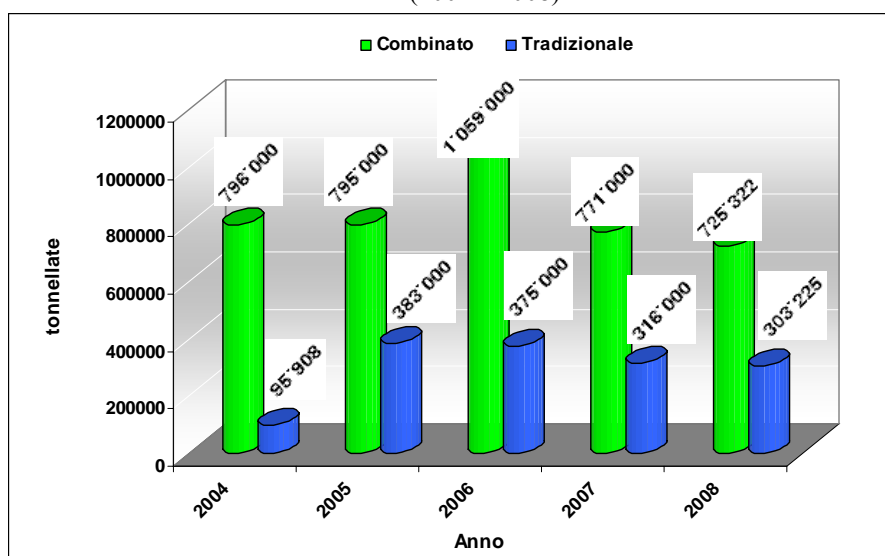
**- Dati di traffico su ferrovia, distinti per tipologia, nel periodo 2004 – 2008**

Anni	Combinato	Tradizionale	Container		Carri	Treni
	Ton	Ton	Ton	TEU	Numero	Numero
<b>2004</b>	796'000	95'908	1'086'050	86'551	41'806	5'668
<b>2005</b>	795'000	383'000	1'032'000	0	43'212	5'985
<b>2006</b>	1'059'000	375'000	1'372'000	140'000	52'619	7'371
<b>2007</b>	771'000	316'000	1'138'000	135'000	48'166	6'287
<b>2008</b>	725'322	303'225	967'370	0	41'844	5'459
<b>Totale</b>	<b>4'146'322</b>	<b>1473'133</b>	<b>5'595'420</b>	<b>361'551</b>	<b>227'647</b>	<b>30'770</b>

Fonte: Interporto Bologna

Grafico 2.1.8.2

Andamento del traffico ferroviario distinto per traffico combinato e tradizionale  
Anni (2004 – 2008)

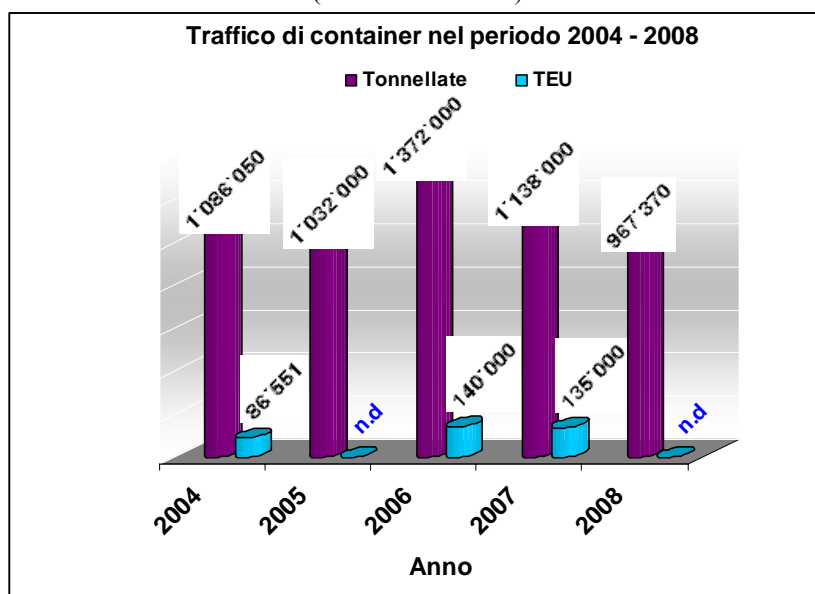


Il grafico illustra l'andamento del trasporto ferroviario, combinato e tradizionale, nel periodo 2004 – 2008: si riscontra una movimentazione di merci con la tecnica del trasporto combinato pressoché costante, con un picco di 1'059'000 tonnellate nel 2006 (+33.2% rispetto al 2005), seguito però da un appiattimento che ha riportato il valore del 2007 sul trend precedente (-27.2% rispetto al 2006).

Per quanto riguarda il trasporto tradizionale si è assistito ad un notevole incremento tra il 2004 ed il 2005, che ha portato il carico movimentato da 95'908 tonnellate a ben 383'000 (+299.3%), mentre negli anni successivi tale valore si è progressivamente ridotto, scendendo alle 303'225 tonnellate del 2008 (-6.94% medio annuo nel triennio 2006-2007-2008).

Grafico 2.1.8.3

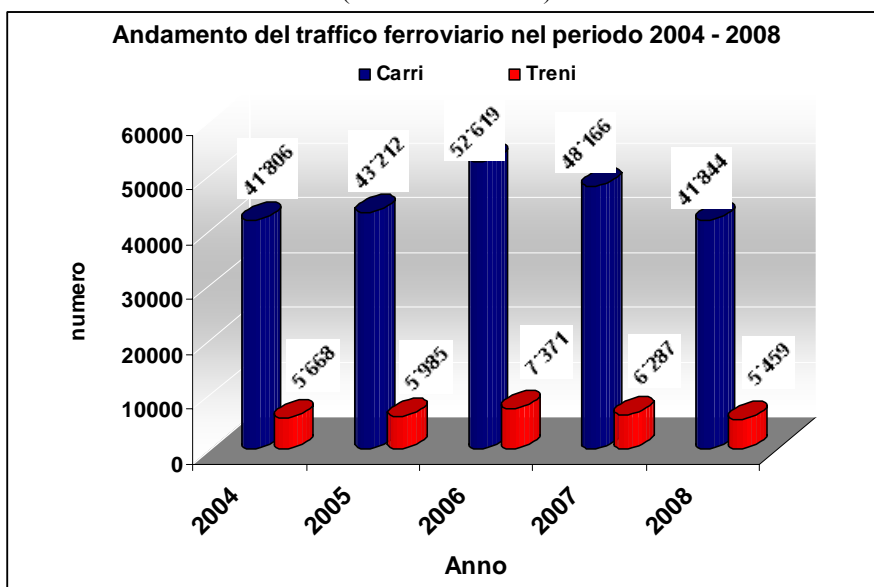
Andamento del traffico ferroviario di container distinto per tonnellate e per numero di TEU movimentati (Anni 2004 – 2008)



Osservando le tonnellate di merci movimentate dall'Interporto si ritrova un andamento simile a quello già visto nell'analisi del trasporto combinato, con un picco di 1'372'000 tonnellate nel 2006, in netta crescita rispetto all'anno precedente (+32.9%), seguito da un calo che nel 2007 ha riportato a valori simili a quelli del 2005 (-17.0%), ed addirittura al di sotto di tali valori nel 2008 (-23.7% rispetto al 2007).

Grafico 2.1.8.4

Andamento del traffico ferroviario distinto per numero di carri e di convogli movimentati.  
(Anni 2004 – 2008)



Il numero di carri ferroviari e di conseguenza quello dei convogli movimentati dall'Interporto segue fedelmente l'andamento del volume di merci analizzato in precedenza.

Si osserva che, mentre nel 2004, 2005 e 2006 il numero medio di carri per convoglio è stato di sette unità, negli ultimi due anni, 2007 e 2008 tale valore è cresciuto ad otto, segno questo della ricerca di una sempre maggiore ottimizzazione del trasporto ferroviario

## 2.3 Lo Scalo merci di Dinazzano

### 2.3.1 Inquadramento geografico

Lo scalo merci di Dinazzano si trova in provincia di Reggio Emilia, ed è collocato all'interno del cosiddetto “Distretto della Ceramica Modenese”, in quell’area tra Sassuolo e Scandiano nella quale si produce l’80% dell’intera produzione nazionale di piastrelle e circa il 20% di quella mondiale. Essa comprende i Comuni di Castelvetro, Fiorano, Formigine, Maranello e Sassuolo della Provincia di Modena e Baiso, Casalgrande, Castellarano, Rubiera, Scandiano e Viano della provincia di Reggio Emilia. Quasi il 70% della produzione è destinata all'esportazione, vedendo come destinazioni principali: Stati Uniti, Europa dell'Est, Spagna, Portogallo, Francia, Germania, ma anche gli altri Paesi europei e i Paesi dell'estremo oriente.



Inquadramento geografico del Distretto della Ceramica Modenese.

Il sistema infrastrutturale che caratterizza l'area è costituito principalmente da una rete di viabilità ordinaria che garantisce il collegamento degli insediamenti residenziali e industriali con le infrastrutture viarie di grande comunicazione. Tale rete stradale è composta da vari assi di collegamento che si collocano sia lungo la direttrice Est-Ovest che Nord-Sud.

Per quanto riguarda la prima direzione gli assi viari principali sono:

- la Strada Statale n. 9 - Via Emilia;
- l'Asse pedemontano;
- la Strada Statale n. 623 - "Vignolese";

Mentre per la seconda si rilevano:

- la Strada Statale n. 486 Modena - Sassuolo;
- la Strada Statale n. 12 Nuova Estense;
- il Sistema Tangenziale Modenese;
- il Sistema Tangenziale Reggiano.

La rete autostradale è incentrata sulle direttrici:

- A1: Milano - Roma;
- A22: Modena – Brennero.

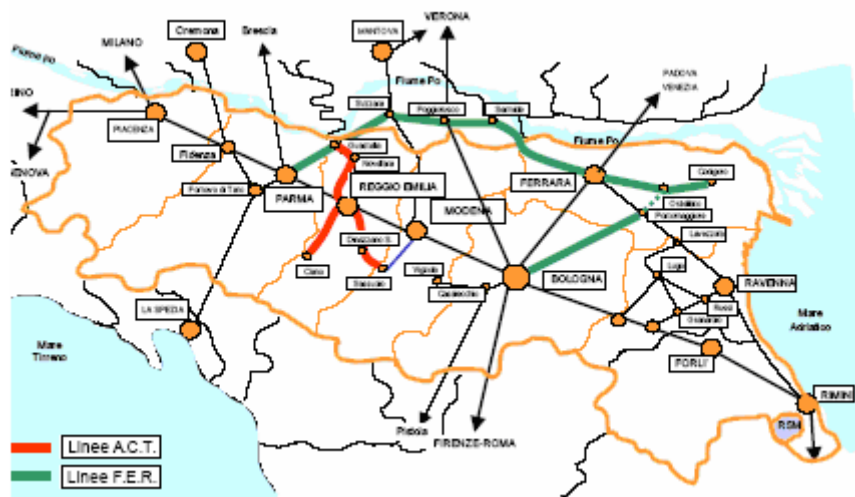
La rete ferroviaria, facente perno sulla dorsale Milano – Bologna, alla quale si raccordano altre linee che partono in direzione Nord ed altre linee di interesse locale, è il fulcro centrale per lo sviluppo futuro dei trasporti merci del Distretto della Ceramica.

Nella Provincia di Reggio Emilia avviene una gestione unitaria degli scali ferroviari che consente di realizzare un sistema integrato di trasporto merci su rotaia efficiente e competitivo con quello stradale. Gli operatori presenti in questo quadro sono due, FER e ACT:

ACT – Azienda Consorziale Trasporti di Reggio Emilia – è un Consorzio tra enti locali costituito ai sensi della legge 142 del 1990 e concessionario della linea ferroviaria Guastalla – Sassuolo e Reggio – Ciano, del cui comprensorio fanno parte gli scali di Dinazzano e S.Giacomo di Guastalla e il progettato scalo di Mancasale.

FER – Ferrovie Emilia Romagna – è una società a responsabilità limitata al 100% di proprietà pubblica, costituita l'11 Aprile 2000. E' concessionaria delle linee ferroviarie Parma – Suzzara, Ferrara – Suzzara, Bologna – Portomaggiore, Ferrara – Codigoro.

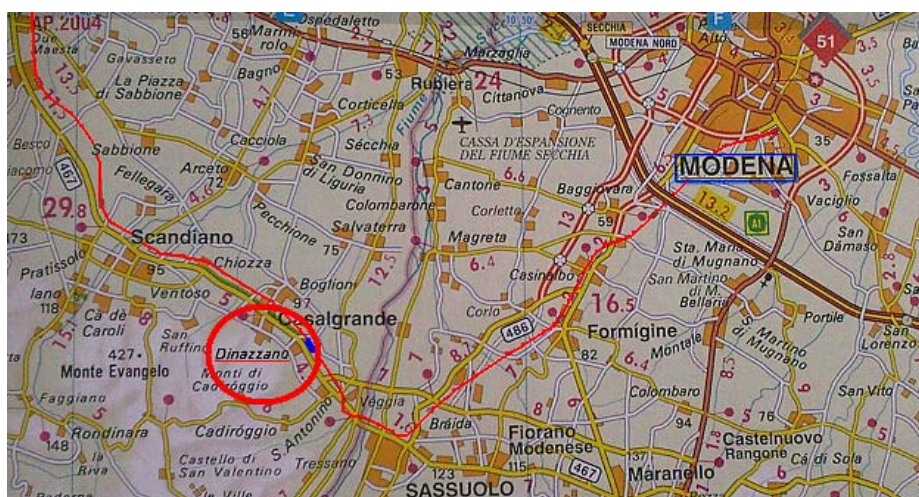




Linee gestite da FER e da ACT in Regione

### 2.3.2 Storia

Lo scalo di Dinazzano nasce negli anni '80, ed è operativo dal 1° Aprile 1985, per volontà della Provincia di Reggio Emilia, unica finanziatrice dell'opera, con lo scopo di mettere a disposizione delle industrie ceramiche del comprensorio una struttura in grado di consentire trasporti economicamente vantaggiosi e alleggerire il traffico stradale del maggior numero possibile di mezzi pesanti, con notevoli miglioramenti dal punto di vista della circolazione e degli impatti ambientali, riducendo in tal modo le esternalità negative prodotte dal trasporto su gomma.

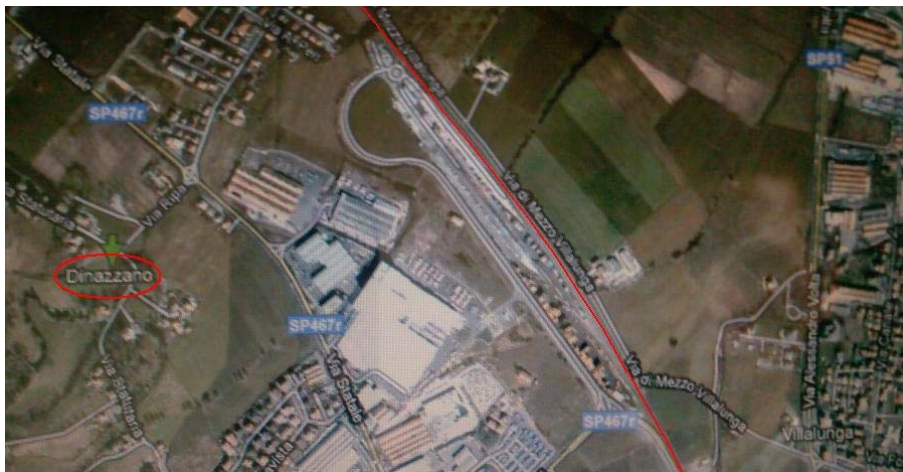


Mappa stradale della zona Sassuolo – Scandiano, in cui si è posta in evidenza la linea ferroviaria (in rosso) ed il nodo di Dinazzano.



Lo scalo, all'atto dell'apertura, disponeva di un unico binario per il carico e lo scarico delle merci, ed era adibito al traffico di argille provenienti dalla Westfalia (Germania). I carri di prodotto finito (piastrelle su pallet) superavano di poco il 10% del traffico complessivo. Nonostante l'andamento altalenante dell'economia del settore, che nel corso degli anni ha visto susseguirsi periodi di crisi e riprese, l'attività dello scalo ha segnato una continua crescita. Il trasporto di prodotto finito ha conquistato quote di mercato sempre maggiori fino a superare le 350.000 tonnellate/anno.

Il mercato delle merci si è ampliato conquistando nuovi traffici provenienti dalla Francia, dalla Sardegna e dalla Calabria e raggiungendo un volume complessivo di oltre un milione di tonnellate già nel 1993. Dal 1° luglio 1995, a seguito di lavori per un primo stralcio di ampliamento, la struttura può contare su tre binari di lavorazione merci oltre che su nuovi binari per le manovre.



Dislocazione dello scalo merci di Dinazzano rispetto al centro cittadino.

Da settembre 1999 il trasporto intermodale di container usufruisce di un'area appositamente attrezzata comprensiva di binari e piazzale di stoccaggio.

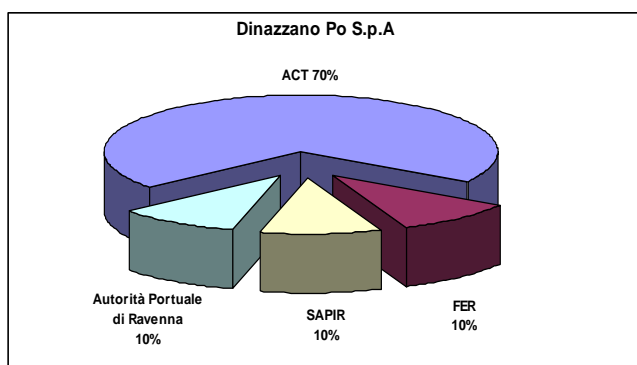


Mezzo operatore addetto al carico/scarico dei container per trasporto intermodale.

### **2.3.3 Società di gestione**

La gestione dello scalo è stata appannaggio di ACT dall'anno 1985 di creazione fino al 2002. A partire dal 12 Aprile 2002 è stata creata, dall'alleanza tra le due principali aziende di trasporto pubblico della regione Emilia Romagna, ACT e FER, la società di gestione "Dinazzano Po S.p.A" (partecipata all' 80% da ACT e al 20% da FER). Essa gestisce il terminale intermodale di Dinazzano e gli scali di Mancasale, S.Giacomo di Guastalla e Boretto, nell'ottica di favorire lo sviluppo dei collegamenti ferroviari nel territorio regionale, in particolare con il Porto di Ravenna. La società consente, inoltre, di realizzare, dal Po a Dinazzano, un sistema integrato di trasporto merci su rotaia più efficiente e competitivo, rappresentando un' importante base di partenza per la risoluzione dei problemi causati dal trasporto su gomma, primi tra tutti la congestione della rete viaria provinciale e l' inquinamento che da essa deriva.

Nel corso del 2006 e 2007 sono entrati a far parte della società altri due soci: SAPIR Porto Intermodale di Ravenna S.p.A ed Autorità Portuale di Ravenna. FER ha ceduto a SAPIR il 10% delle proprie azioni, mentre ACT ha ceduto all' Autorità Portuale il 10% delle proprie. Il capitale sociale di Dinazzano Po S.p.A risulta così suddiviso:



- ACT: 70% pari ad € 4,200,000;
- FER: 10% pari ad € 600,000;
- SAPIR: 10% pari ad € 600,000;
- Autorità Portuale di Ravenna: 10% pari ad € 600,000.

### 2.3.4 Infrastrutture e servizi

Allo scalo ferroviario arrivano argille dalla Germania, via Domodossola attraverso la galleria del Sempione; dalla Francia via Modane attraverso il traforo del Frejus; e, tramite il porto di Ravenna, argille dall'Ucraina (porto di Mariupol) e feldspati dalla Turchia (porto di Gulluk). In uscita le destinazioni più importanti risultano essere, per i container, i porti di Genova, Livorno, La Spezia e Ravenna, mentre le merci su pallet vengono inviate verso le varie destinazioni del Nord e dell'Est Europa.

### 2.3.5 Investimenti e progetti

Per rispondere all'esigenza delle aziende del distretto ceramico di utilizzare sempre più il trasporto su rotaia a discapito di quello su gomma, favorendo così il decongestionamento della rete stradale a servizio dell'area ed il riequilibrio modale, sono stati pianificati investimenti per un totale di circa 36 milioni di euro per il potenziamento dello scalo di Dinazzano.

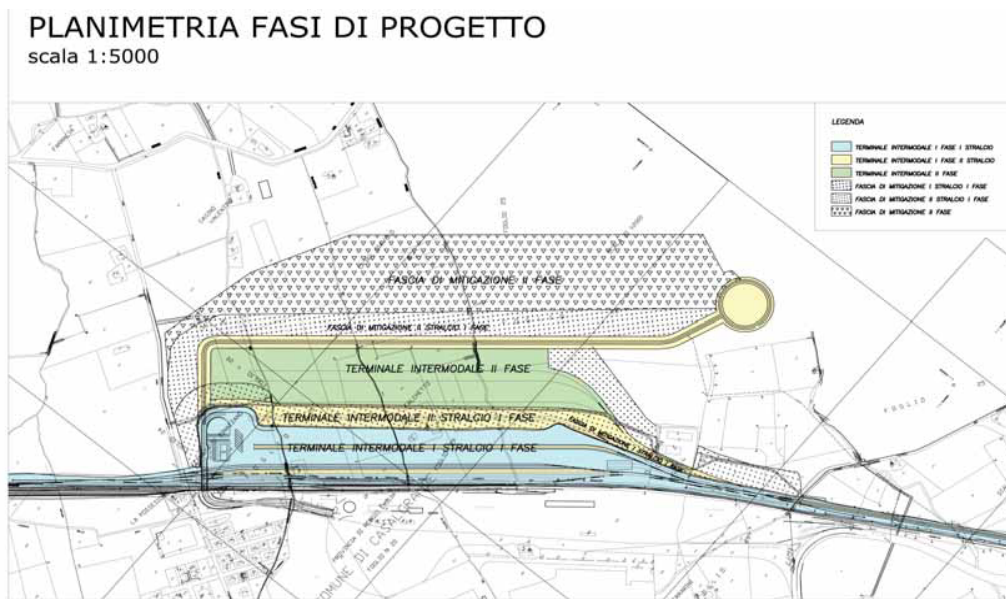
L'intervento di ampliamento è stato suddiviso in due fasi di attuazione:

- I° fase: iniziata nell'Ottobre 2005 con un investimento previsto di 18.5 milioni di euro, prevedeva la realizzazione dei seguenti interventi nel corso di un biennio:

- acquisizione ed urbanizzazione dell'area complessiva;
- fascio di binari arrivi – partenze;
- binari di scalo per carico/scarico traffico intermodale;
- aree di stoccaggio per trasporto intermodale (aumento capacità fino a tot. 4,5 milioni di tonn./anno);
- costruzione di uffici ed infrastrutture di servizi accessori (manutenzioni ecc.).

- II° fase: iniziata successivamente al completamento della prima e conclusasi nel 2009, con uno stanziamento previsto complessivo di circa 15.5 milioni di euro a carico del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, comprendeva l'attuazione degli interventi:

- implementazione del fascio di binari arrivi – partenze;
- completamento dei binari di carico/scarico per trasporti tradizionali (pallets e simili);
- aree di stoccaggio e groupage di pallets (aumento della capacità complessiva fino a 6,5 milioni di tonn/anno).



Planimetria di progetto

In conclusione i lavori, attuati da ACT, hanno portato alla costruzione di tre piazzali, dotati di strutture ed attrezzature per la movimentazione dei convogli ferroviari e delle merci, per un totale di 59'000 metri quadrati.

I tre piazzali, aventi dimensione rispettivamente di 18'000, 32'000 e 9'000 metri quadrati vanno ad aggiungersi ai 38'000 preesistenti, portando a 97'000 metri quadrati la dimensione complessiva dello scalo.



Immagine del terminale intermodale durante la fase di costruzione



26 gennaio 2010 – primo treno da La Spezia movimentato da una coppia di locomotive G2000, operato da FER.

All'interno dei piazzali sono stati disposti quattro fasci di binari della lunghezza di 700 m ciascuno per la movimentazione intermodale delle merci.



Vista aerea attuale dello scalo merci di Dinazzano.



### 2.3.6 Analisi dei flussi di traffico

- Serie storica della movimentazione di merci nello scalo ferroviario di Dinazzano nel periodo compreso tra il 1985 ed il 2008, espressa in tonnellate

Anno	Arrivi	Partenze	Totale	Var %
1985	244'084	4'684	248'768	
1986	386'056	42'296	428'352	72,19%
1987	504'273	46'301	550'574	28,53%
1988	602'153	62'787	664'940	20,77%
1989	697'445	115'450	812'895	22,25%
1990	769'569	140'295	909'864	11,93%
1991	846'198	130'212	976'410	7,31%
1992	870'965	111'279	982'244	0,60%
1993	854'112	212'951	1'067'063	8,64%
1994	739'149	288'506	1'027'655	-3,69%
1995	810'416	241'743	1'052'159	2,38%
1996	920'900	243'469	1'164'369	10,66%
1997	957'963	293'021	1'250'984	7,44%
1998	995'937	362'655	1'358'592	8,60%
1999	988'068	530'686	1'518'754	11,79%
2000	1290'118	586'766	1'876'884	23,58%
2001	1078'371	628'620	1'706'991	-9,05%
2002	703'781	624'731	1'328'512	-22,17%
2003	840'577	609'779	1'450'356	9,17%
2004	1250'182	558'611	1'808'793	24,71%
2005	1'194'087	546'322	1'740'409	-3,78%
2006	1'285'612	525'738	1'811'350	4,08%
2007	1'275'825	459'336	1'735'161	-4,21%
2008	1'395'361	441'510	1'836'871	5,86%

Grafico 2.2.5.1

Serie storica del flusso di merci nello scalo di Dinazzano espresso in tonnellate (Anni 1985 – 2008)

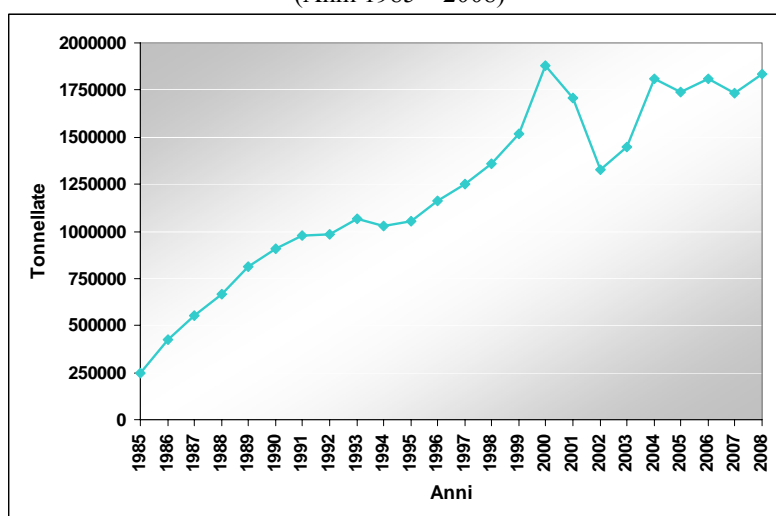
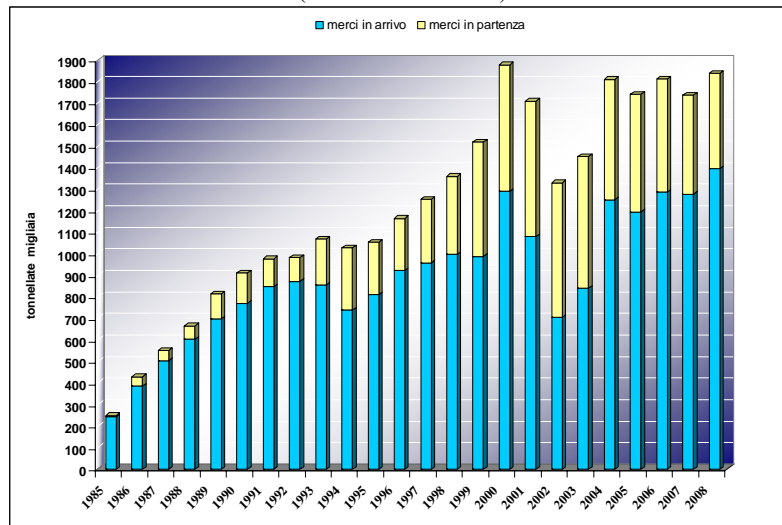


Grafico 2.2.5.2

Serie storica del flusso di merci nello scalo di Dinazzano espresso in tonnellate, distinto tra arrivi e partenze (Anni 1985 – 2008)



I grafici illustrano l'andamento del trasporto merci nello scalo dal 1985, anno di entrata in funzione, al 2008. La notevole crescita fatta registrare nei primi quindici anni di lavoro, durante i quali si è passati da 248'768 tonnellate nel 1985 a 1'876'884 nel 2000, ha visto poi un brusco rallentamento negli anni successivi, con un picco negativo di 1'328'512 tonnellate nel 2002. Ad esso è seguita una fase di crescita sia nel 2003 che nel 2004, che ha riportato il valore di tonnellate di merci movimentate su un ordine di grandezza simile a quello precedente la crisi (1'808'793 tonnellate nel 2004).

I quattro anni successivi hanno fatto registrare andamenti altalenanti fino ad arrivare al volume di 1'836'871 tonnellate nel 2008.

Nel complesso il volume di merci movimentato nello scalo di Dinazzano è passato, nel corso dei ventiquattro anni trascorsi dalla sua entrata in funzione, da 248'768 tonnellate a 1'836'871, paragonabile ad un tasso di crescita medio annuo del 9.9%.

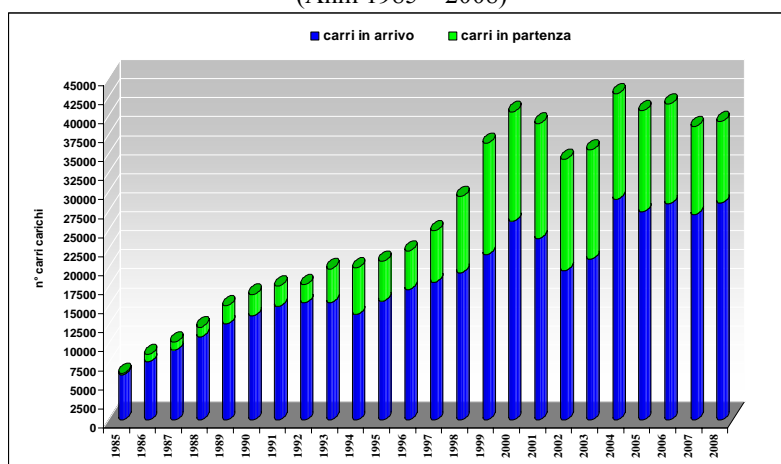
Osservando il confronto tra le tonnellate di merci in arrivo ed in partenza si riscontra però come, negli anni compresi tra il 2005 ed il 2008, a fronte di un quasi costante andamento del volume totale trasportato, sia cresciuta la quantità di merci in arrivo (passata da 1'194'087 tonnellate nel 2005 a 1'395'361 nel 2008) e diminuita quella in partenza dallo scalo (546'322 tonnellate nel 2005 a 441'510 nel 2008).

**- Serie storica della movimentazione di carri nello scalo merci di Dinazzano nel periodo compreso tra il 1985 ed il 2008 (i dati si riferiscono ai soli carri carichi)**

Anno	Arrivi	Partenze	Totale
1985	5'993	115	6'108
1986	7'686	961	8'647
1987	9'234	1'011	10'245
1988	10'895	1'329	12'224
1989	12'689	2'343	15'032
1990	13'690	2'830	16'520
1991	14'976	2'664	17'640
1992	15'434	2'353	17'787
1993	15'445	4'436	19'881
1994	13'919	6'101	20'020
1995	15'664	5'176	20'840
1996	17'159	5'040	22'199
1997	18'155	6'719	24'874
1998	19'393	10'002	29'395
1999	21'766	14'640	36'406
2000	26'171	14'369	40'540
2001	23'862	15'132	38'994
2002	19'667	14'576	34'243
2003	21'136	14'340	35'476
2004	29'044	13'847	42'891
2005	27'358	13'313	40'671
2006	28'430	13'124	41'554
2007	26'976	11'570	38'546
2008	28'492	10'740	39'232

Grafico 2.2.5.3

Movimentazione di carri carichi nello scalo di Dinazzano  
(Anni 1985 – 2008)





La tabella ed il relativo grafico illustrano la serie storica del traffico ferroviario dello scalo di Dinazzano. L'andamento è analogo, pur cambiando l'unità di misura, che in questo caso è il numero di carri carichi di merce, a quello del grafico precedente (grafico 3.5.1.1).

Si registra un notevole incremento nel periodo compreso tra il 1985 (6'108 carri) ed il 2000 (40'540 carri movimentati), seguito da una diminuzione di carri movimentati, che ha condotto ad un minimo relativo nel 2003 (35'476 carri), e da una successiva ripresa, che ha fatto registrare il massimo storico con un totale di 42'891 carri movimentati nel 2004. Gli ultimi quattro anni sono stati caratterizzati da andamenti discontinui che hanno portato a 39'232 carri movimentati nel 2008.

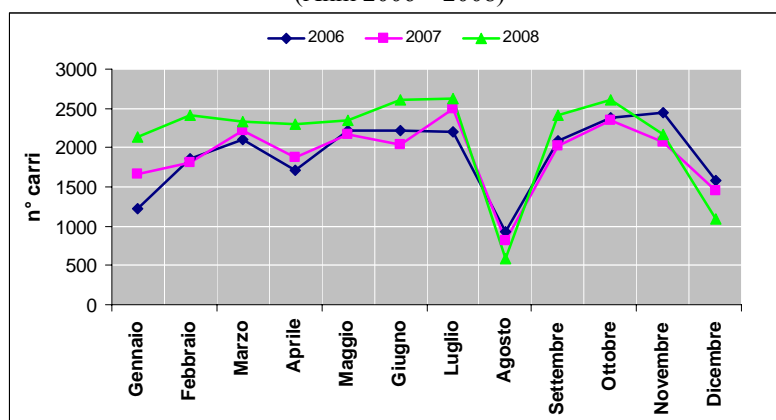
Anche analizzando questa serie di dati si può osservare come, nel periodo 2005 – 2008, a fronte di una diminuzione di carri in partenza, che sono passati da 13'313 nel 2005 a 10'740 nel 2008 (-19.3%), si sia registrato un incremento di quelli in arrivo (da 27'358 nel 2005 a 28'492 nel 2008 (+4.1%)).

- **Movimentazione merci nel triennio 2006, 2007, 2008 nello scalo di Dinazzano:**
- **Traffico complessivo di carri nel triennio considerato, distinto per mese e per tipologia di traffico, tradizionale e intermodale**

Traffico complessivo di carri carichi									
Mese	traffico tradizionale			traffico intermodale			TOTALE TRAFFICO		
	2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008
Gennaio	1'219	1'671	2'137	920	1'564	1'312	2'139	3'235	3'449
Febbraio	1'852	1'806	2'420	1'362	1'825	1'170	3'214	3'631	3'590
Marzo	2'109	2'214	2'331	1'531	1'831	1'057	3'640	4'045	3'388
Aprile	1'720	1'872	2'295	1'512	934	1'310	3'232	2'806	3'605
Maggio	2'217	2'162	2'343	1'777	1'254	1'080	3'994	3'416	3'423
Giugno	2'215	2'036	2'608	1'775	1'002	1'062	3'990	3'038	3'670
Luglio	2'194	2'489	2'622	1'776	1'474	1'458	3'970	3'963	4'080
Agosto	929	809	587	1'214	1'041	942	2'143	1'850	1'529
Settembre	2'087	2'024	2'406	1'466	861	1'077	3'553	2'885	3'483
Ottobre	2'377	2'350	2'607	1'834	1'352	1'159	4'211	3'702	3'766
Novembre	2'440	2'076	2'176	1'773	1'337	951	4'213	3'413	3'127
Dicembre	1'575	1'446	1'098	1'680	1'048	1'024	3'255	2'494	2'122
<b>Totale</b>	<b>22'934</b>	<b>22'955</b>	<b>25'630</b>	<b>18'620</b>	<b>15'523</b>	<b>13'602</b>	<b>41'554</b>	<b>38'478</b>	<b>39'232</b>

Grafico 2.2.5.4

Andamento del traffico tradizionale di carri carichi nello scalo di Dinazzano (Anni 2006 – 2008)



Esaminando l'andamento del traffico tradizionale di carri, che si svolge cioè interamente su rotaia senza coinvolgere altri mezzi di trasporto, che nel caso dello scalo di Dinazzano sono quelli su gomma, si osserva come le quantità movimentate nel corso del 2006 e del 2007 siano state pressoché le medesime (22'934 carri nel 2006 contro 22'955 nel 2007).

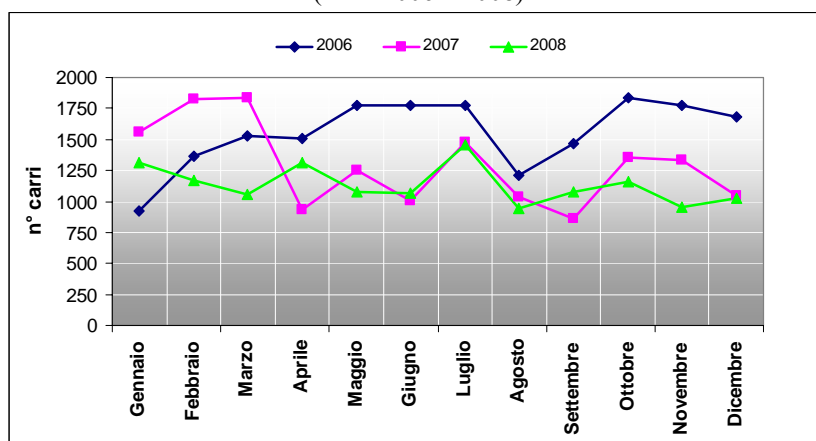
Nell'anno successivo si registra invece un incremento di 2'675 carri movimentati (+11.6%), che porta il valore complessivo a 25'630.

Scendendo nel dettaglio delle variazioni mensili del traffico merci tradizionale si nota come, ai valori notevolmente differenti tra i mesi successivi registrati sia nel 2006 che nel 2007, nel 2008 al contrario si sia registrato un andamento più regolare tra gennaio e luglio, nonché un numero di carri movimentati più elevato rispetto allo stesso periodo degli anni precedenti: infatti sono stati 13'526 nel 2006, 14'250 nel 2007 (+5.4%) e 16'756 nel 2008 (+17.6%).

Il basso valore di movimentazione dei carri di agosto, riscontrabile nei tre anni successivi, si spiega con la chiusura, parziale o totale, della maggioranza delle aziende produttrici di piastrelle e ceramiche per le ferie estive, le quali non richiedono più le materie prime costituenti il loro prodotto; in modo analogo si può motivare il basso valore di movimentazione dei carri avvenuto nel mese di dicembre.

Grafico 2.2.5.5

Andamento del traffico intermodale di carri carichi nello scalo di Dinazzano (Anni 2006 – 2008)



Il traffico intermodale ha subito, nel corso del periodo di studio, una variazione negativa che ha portato ad una diminuzione significativa del numero di carri movimentati con questa tecnica: si è passati infatti da 18'620 carri nel 2006 a 15'523 nel 2007 (-16.6%) ed a 13'602 nel 2008 (-12.3%).

Le variazioni mensili sono differenti all'interno dei tre anni analizzati: in particolare il 2006 ha visto un andamento che rispecchia grossomodo, seppur con valori diversi, quello del traffico tradizionale.

Ciò non può dirsi per il 2007 ed il 2008: nel primo trimestre del 2007 si è avuta una buona crescita, con valori superiori a quelli dello stesso periodo dell'anno precedente; nel mese di aprile però è avvenuto un crollo del trasporto merci intermodale, che ha praticamente dimezzato la quantità di carri movimentati (1'831 in marzo, 934 in aprile, (- 49%)). Nei mesi successivi poi l'andamento è stato discontinuo, alternando crescite e diminuzioni in modo simile a quanto registrato per il traffico tradizionale.

All' inizio del 2008 l'andamento ha mantenuto il trend negativo assunto negli ultimi mesi del 2007 (1'312 carri in gennaio 2008), ed il numero di carri movimentati ha continuato a diminuire fino al mese di marzo (1'057 carri, -19.4% da gennaio). Dopodichè si è registrata una serie di crescite e diminuzioni simili a quelle avvenute nel 2007, con un picco nel mese di luglio di valore praticamente corrispondente (1'474 carri nel 2007, 1'458 nel 2008), e la successiva diminuzione in agosto.

Infine nell'ultimo quadrimestre del 2007 si è assistito dapprima ad un grande incremento nel mese di ottobre (1'352 carri, rispetto agli 861 di settembre (+57%)) e poi alla graduale diminuzione in novembre (1'337 carri, (-1.1%)) e dicembre (1'048, (- 21.6%)). Nel 2008 invece non si è registrata nello stesso periodo autunnale un'impennata paragonabile a quella dell'anno precedente, ma un aumento più moderato iniziato già in settembre e conclusosi con 1'159 carri movimentati in ottobre. In entrambe gli anni poi, nonostante valori differenti nel mese di novembre, dovuti ai diversi andamenti dei periodi precedenti, si è registrato in dicembre un numero simile di carri movimentati (1'048 nel 2007, 1'024 nel 2008).

Grafico 2.2.5.6

Andamento del traffico totale delle merci, espresso in carri carichi, nello scalo di Dinazzano (Anni 2006 – 2008)



Il traffico complessivo di carri carichi movimentati nello scalo di Dinazzano ha fatto registrare il volume maggiore nel 2006, con 41'554 carri movimentati, mentre il 2007 ha visto una flessione (-7.4%) con 38'478 carri, ed il 2008 ha segnato una ripresa (+2%) con un movimento globale di 39'232 carri annui.

L'andamento è stato differente nel primo semestre del periodo di studio: nel 2006 è andato crescendo dal valore di 2'139 carri di gennaio ai 3'970 di luglio in modo quasi costante, a parte una lieve flessione nel mese di aprile (3'232 carri). Nel 2007 è stato molto più altalenante, passando nell'arco di un mese dal picco di marzo (4'045 carri) al valore minimo di aprile (2'806 carri, (-30.6%)), per risalire in maggio (3'416), calare nuovamente in giugno (3'038) ed infine crescere in luglio (3'963).

Nel 2008 invece l'andamento è stato più lineare, senza grandi oscillazioni tra un mese ed il successivo.

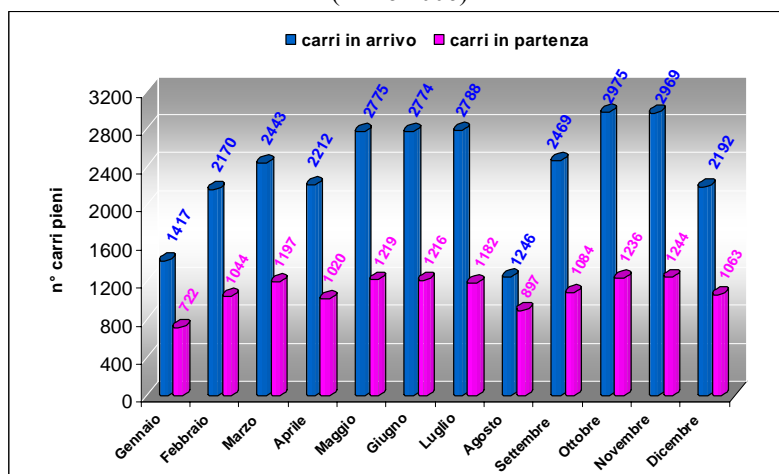
Si nota come il numero di carri movimentati complessivamente nel mese di luglio risulti quasi identico nei tre anni consecutivi analizzati: 3'970 nel 2006, 3'963 nel 2007 e 4'080 nel 2008.

Nella seconda metà dell'anno, dopo l'inevitabile flessione del mese di agosto, l'andamento assume una forma parabolica simile nel triennio considerato, seppure contraddistinta da valori diversi, che presenta un massimo in ottobre, maggiore nel 2006 (4'211 carri), simile nel 2007 e nel 2008 (rispettivamente 3'702 e 3'766 carri), ed un minimo in dicembre.

**– Movimentazione delle merci, espressa in numero di carri pieni, per il periodo di analisi, distinta tra merci in arrivo e in partenza dallo scalo di Dinazzano**

Grafico 2.2.5.7

Flusso delle merci, espresso in numero di carri pieni, nello scalo di Dinazzano distinto in arrivi e partenze (Anno 2006)



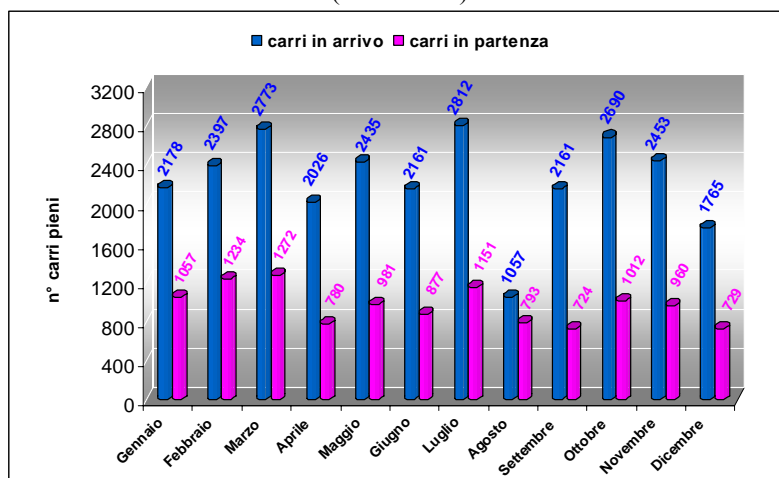
Nell'anno 2006 si è registrato un movimento complessivo di 41'554 carri carichi, dei quali 28'430 in arrivo e 13'124 in partenza; questo è dovuto al fatto che arrivano allo scalo di Dinazzano le materie prime argillose per la produzione di ceramiche e piastrelle, e che ripartono i prodotti finiti (piastrelle su pallet) che sono molto meno voluminosi. Il rapporto è di circa 2.2 carri in arrivo contro 1 in partenza.

In particolare nel corso del 2006 si sono registrati tre picchi di merci in arrivo: il primo in marzo (2'443 carri), il secondo nei mesi di maggio, giugno e luglio (rispettivamente con 2'775, 2'774 e 2'788 carri) ed il terzo in ottobre – novembre (rispettivamente con 2'975 e 2'969 carri).

Per quanto riguarda i carri in partenza, il loro numero subisce un incremento in corrispondenza dei picchi di quelli in arrivo, proporzionato ad essi: in marzo sono 1'197, nel trimestre maggio – luglio oscillano tra 1'219 e 1'182, ed infine nel bimestre ottobre – novembre sono 1'236 e 1'244.

Grafico 2.2.5.8

Flusso delle merci, espresso in carri pieni, nello scalo di Dinazzano, distinto in arrivi e partenze (Anno 2007)

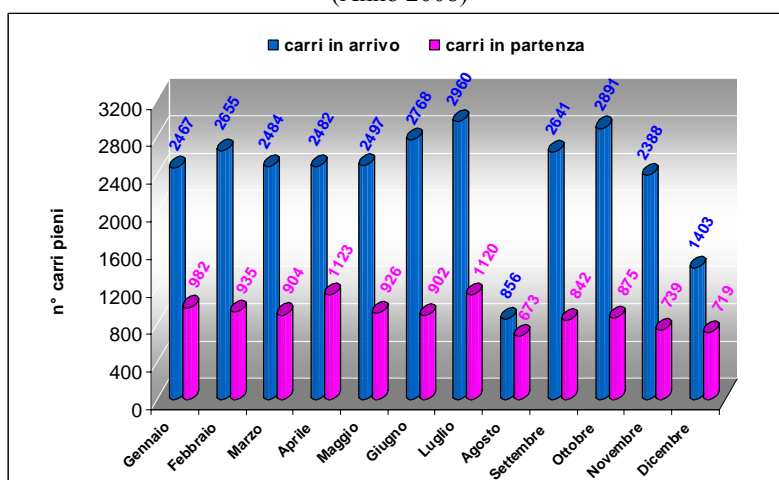


Il 2007 ha visto un calo di carri merci complessivamente movimentati rispetto all'anno precedente: sono stati infatti 38'478, con un decremento di -7.4%. Di questi, 26'908 sono stati quelli in arrivo allo scalo di Dinazzano e 11'570 quelli in partenza da esso, con un rapporto di circa 2.3 carri in arrivo contro 1 in partenza.

Nell'anno 2007 si riscontrano ancora tre picchi, che risultano però localizzati in periodi precisi e non "spalmati" su più mesi come accadeva nel 2006. Si osserva un primo picco di carri in arrivo nel mese di marzo (2'773) a cui ne corrisponde uno di carri in partenza (1'272); un secondo si colloca in luglio (con 2'812 carri in arrivo e 1'151 in partenza) ed un terzo nel mese di ottobre (con 2'690 carri in arrivo e 1'012 in partenza).

Grafico 2.2.5.9

Flusso delle merci, espresso in carri pieni, nello scalo di Dinazzano, distinto in arrivi e partenze (Anno 2008)



Nell'anno 2008 c'è stata una crescita del numero di carri merci movimentato rispetto al 2007, con un totale di 39'232 (+2.0%), di cui 28'492 sono in arrivo e 10'740 in partenza, con un rapporto di 2.6 carri in arrivo contro 1 in partenza.

Confrontando questi dati con quelli degli anni precedenti si osserva che, mentre il valore delle unità in arrivo è tornato superiore a quello del 2006, anche se di soli 62 carri, il valore delle partenze continua a diminuire, segnando un -11.84% nel 2007 ed un ulteriore -7.17% nel 2008.

Inoltre nel corso del 2008 non si registra più un picco nel mese di marzo, in cui anzi il valore di carri movimentati nello scalo risulta inferiore a quello del mese di febbraio e molto vicino a quello dei due mesi successivi; si registra sempre, invece, un incremento nel mese di luglio, che corrisponde al massimo annuale (con 2'960 carri in arrivo e 1'120 in partenza). Infine si osserva il solito picco nel mese di ottobre (con 2'891 carri in arrivo e 875 in partenza).

Si può concludere che l'andamento del traffico merci di quest'anno risulta più regolare nei primi sette mesi, non presentando le oscillazioni riscontrate nei due anni analizzati in precedenza.



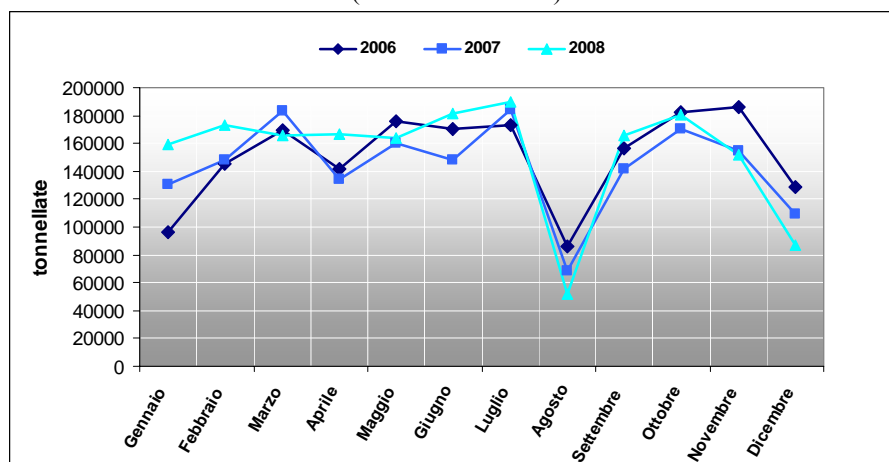
– Traffico di merci complessivo nel triennio 2006 - 2008

Traffico complessivo tonnellate						
	<i>traffico tradizionale</i>			<i>traffico intermodale</i>		
	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Gennaio	72'607	97'901	126'267	23'553	33'085	32'902
Febbraio	110'524	106'814	144'567	34'566	41'498	28'648
Marzo	128'176	141'998	138'029	41'259	41'594	27'948
Aprile	105'120	111'287	135'510	36'757	23'156	31'478
Maggio	132'283	130'289	138'856	43'230	30'097	25'161
Giugno	124'080	122'066	155'555	46'379	26'210	25'977
Luglio	132'025	147'858	156'155	41'206	36'579	33'985
Agosto	54'410	44'882	32'872	31'276	23'922	18'604
Settembre	123'347	120'398	143'721	33'047	21'654	21'794
Ottobre	142'291	140'113	155'341	39'733	30'541	24'784
Novembre	146'051	123'206	130'726	40'478	30'967	21'173
Dicembre	92'510	86'784	64'253	36'442	22'262	22'565
<b>Totale</b>	<b>1'363'424</b>	<b>1'373'596</b>	<b>1'521'852</b>	<b>447'926</b>	<b>361'565</b>	<b>315'019</b>

<b>TOTALE TRAFFICO</b>			
	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Gennaio	96'160	130'986	159'169
Febbraio	145'090	148'312	173'215
Marzo	169'435	183'592	165'977
Aprile	141'877	134'443	166'988
Maggio	175'513	160'386	164'017
Giugno	170'459	148'276	181'532
Luglio	173'231	184'437	190'140
Agosto	85'686	68'804	51'476
Settembre	156'394	142'052	165'515
Ottobre	182'024	170'654	180'125
Novembre	186'529	154'173	151'899
Dicembre	128'952	109'046	86'818
<b>Totale</b>	<b>1'811'350</b>	<b>1'735'161</b>	<b>1'836'871</b>

Grafico 2.2.5.10

Andamento della movimentazione complessiva delle merci nello scalo di Dinazzano  
(Anni 2006 – 2008)



Questo grafico e la relativa tabella riportano i valori delle tonnellate di merci movimentate nei tre anni analizzati, distinti per traffico tradizionale, intermodale, e suddivisi nei dodici mesi.

Il volume complessivo di merci trasportate è stato di 1'811'350 tonnellate nel 2006, di 1'735'161 tonnellate nel 2007 (-4.2%) e di 1'836'871 tonnellate nel 2008 (+5.9%).

Confrontando questi dati con i valori relativi al traffico totale espresso in numero di carri, si nota come, a fronte di un calo di 3'076 unità tra il 2006 ed il 2007 ed una diminuzione di 76'189 tonnellate complessivamente movimentate, sia però aumentato il valore del rapporto medio tonnellate/carro, che è passato da 43.6 ton/ carro nel 2006 a 45.1 ton/carro nel 2007.

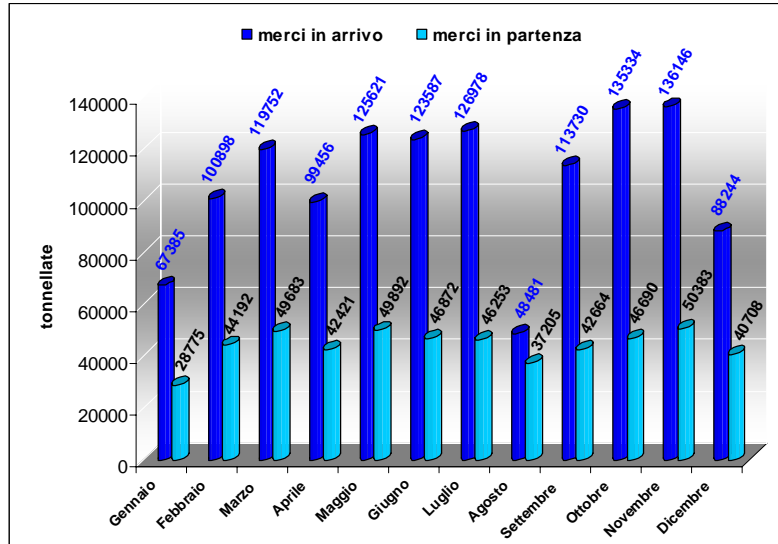
Tra il 2007 ed il 2008 si è registrato un incremento di 754 carri complessivamente movimentati, ed un aumento di 101'710 tonnellate; tuttavia l'incremento del numero di carri non è proporzionale a quello delle tonnellate di merci secondo i parametri del 2007: si ha infatti un ulteriore aumento del rapporto ton/carro, che assume nel 2008 un valore medio pari a 46.8 ton/carro.

Confrontando poi i dati del 2008 con quelli del 2006 si riscontra come, nonostante una diminuzione notevole di carri movimentati ( $39'232 - 41'554 = -2'322$  carri) le tonnellate di merci trasportate siano invece cresciute ( $1'836'871 - 1'811'350 = 25'521$  tonnellate), questo in virtù del fatto che i convogli ferroviari viaggiano più carichi, mediamente di 3.2 ton/carro, rispetto al 2006.

**- Traffico complessivo nel triennio 2006, 2007, 2008, distinto per flussi di merci in arrivo ed in partenza**

Grafico 2.2.5.11

Flussi di traffico merci nello scalo di Dinazzano distinto in arrivi e partenze  
(Anno 2006)

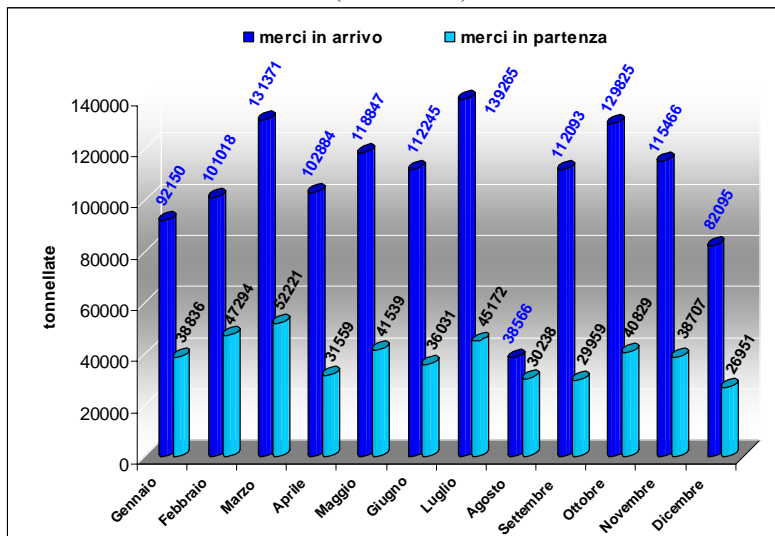


Nell'anno 2006 si è registrato un movimento complessivo di 1'811'350 tonnellate di merci, delle quali 1'285'612 in arrivo e 525'738 in partenza, con un rapporto di 2.4 tonnellate in ingresso contro 1 in uscita dallo scalo.

Questi dati evidenziano, come già visto in precedenza osservando il traffico dei carri ferroviari, tre picchi in corrispondenza dei mesi di marzo, maggio – luglio ed ottobre – novembre.

Grafico 2.2.5.12

Flussi di traffico merci nello scalo di Dinazzano distinto in arrivi e partenze  
(Anno 2007)

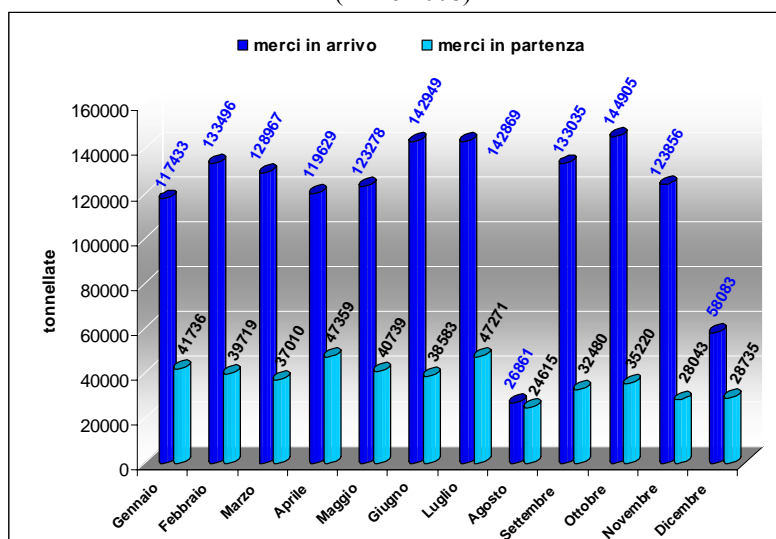


Per quanto riguarda l'anno 2007, si è avuta una diminuzione delle tonnellate complessivamente trasportate rispetto al 2006, 1'735'161 (-4.2%). Le merci in arrivo sono state 1'275'825 tonnellate, mentre quelle in partenza 459'336: confrontando i valori con quelli del 2006 si osserva che gli arrivi sono rimasti quasi costanti (-0.8%), mentre le merci in partenza hanno subito una flessione piuttosto rilevante (-12.6%).

I picchi di merci movimentate si attestano in mesi precisi e non in periodi più lunghi come avveniva nell'anno precedente; in particolare sono collocati nel mese di marzo (131'371 ton in arrivo e 52'221 in partenza), di luglio (139'265 ton in arrivo e 45'172 in partenza) e di ottobre (129'825 ton in arrivo e 40'829 in partenza).

Grafico 2.2.5.13

Flussi di traffico merci nello scalo di Dinazzano distinto in arrivi e partenze (Anno 2008)



Nell'anno 2008 è stato movimentato un volume complessivo di 1'836'871 tonnellate, così suddiviso: 1'395'361 ton in arrivo (+9.4% rispetto al 2007), 441'510 ton in partenza (-3.9%). Si osserva che il rapporto tra merci in arrivo ed in partenza è cresciuto a 3.1 t arrivate contro 1 t in partenza.

Si evidenzia quindi come a fronte di una crescita di merci in ingresso allo scalo di Dinazzano, vi sia invece una riduzione di quelle in uscita.

In particolare, nei mesi tra gennaio e luglio del 2008 l'andamento del traffico merci risulta più costante, con picchi relativi meno accentuati tra mesi successivi, mentre resta evidente quello di ottobre.

In generale questi andamenti rispecchiano fedelmente quelli dei carri movimentati nello scalo merci di Dinazzano.

– Analisi di provenienza, espressa in carri ed in tonnellate, delle merci giunte negli anni 2007 e 2008 allo scalo merci di Dinazzano

Provenienza	Carri arrivati			Tonnellate arrivate		
	2008	2007	Var%	2008	2007	Var%
<b>GENOVA</b>	3'956	5'657	-30,07%	33'051	51'101	-35,32%
<b>LIVORNO</b>	1'536	674	127,89%	18'340	20'782	-11,75%
<b>RAVENNA</b>	13'688	11'125	23,04%	704'881	559'074	26,08%
<b>SARDEGNA</b>	0	42	-100,00%	0	2'182	-100,00%
<b>GERMANIA</b>	9'274	9'410	-1,45%	638'879	642'686	-0,59%
<b>FRANCIA</b>	0	0	0,00%	0	0	0,00%
<b>ALTRE</b>	38	0	100,00%	210	0	100,00%
<b>TOTALE</b>	<b>28'492</b>	<b>26'908</b>	<b>5,89%</b>	<b>1'395'361</b>	<b>1'275'825</b>	<b>9,37%</b>

Grafico 2.2.5.14

Flusso di carri pieni in arrivo allo scalo di Dinazzano, distinto per provenienza (Anni 2007 – 2008)

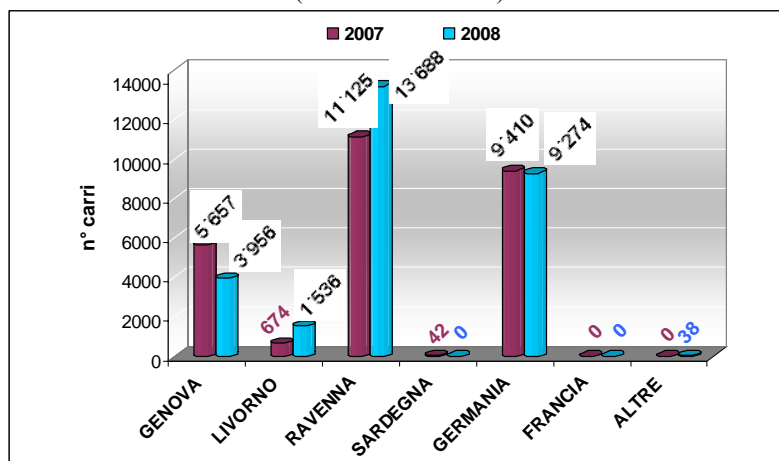


Grafico 2.2.5.15

Traffico merci in arrivo allo scalo di Dinazzano distinto per provenienza (Anni 2007 – 2008)

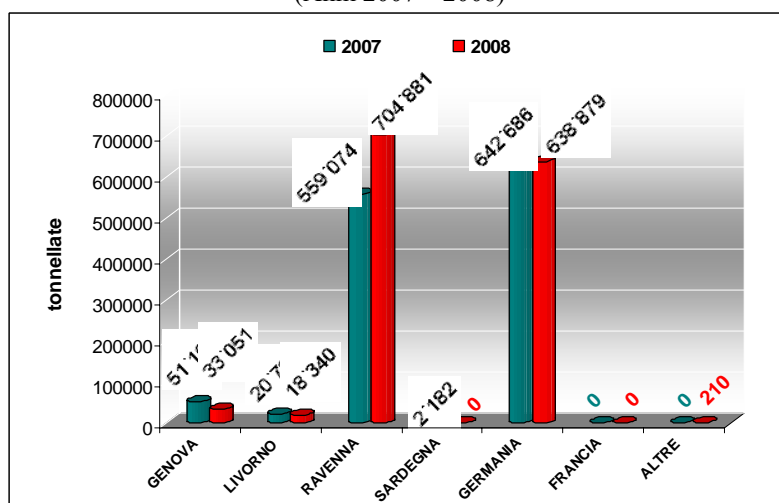
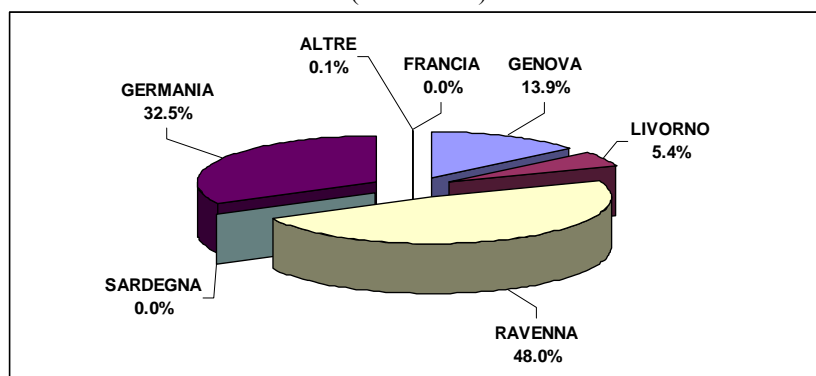


Grafico 2.2.5.16

Distribuzione percentuale delle provenienze delle merci  
(Anno 2008)



I dati di traffico del biennio 2007 - 2008 indicano un aumento pari al 5.89% del numero di carri merci giunti allo scalo di Dinazzano nel corso del 2008 (28'492), rispetto a quelli del 2007 (26'908), a cui corrisponde un incremento di tonnellate arrivate pari al 9.37%, con 1'395'361 ton nel 2008 contro 1'275'825 ton nel 2007.

Il principale polo di scambio con lo scalo ferroviario di Dinazzano è il Porto di Ravenna, dal quale sono giunti, nell'arco del 2008, 13'688 carri pieni con 704'881 tonnellate di merci.

Segue la Germania, in particolare la regione della Westfalia, dalla quale sono stati inviati, nello stesso anno, 9'274 carri contenenti 638'879 tonnellate di merci.

Si hanno poi rapporti con gli altri due porti fondamentali del Nord Italia, Genova (3'956 carri per un totale di 33'051 tonnellate) e Livorno (1'536 carri pieni con 18'340 tonnellate di merci).

- Analisi merceologica, espressa in carri ed in tonnellate, delle merci giunte negli anni 2007 e 2008 allo scalo merci di Dinazzano

Tipologia	Carri arrivati			Tonnellate arrivate		
	2008	2007	Var%	2008	2007	Var%
ARGILLE	15'008	12'692	18,25%	957'915	831'753	15,17%
FELDSPATI	6'906	6'823	1,22%	384'286	381'411	0,75%
CAOLINO	0	9	-100,00%	0	567	100,00%
CONTAINER	6'572	7'251	-9,36%	53'038	58'939	-10,01%
ALTRE	6	133	-95,49%	122	3'155	-96,13%
<b>TOTALI</b>	<b>28'492</b>	<b>26'908</b>	<b>5,89%</b>	<b>1'395'361</b>	<b>1'275'825</b>	<b>9,37%</b>

Grafico 2.2.5.17

Flusso di carri pieni in arrivo allo scalo di Dinazzano distinto per tipologia merceologica (Anni 2007 -2008)

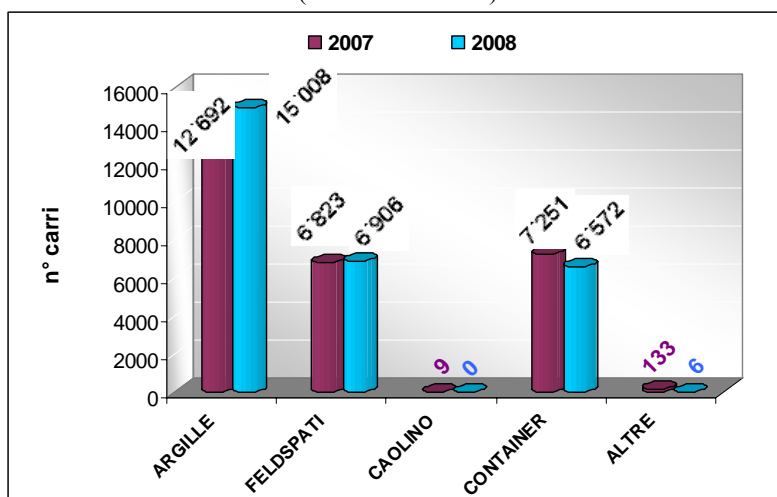


Grafico 2.2.5.18

Traffico merci in arrivo allo scalo di Dinazzano distinto per tipologia merceologica (Anni 2007 - 2008)

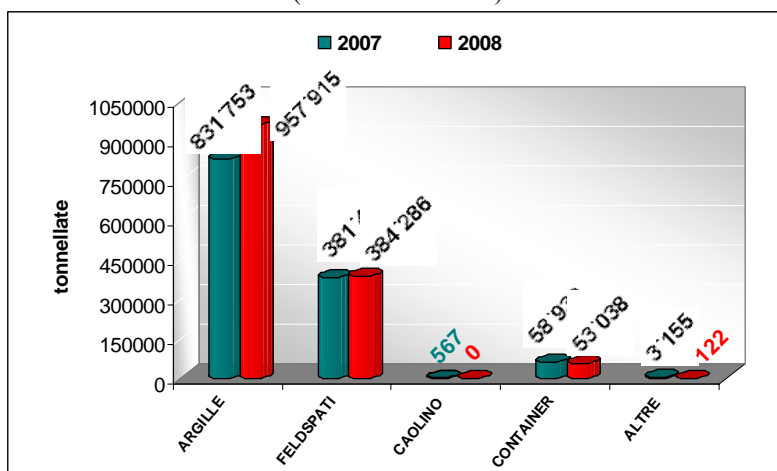
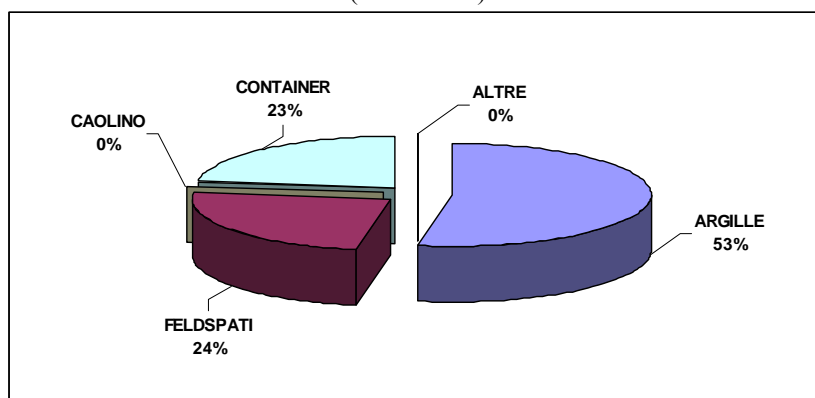


Grafico 2.2.5.19

Distribuzione percentuale delle tipologie merceologiche in arrivo  
(Anno 2008)



Le categorie merceologiche prevalenti in arrivo sono costituite da argille (53% del totale dei carri è carico di argilla) e feldspati (24%), ovvero le materie prime utilizzate nella produzione di laterizi, ceramiche e piastrelle. C'è anche una quota consistente di container in arrivo a Dinazzano (23%), in buona parte vuoti, poiché, pesando mediamente 8 t/container, ed essendo la tara di una TEU pari a 2.4 tonnellate, è facile comprendere come i container pieni di merce siano una minoranza.



**- Analisi delle destinazioni, espressa in carri ed in tonnellate, delle merci giunte negli anni 2007 e 2008 allo scalo merci di Dinazzano**

Destinazione	Carri partiti			Tonnellate partite		
	2008	2007	Var%	2008	2007	Var%
<b>GENOVA</b>	3'613	5'623	-35.75%	117'487	203'159	-42.17%
<b>LIVORNO</b>	2'040	423	382.27%	86'737	17'714	389.65%
<b>RAVENNA</b>	1'379	1'990	-30.70%	57'842	81'780	-29.27%
<b>GERMANIA</b>	3'128	2'766	13.09%	144'649	110'564	30.83%
<b>DANIMARCA</b>	58	99	-41.41%	3'508	5'953	-41.07%
<b>SVEZIA</b>	520	558	-6.81%	31'146	33'944	-8.24%
<b>ALTRE</b>	2	111	-98.20%	141	6'222	-97.73%
<b>TOTALE</b>	<b>10'740</b>	<b>11'570</b>	<b>-7.17%</b>	<b>441'510</b>	<b>459'336</b>	<b>-3.88%</b>

Grafico 2.2.5.20

Flusso di carri pieni in partenza dallo scalo di Dinazzano distinto per destinazione (Anni 2007 – 2008)

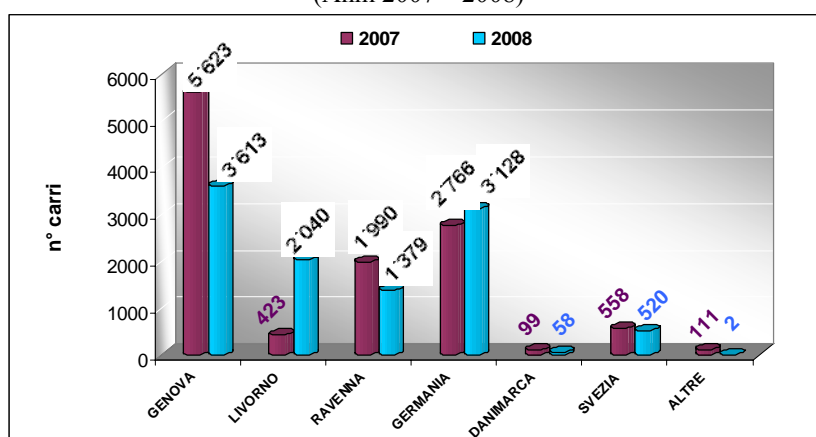


Grafico 2.2.5.21

Traffico merci in partenza dallo scalo di Dinazzano distinto per destinazione (Anni 2007 – 2008)

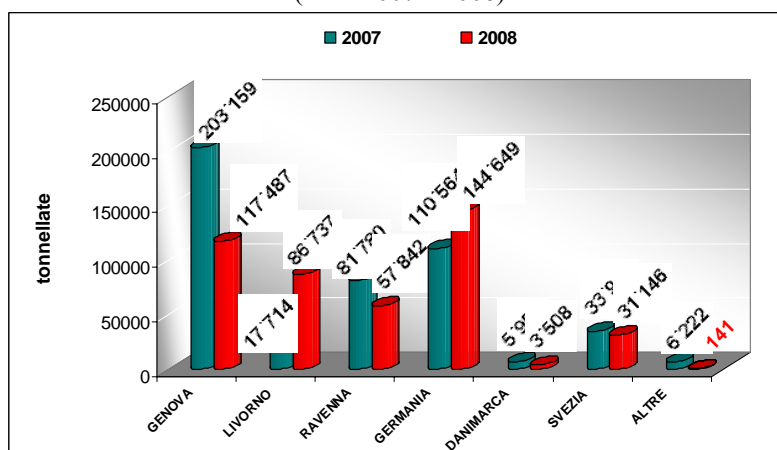
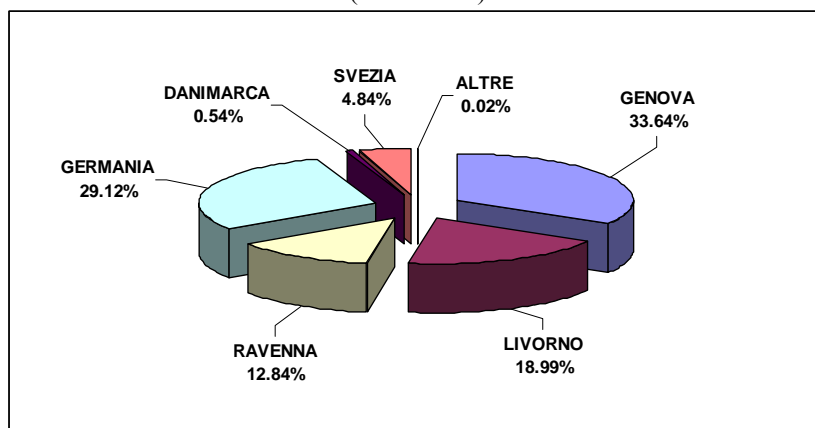


Grafico 2.2.5.22

Distribuzione percentuale delle destinazioni delle merci  
(Anno 2008)



I volumi di merci in partenza dallo scalo di Dinazzano sono, come visto in precedenza, molto più ridotti di quelli in arrivo: questo è dovuto fondamentalmente al fatto che le materie prime costituenti la ceramica, ed in particolare le piastrelle, perdono una consistente quota del loro peso e del loro volume durante i passaggi della catena di lavorazione che conduce dal materiale grezzo (argilla) al prodotto finito (piastrella).

Così si passa dal 1'275'825 ton in arrivo nel 2007 alle 459'336 ton partite nello stesso anno, e dal 1'395'361 ton in arrivo nel corso del 2008, alle 441'510 ton in partenza.

Le destinazioni principali dei convogli merci in partenza da Dinazzano sono coincidenti con le origini dei vettori in arrivo: infatti i prodotti finiti (piastrelle) vengono inviati nuovamente ai porti di Genova (3'613 carri nel 2008 per un totale di 117'487 tonnellate), di Livorno (2'040 carri con 86'737 tonnellate) e di Ravenna (1'379 carri con 57'842 tonnellate di merci), per essere trasportati via nave agli utilizzatori finali.

Altra destinazione fondamentale è la Germania, verso la quale sono stati inviati nel 2008 ben 3'128 carri con un carico complessivo di 144'649 tonnellate, superiore in peso addirittura a quello inviato verso il porto di Genova.

Nel Nord Europa vediamo inoltre una spedizione annua, nel corso del 2008, di 520 carri (31'146 tonnellate) verso la Svezia, ed una di soli 58 carri (3'508 tonnellate) verso la Danimarca.

Infine nel 2008 sono state praticamente abbandonate le "altre destinazioni", che nel 2007 rappresentavano una fetta dell'1% del totale di carri in partenza da Dinazzano.

- Analisi merceologica, espressa in carri ed in tonnellate, delle merci partite negli anni 2007 e 2008 dallo scalo ferroviario di Dinazzano

Tipologia	Carri partiti			Tonnellate partite		
	2008	2007	Var%	2008	2007	Var%
<b>ARGILLE</b>	23	8	187,50%	1'574	552	185,14%
<b>FELDSPATI</b>	287	209	37,32%	19'762	14'380	37,43%
<b>PIASTRELLE</b>	2'718	3'145	-13,58%	111'381	131'168	-15,09%
<b>CONTAINER</b>	7'030	8'035	-12,51%	261'982	302'625	-13,43%
<b>ALTRE</b>	682	173	294,22%	46'811	10'611	341,16%
<b>TOTALI</b>	<b>10'740</b>	<b>11'570</b>	<b>-7,17%</b>	<b>441'510</b>	<b>459'336</b>	<b>-3,88%</b>

Grafico 2.2.5.23

Flusso di carri in partenza dallo scalo di Dinazzano distinto per tipologia merceologica (Anni 2007 – 2008)

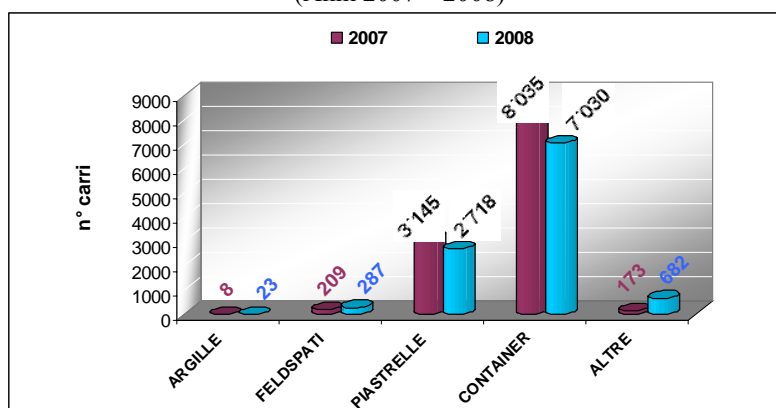


Grafico 2.2.5.24

Traffico merci in partenza dallo scalo di Dinazzano distinto per tipologia merceologica (Anni 2007 – 2008)

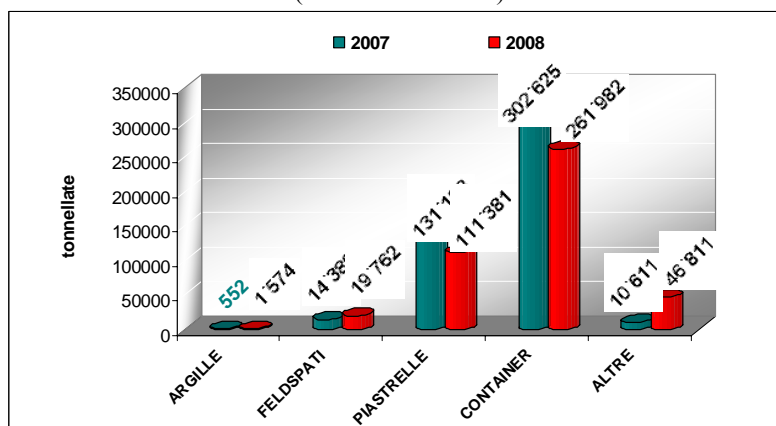
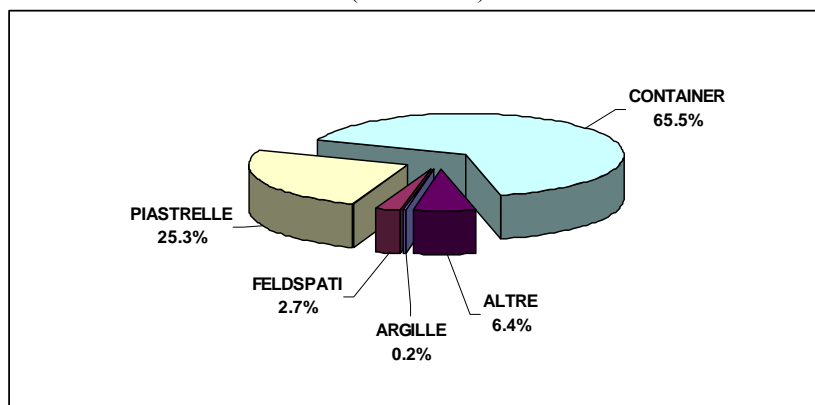


Grafico 2.2.5.25

Distribuzione percentuale delle tipologie merceologiche in partenza  
(Anno 2008)



La tipologia di carico prevalente è costituita dai container, coi quali nel 2008 sono stati formati convogli per un totale di 7'030 carri, corrispondenti a 261'982 tonnellate, con un peso lordo medio di 37.3 ton/container.

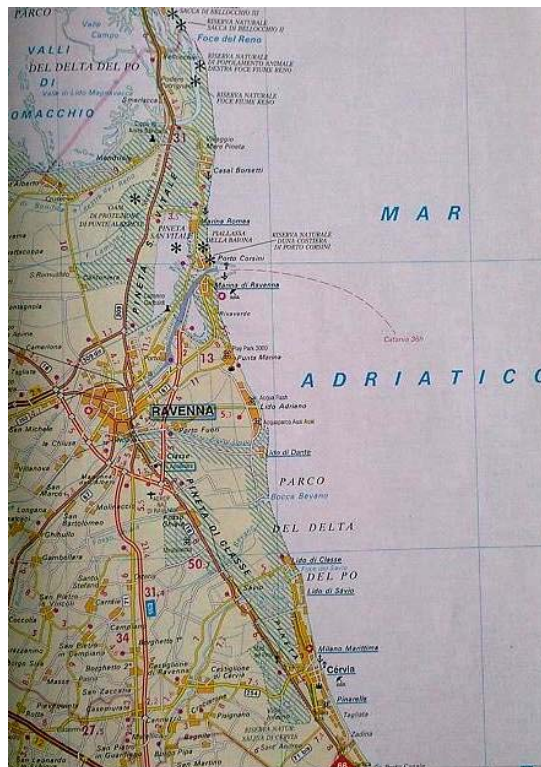
La seconda tipologia è quella delle piastrelle, prodotte nel Distretto della Ceramica, al servizio del quale è stato creato lo scalo di Dinazzano: nel 2008 sono stati inviati 2'718 carri carichi di piastrelle per un totale di 111'381 tonnellate, in calo rispetto al 2007 del 15%. Vi sono poi merci di varia natura che hanno assunto una rilevanza maggiore di quanto non avessero nel 2007: infatti nel 2008 sono state spedite 46'811 tonnellate a fronte delle sole 10'611 dell'anno precedente, pari a 682 carri contro 173.

Anche le argille ed i feldspati vedono, seppure in misura minima, una spedizione in uscita da Dinazzano, che comunque è cresciuta rispetto al 2007.

## 2.4 Il Porto di Ravenna

### 2.4.1 Inquadramento geografico

La città di Ravenna è situata ad Est nella regione Emilia Romagna ed affacciata sul Mar Adriatico. Il suo sbocco sul mare è collocato all'interno del Parco del Delta del Po, il quale si estende dalla foce del fiume Po (a nord) fino alla città di Cervia (a sud). Il Porto di Ravenna si inserisce geograficamente nell'area settentrionale del mar Adriatico, caratterizzata da fondali bassi (con una profondità media di 35m), regolari e gradualmente pendenti verso Sud-Est.



Collocazione geografica della città e del Porto di Ravenna nell'area costiera appartenente al Parco del Delta del Po (tratteggio verde).

Il sistema infrastrutturale che caratterizza la mobilità della città di Ravenna e l'area portuale è costituito principalmente da una rete di viabilità ordinaria, che garantisce il collegamento con le arterie stradali di maggiori dimensioni, da due linee ferroviarie che la collegano con l'entroterra regionale, nonché da una terza linea che prosegue lungo la costa adriatica percorrendola tutta fino alla Puglia, ed infine dal porto.

Per quanto riguarda i collegamenti stradali, il porto di Ravenna è già ora collegato con il sistema autostradale nazionale, tramite la tangenziale di Ravenna (costituita da tratti

della SS16 Classicana, della SS309 dir, della SS67), che in particolare lo connette all'A14 dir, all'A14 e a tutte le altre direttrici che da essa si dipartono.

Su Ravenna confluiscono, inoltre, numerose altre strade di rango nazionale che collegano il porto con gli altri nodi interni ed esterni alla regione:

- la SS16 Adriatica;
- la SS67 Tosco-Romagnola;
- la E45 Ravenna - Orte in direzione sud;
- la SS253 S.Vitale in direzione ovest;
- la SS16 Adriatica;
- la E55 in direzione nord.

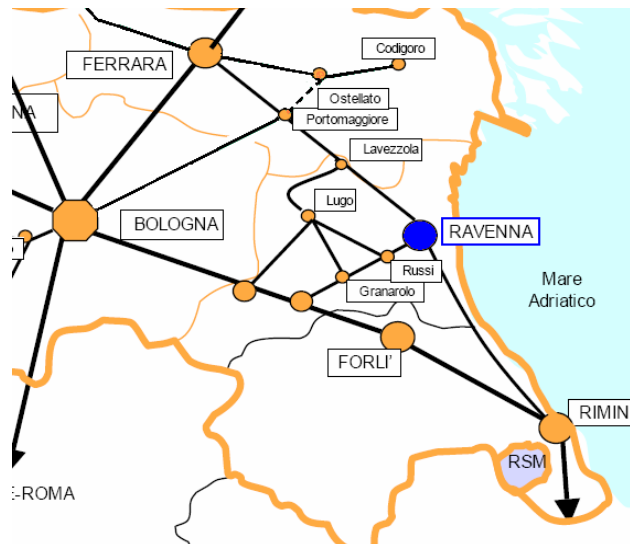
Tutte queste infrastrutture viarie sono raccordate tramite il sistema tangenziale di Ravenna.



Mappa di inquadramento delle infrastrutture di trasporto di accesso alla città ed al Porto

Il porto di Ravenna è connesso alla rete ferroviaria nazionale e internazionale sia attraverso la linea per Castel Bolognese-Bologna, sia tramite gli itinerari alternativi che si innestano sulla Ravenna - Ferrara, e quindi sulla rete regionale, che garantiscono il collegamento con il resto del nord Italia, il Brennero, l'Europa settentrionale ed orientale.

Il collegamento verso sud, invece, costituisce una delle tre alternative previste dal PRIT (itinerario Ravenna-Russi-Granarolo-Faenza-Rimini) per il Corridoio Adriatico, e, rispetto alle altre, presenta il vantaggio di puntare sulle infrastrutture esistenti, opportunamente adeguate e potenziate.



Inquadramento della rete ferroviaria a servizio di Ravenna

Nell'area emiliano - romagnola sono presenti tre aeroporti vicini a Ravenna: l'aeroporto di Forlì (30 Km dal centro di Ravenna), Rimini (60 Km dal centro di Ravenna) e Bologna (80 Km dal centro di Ravenna).

#### 2.4.2 Storia

La tradizione portuale di Ravenna, in virtù della sua fortunata posizione geografica, ha origini antiche, in quanto già nel I secolo a.C. Augusto vi dislocò una delle due flotte imperiali. Il porto continuò ad essere attivo anche dopo la crisi dell'Impero avvenuta nel III sec. e conobbe nuovo splendore in età bizantina. Si susseguirono poi interramenti, eventi alluvionali e necessari spostamenti da un'ansa all'altra della laguna che circondava la città. A questa situazione ed al declino dei secoli successivi pose fine l'interessamento dello Stato Pontificio: nel 1738 il porto Corsini (così chiamato in onore del Papa Clemente XII), un canale che si insinua dal mare fino alla città per oltre 11 Km., iniziò la sua attività.

Il Porto di Ravenna si configura come grande porto di rilevanza economica internazionale nell'ultimo dopoguerra, in coincidenza con l'insediamento sulle sponde del porto canale delle raffinerie e del petrolchimico, legato alla scoperta di estesi giacimenti di metano nelle acque antistanti la città. Con la crisi petrolifera degli anni '70 si accentuano le caratteristiche commerciali dello scalo e, a quelli già presenti, si aggiungono, per iniziativa di privati, nuovi terminal specializzati nella movimentazione di rinfuse, merci varie e container.

Oggi il Porto di Ravenna è una grande struttura in grado di offrire la più completa gamma di servizi ad ogni tipo di merce. Si è trasformato nel tempo da porto industriale a porto prevalentemente commerciale, distinguendosi nello sviluppo della cantieristica navale e delle attività estrattive per le quali Ravenna è porto leader in Adriatico: infatti un terzo del gas metano consumato in Italia proviene dagli impianti di estrazione offshore di Ravenna.

L'inclusione di Ravenna nel sistema della grande viabilità ed il collegamento con le principali reti di trasporto ne fanno un nodo accessibile dai principali mercati italiani ed europei. La connessione con la rete autostradale (A14 e tramite questa con la A1 e la A22) assicura trasferimenti da e per le regioni settentrionali, i paesi transalpini e l'Europa Centro-Settentrionale. Il collegamento con Roma e il Sud è assicurato, oltre che dalla A14, dalla E45 Orte - Ravenna. Inoltre A14 ed E45/E55 contribuiscono allo sviluppo della rete transeuropea di trasporto (Corridoio 1 e Corridoio 6) e concorrono ai progetti del Corridoio Adriatico e delle Autostrade del Mare.

Ravenna è leader in Italia per lo scambio commerciale con i mercati del Mediterraneo Orientale e del Mar Nero (circa il 30% del totale nazionale ad esclusione dei prodotti petroliferi) ed è un riferimento importante per il trasporto marittimo da e per i mercati del Medio ed Estremo Oriente.

Leader nazionale nel comparto delle rinfuse solide, il porto di Ravenna ha un buon posizionamento in Adriatico nella politica delle Autostrade del Mare e dispone di aree per eventuali nuovi insediamenti all'interno del sedime portuale, mentre risulta scarsamente incisiva nel settore traghetti e container.

Il porto di Ravenna ha la caratteristica di avere una buona disponibilità di aree e questo rappresenta un punto di forza in relazione alla possibilità di offrire tariffe contenute per lo stoccaggio delle merci e per la loro lavorazione.



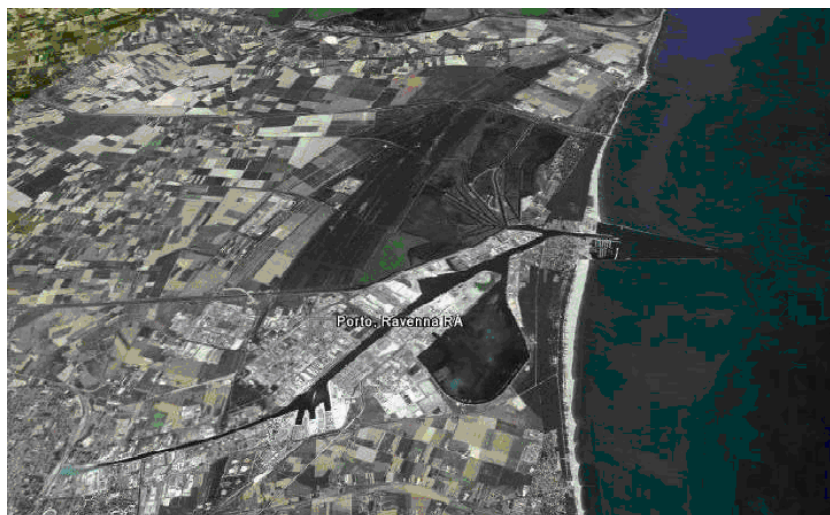


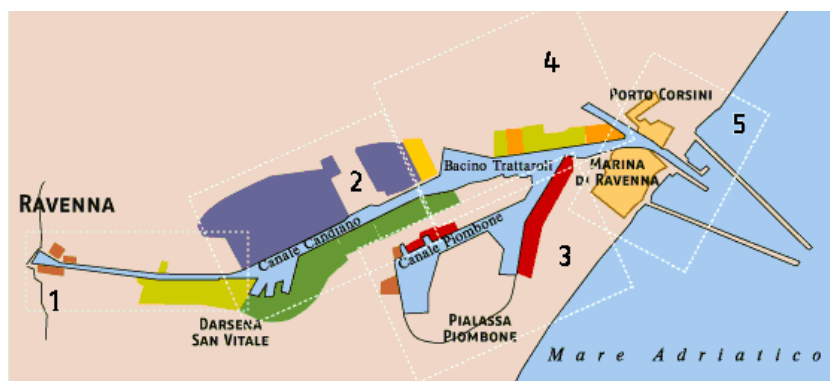
Immagine satellitare del Porto di Ravenna

E' un porto canale che si estende verso l'entroterra per una lunghezza di circa 14 Km, con 25 terminal privati, 16 km di banchine operative e fondali da -10,50 m., che, nella zona fino a largo Trattaroli, arrivano già a -11,50 m.

La capacità complessiva dei magazzini è di 2'800'000 m<sup>2</sup>, per i piazzali è di 1'400'000 e relativamente a serbatoi/silos è di 1'000'000 m<sup>3</sup>.

L'area portuale è suddivisa in cinque zone principali:

- 1- La Darsena di città;
- 2- La Darsena S.Vitale e il Canale Candiano;
- 3- Pialassa Piombone;
- 4- Bacino Trattaroli;
- 5- Marina di Ravenna – Porto Corsini.



Schema del Porto di Ravenna rappresentante la suddivisione nelle cinque zone (fonte: Autorità Portuale di Ravenna)

Le banchine appartenenti alle diverse zone presentano queste lunghezze:

- Lunghezza del Canale Candiano da Porto Corsini alla Darsena di città: 11 Km;
- Lunghezza del Canale Piombone: 2,5 Km;
- Lunghezza del Canale Baiona: 10,5 Km.

### **2.4.3 L'Autorità Portuale**

L'Autorità Portuale è l'Ente Pubblico non economico istituito ai sensi della Legge 84/94, che governa e coordina il Porto. I suoi obiettivi sono di indirizzare, programmare, coordinare, promuovere e controllare le operazioni portuali e le altre attività commerciali ed industriali esercitate nel porto, amministrare i beni del demanio marittimo, provvedere al mantenimento dei fondali ed alla realizzazione delle grandi infrastrutture portuali finanziate dallo Stato e garantire la manutenzione ordinaria e straordinaria delle parti comuni, e perseguire inoltre l'obiettivo della sostenibilità ambientale, con l'armonizzazione tra sviluppo dell'attività portuale e pieno rispetto dell'ambiente circostante.

L'Autorità Portuale di Ravenna è inoltre presente in due società :

- T.&C. - Traghetti e Crociere S.r.l.: Società Unipersonale a responsabilità limitata partecipata al 100% da Autorità Portuale di Ravenna;
- Dinazzano Po S.p.A : Partecipata al 10% da Autorità Portuale di Ravenna.

### **2.4.4 Infrastrutture e servizi**

Il Porto di Ravenna è ben connesso con la rete autostradale e consente rapidi trasferimenti verso le regioni Settentrionali dell'Italia, i paesi transalpini e dell'Europa centrale e settentrionale, mentre il collegamento con Roma ed il Sud avviene tramite la E45 e l'autostrada A14.

Il porto è uno dei maggiori in Italia per quanto riguarda le rinfuse solide: è leader nello sbarco delle materie prime per l'industria della ceramica, dei cereali, dei fertilizzanti e degli sfarinati, nonché un importante scalo per merci varie, come il legname e i prodotti metallurgici.

Data la sua posizione geografica strategica, il Porto di Ravenna si caratterizza come



leader in Italia per gli scambi commerciali con i mercati del Mediterraneo orientale e del Mar Nero (circa il 30% del totale nazionale ad esclusione dei prodotti petroliferi) e svolge una funzione importante per quelli con il Medio e l'Estremo Oriente. Le relazioni infatti vedono al primo posto gli scambi interni al territorio nazionale, mentre per quanto concerne l'estero le principali rotte sono dirette in Turchia (porto

di Gulluk), Ucraina (porto di Mariupol) e Cina.

Rappresenta inoltre uno snodo fondamentale per i servizi Roll On - Roll Off di cabotaggio nazionale nella direttrice con la Sicilia.

Alla rete viaria si affianca quella ferroviaria alla quale i principali terminal sono raccordati con vari fasci di binari. I terminal di movimentazione container e merci costituiscono veri e propri nodi intermodali. Questo permette allo scalo di Ravenna di movimentare via treno circa il 12% della merce in transito. I collegamenti intermodali sono tre: da/per Milano - Melzo, Bologna Interporto e Dinazzano Po (RE).

Si riporta un prospetto descrittivo della situazione concernente l'allacciamento alla linea ferroviaria delle diverse società operative nel Porto di Ravenna, relativa all'anno 2007:

	<b>Attività</b>		<b>Raccordi allacciati</b>
	<b>Dorsale Destra Candiano</b>	- scalo pubblico (Terminal Container e Darsena – gestione SAPIR); - traffico da/per raccordi; - carrellamento stradale (binari a raso) soc. CONSAR;	
<b>Dorsale Sinistra Candiano</b>	<b>Attività</b>	<b>Raccordi allacciati</b>	<b>Proposte di allaccio raccordo</b>
	- traffico da/per raccordi;	- Polimeri Europa (Enichem); - Degussa; - Cabot; - Polynt(ex Lonza); - Marcegaglia; - Nuovo SAPIR; - IFA;	- PIR; - Autorità Portuale; - Alma Petroli; - Lloyd;
<b>IF presenti:</b>		<b>Gestione Manovra:</b>	
- TRENITALIA CARGO; - DEL FUNGO GIERA; - F.E.R;		- SERFER; - Trenitalia CARGO;	
<b>Traffico medio:</b> 110 treni/sett (A+P); <b>Merci movimentate:</b> 3'000'000 t/anno (consuntivo 2007).			

(Fonte: Ferrovie dello Stato)

### - Gli operatori logistici privati

Il Porto di Ravenna è sede di numerose imprese di servizi al porto e alla navigazione, tra le quali imprese terminaliste portuali private (ad esempio l'operatore multinazionale Contship Italia e Setramar), una delle quali a partecipazione pubblica (SAPIR).

Sono questi i principali fornitori di servizi di natura logistica (movimentazione, stoccaggio, vagliatura e piccole lavorazioni), per quanto sia loro appannaggio solo il 47,5% delle aree di banchina del porto canale.

Nell'area prettamente portuale sono presenti infatti, a testimoniare l'origine industriale dello scalo, stabilimenti produttivi (imprese quali Marcegaglia, Hydro Agri, Polimeri

Europa, Eridania, Fassa, Enichem) e depositi costieri di materie prime di svariata natura (chimica, petrolifera, alimentare). Nel complesso le due tipologie di insediamento accedono al 28% dell'estensione di banchina del Porto, sia sul lato sinistro che sul lato destro, in sede promiscua, per così dire, rispetto alle attività più propriamente terminaliste, nonché relative al futuro terminal passeggeri.



Localizzazione degli operatori logistici al Porto di Ravenna  
(fonte: Porto di Ravenna)

#### 2.4.5 Investimenti e progetti

Gli interventi infrastrutturali e gli investimenti da operarsi all'interno del Porto e delle sue aree di competenza vengono definiti compiutamente nel POT – Piano Operativo Triennale – ad opera del Comitato Portuale di Ravenna.

Lo stato di attuazione è il seguente: sono stati raggiunti fondali a -10,50 m sino a S.Vitale e a -11,50 m fino a largo Trattaroli, sono state realizzate nuove banchine, sono stati progettate le opere a mare a Porto Corsini e il Piano Particolareggiato di Porto Corsini, l'escavo del Canale Piombone, il risanamento della Pialassa Poimbone ed altri interventi accessori e sono in corso di realizzazione le opere del Porto Turistico di Marinara.

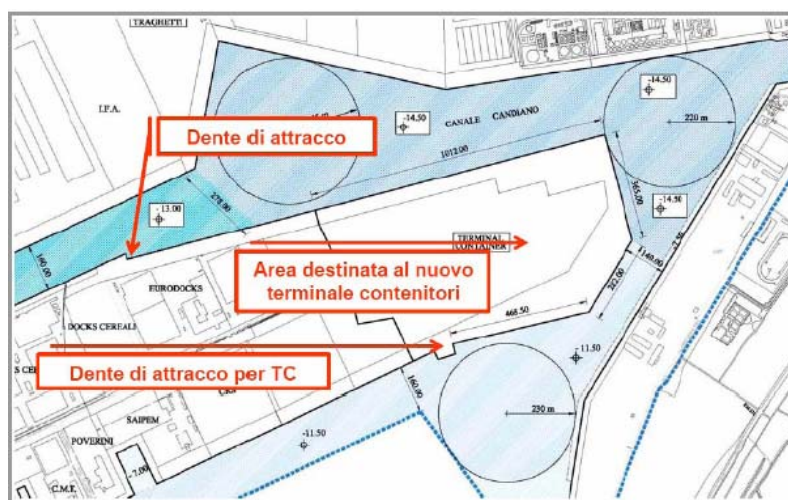
In relazione ai progetti che si valutano strategici per lo sviluppo del porto, lo stato dell'arte è il seguente:

- è stato affidato e concluso lo studio di fattibilità per l'approfondimento dei fondali a -14.50 m e per il nuovo terminal container;

- nel gennaio 2006 è stata sottoscritta la dichiarazione di intenti tra Autorità Portuale, Comune, Provincia, Camera di Commercio e Regione Emilia-Romagna per la realizzazione dell'escavo e del terminal container;
- è stata predisposta la bozza di accordo di programma sul suddetto tema tra Autorità Portuale, Comune, Provincia, Camera di Commercio, Regione Emilia-Romagna e Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti;
- è in corso di approvazione la variante al PRP per consentire le realizzazioni sopra citate, ed in particolare la canaletta a mare a -15.50 m, i fondali a -14.50 m fino a Largo Trattaroli, i fondali a -13.00 m fino a bacino S. Vitale, la previsione attracco crociere e mezzi militari avamposto di Porto Corsini e l'adeguamento banchine e nuovi fondali, la previsione nuovi profili terminal container in Penisola Trattaroli, l'ampliamento del perimetro del PRP ed aree per intermodalità da DX Canale come da PSC, la ridefinizione perimetro PRP in Darsena di città corrispondente ad aree demaniali e l'individuazione del distretto nautico da diporto.



I fondali previsti nel Porto di Ravenna  
(fonte: Autorità Portuale di Ravenna)



Il nuovo terminal container  
(fonte: Autorità Portuale di Ravenna)



### **- Programma Triennale degli Investimenti per il 2008 - 2010**

Oltre alle opere già avviate ed in corso di progettazione, il Programma Triennale degli Investimenti prevede, per gli anni 2008, 2009, 2010 i seguenti interventi ed i relativi finanziamenti:

#### **Anno 2008**

<b>Importo</b>	<b>Elenco descrittivo dell' intervento</b>
€ 3.000.000,00	Interventi di manutenzione straordinaria anno 2008.
€ 1.200.000,00	Progettazione approfondimento canale -14,50.
€ 2.000.000,00	Potenziamento fascio binari stazione merci DX canale.
€ 1.150.000,00	Acquisto carri ferroviari.
€ 1.500.000,00	Arredo Molo sud.
€ 1.300.000,00	Realizzazione impianto fognatura nera nella Pialassa Piombone.
€ 1.000.000,00	Disponibilità aree per realizzazione casse di colmata e smaltimento materiale.
€ 200.000,00	Arredo Darsena città..
€ 500.000,00	Spostamento traghetto ATM.

#### **Anno 2009**

<b>Importo</b>	<b>Elenco descrittivo dell' intervento</b>
€ 3.000.000,00	Interventi di manutenzione straordinaria anno 2009.
€ 30.000.000,00	Approfondimento canale Candiano a -14,50.
€ 1.500.000,00	Approntamento pontone galleggiante.
€ 10.000.000,00	Realizzazione nuove banchine in Penisola Trattaroli - 1° stralcio - 2° lotto.
€ 6.500.000,00	Completamento molo guardiano nord.

#### **Anno 2010**

<b>Importo</b>	<b>Elenco descrittivo dell' intervento</b>
€ 3.000.000,00	Interventi di manutenzione straordinaria anno 2010.
€ 40.000.000,00	Approfondimento canale Candiano a -14,50.
€ 8.000.000,00	Adeguamento banchine operative - 2° stralcio.

Dai prospetti precedenti relativi agli investimenti degli anni 2008, 2009 e 2010 risulta come intervento prioritario l'approfondimento del Canale Candiano alla quota di -14.50 metri. Questo punto è molto delicato sotto diversi aspetti: il primo è quello di carattere economico-commerciale, relativo alla possibilità, oggi negata, di ingresso alle navi a pieno carico a causa del loro pescaggio che supera quello disponibile attualmente. Una

nave lunga 261 m, che è una tra le lunghezze massime ammesse all'ingresso nel Porto di Ravenna, ha un pescaggio di oltre 13.5 m per una portarinfuse (fonte Clarkson) e di 12.5 m per una portacontainer (da 3'800 TEU). Si vede quindi come sia costretta a limitare il suo carico per poter eseguire le operazioni di ingresso al porto.

Il secondo aspetto collegato all'abbassamento del fondale è di natura ambientale, ed è quello dello smaltimento del materiale dei dragaggi, la cui provenienza ne preclude molti impieghi.



## 2.4.6 Analisi dei flussi di traffico

- Serie storica della movimentazione delle merci nel Porto di Ravenna dal 1970 al 2008, espressa in tonnellate

Anno	Sbarchi	Imbarchi	Totale
1970	8'388'269	1'986'124	10'374'393
1971	8'978'502	2'109'744	11'088'246
1972	8'593'182	1'740'035	10'333'217
1973	9'509'157	1'730'000	11'239'157
1974	9'070'663	2'356'789	11'427'452
1975	7'981'747	1'996'556	9'978'303
1976	9'923'691	2'319'414	12'243'105
1977	9'849'392	2'619'567	12'468'959
1978	11'008'594	3'194'097	14'202'691
1979	9'929'852	3'128'947	13'058'799
1980	9'584'527	2'394'080	11'978'607
1981	9'816'004	3'892'839	13'708'843
1982	8'738'325	2'828'300	11'566'625
1983	8'316'788	3'031'451	11'348'239
1984	8'914'874	2'732'969	11'647'843
1985	8'323'567	2'344'219	10'667'786
1986	9'907'048	2'319'054	12'226'102
1987	11'247'285	2'571'114	13'818'399
1988	11'692'351	2'465'623	14'157'974
1989	12'345'683	2'665'089	15'010'772
1990	12'285'647	2'603'401	14'889'048
1991	12'589'031	2'461'816	15'050'847
1992	13'977'184	2'860'576	16'837'760
1993	13'561'374	2'694'238	16'255'612
1994	15'474'819	2'515'100	17'989'919
1995	17'702'275	2'428'142	20'130'417
1996	16'284'993	2'454'549	18'739'542
1997	16'491'515	2'855'809	19'347'324
1998	18'972'646	2'961'335	21'933'981
1999	18'278'471	2'946'400	21'224'871
2000	19'742'729	2'934'066	22'676'795
2001	20'916'914	2'895'483	23'812'397
2002	21'110'577	2'821'296	23'931'873
2003	22'148'166	2'762'455	24'910'621
2004	22'697'644	2'731'649	25'429'293
2005	20'995'193	2'884'000	23'879'193
2006	23'884'173	2'886'003	26'770'176
2007	23'367'705	2'936'802	26'304'507
2008	22'758'767	3'137'546	25'896'313

Grafico 2.3.6.1

Flusso delle merci nel Porto di Ravenna, espresso in tonnellate  
(Anni 1970 – 2008)

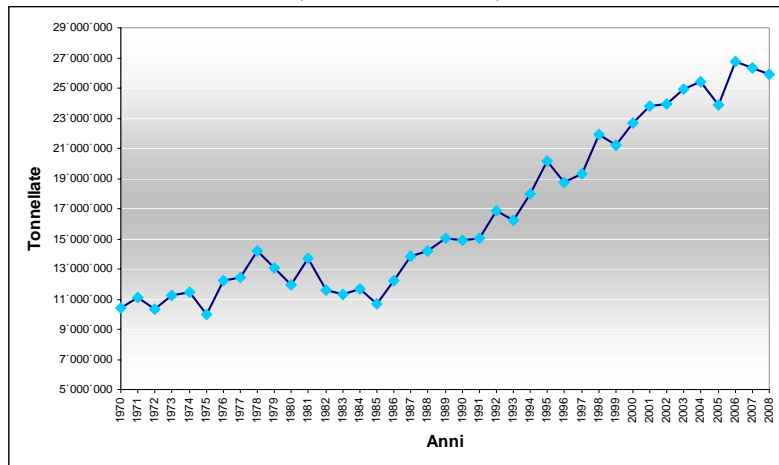
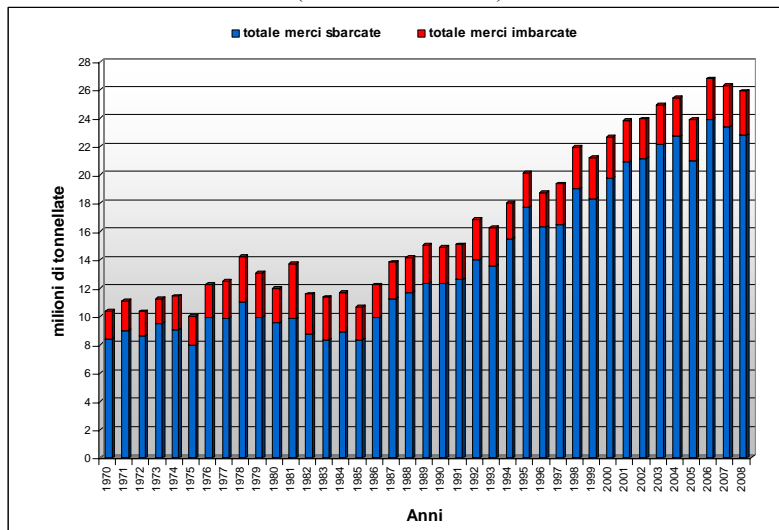


Grafico 2.3.6.2

Movimentazione merci del Porto di Ravenna suddivisa in flussi di merci imbarcate e sbarcate  
(Anni 1970 – 2008)



L'andamento del traffico merci nel Porto di Ravenna può essere suddiviso in due grandi sottoperiodi: il primo comprende gli anni tra il 1970 ed il 1986, in cui la movimentazione di totale di merci resta al di sotto, tranne alcune eccezioni, del valore di 12'500'000 tonnellate. Il secondo inizia nel 1987 e termina nel 2008: in esso il traffico merci complessivo vede un aumento, che lo porta a raddoppiare i volumi movimentati. In particolare si osserva come la movimentazione delle merci nel periodo 1970 - 1986 sia stata irregolare, con picchi registrati nel 1978 (14'202'691 tonnellate) e nel 1981(13'708'843 tonnellate), e come, successivamente, sia andata, in linea di massima,

aumentando fino al 2006, con una brusca battuta di arresto nel 2005 che ha segnato un – 6% rispetto all’anno precedente.

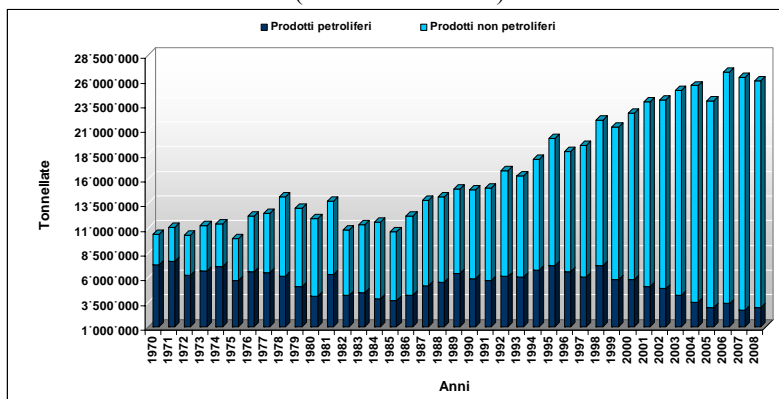
Infine negli anni 2007 e 2008 il trend ha invertito la sua tendenza: si osserva infatti una diminuzione nel traffico merci, che tra il 2006 ed il 2007 ha riportato un -1.7%, e tra il 2007 ed il 2008 un -1.6%.

**- Serie storica delle merci movimentate nel Porto di Ravenna dal 1970 al 2008, distinte per: tipologia di prodotto (petroliferi e non), numero di container e numero di rotabili**

<b>Anno</b>	<b>Prodotti petroliferi (tonn.)</b>	<b>Merci varie, rinfuse solide e liquide non petrolifere (t)</b>	<b>Totale (tonn.)</b>	<b>Container (TEU)</b>	<b>Rotabili (numero)</b>
1970	7'330'697	3'043'696	10'374'393	955	
1971	7'681'701	3'406'545	11'088'246	4'304	
1972	6'240'601	4'092'616	10'333'217	7'123	
1973	6'715'328	4'523'829	11'239'157	9'800	
1974	7'092'479	4'334'973	11'427'452	12'425	
1975	5'717'940	4'260'363	9'978'303	32'417	
1976	6'566'155	5'676'950	12'243'105	59'104	
1977	6'519'759	5'949'200	12'468'959	74'971	
1978	6'134'912	8'067'779	14'202'691	107'278	
1979	5'117'148	7'941'651	13'058'799	145'412	
1980	4'139'878	7'838'729	11'978'607	145'516	
1981	6'341'295	7'367'548	13'708'843	193'323	
1982	4'192'405	6'654'220	10'846'625	191'621	
1983	4'466'210	6'882'029	11'348'239	177'234	
1984	3'884'763	7'763'080	11'647'843	206'506	
1985	3'647'165	7'020'621	10'667'786	189'662	
1986	4'196'929	8'029'173	12'226'102	175'302	
1987	5'207'415	8'610'984	13'818'399	156'800	19'797
1988	5'521'910	8'636'064	14'157'974	169'819	4'737
1989	6'408'496	8'602'276	15'010'772	145'475	8'337
1990	5'900'766	8'988'282	14'889'048	150'900	4'737
1991	5'691'118	9'359'729	15'050'847	150'382	14'327
1992	6'101'574	10'736'186	16'837'760	157'075	19'312
1993	6'097'850	10'157'762	16'255'612	170'609	17'284
1994	6'771'967	11'217'952	17'989'919	180'966	22'439
1995	7'197'176	12'933'241	20'130'417	193'374	28'686
1996	6'583'931	12'155'611	18'739'542	190'784	31'811
1997	6'061'708	13'285'616	19'347'324	188'223	35'757
1998	7'177'875	14'756'106	21'933'981	172'524	37'069
1999	5'828'512	15'396'359	21'224'871	173'405	39'805
2000	5'767'530	16'909'265	22'676'795	181'387	35'399
2001	5'118'632	18'693'765	23'812'397	158'353	40'505
2002	4'864'857	19'067'016	23'931'873	160'613	38'803
2003	4'218'546	20'692'075	24'910'621	160'360	38'282
2004	3'460'592	21'968'701	25'429'293	169'467	37'719
2005	2'946'148	20'933'045	23'879'193	168'588	34'902
2006	3'367'000	23'403'176	26'770'176	162'052	36'891
2007	2'729'804	23'578'673	26'308'477	206'786	36'762
2008	2'948'573	22'947'740	25'896'313	214'324	36'036

Grafico 2.3.6.3

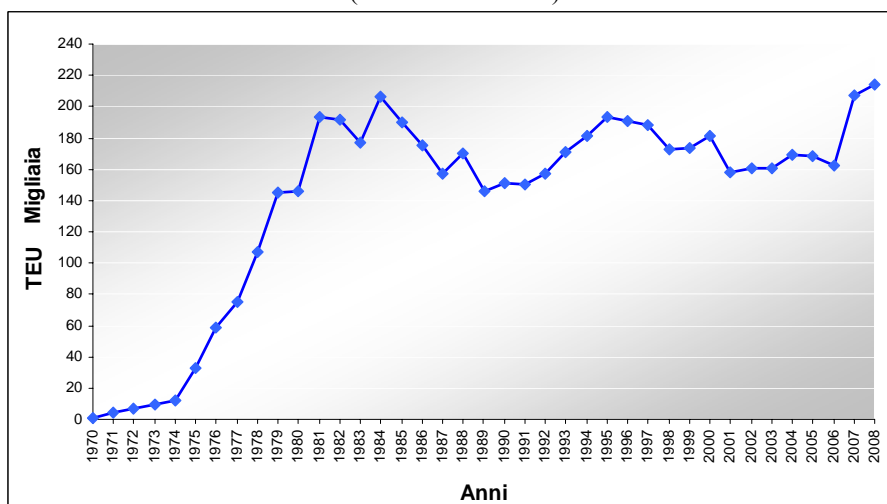
Serie storica delle merci movimentate nel Porto di Ravenna  
distinte in prodotti petroliferi e prodotti non petroliferi  
(Anni 1970 – 2008)



Osservando l'andamento del traffico merci, distinto per tipologia merceologia tra prodotti petroliferi e non, si riscontra un andamento concordante con quanto illustrato nel precedente paragrafo riportante la movimentazione totale di merci nel Porto di Ravenna nel periodo 1970 – 2008. E' presente una prima fase contraddistinta da valori che oscillano attorno ai 12 – 13 milioni di tonnellate annue, che va dal 1970 fino al 1986, ed una seconda fase che vede un aumento dei traffici che porta e raddoppiare i volumi complessivi, superando i 26 milioni di tonnellate movimentate annualmente. Si pone in evidenza però come i prodotti petroliferi abbiano subito una flessione già a partire dalla fine degli anni '90 e, dal 2000 in avanti, il loro traffico sia lentamente ed inesorabilmente diminuito, passando da 7'177'875 di tonnellate del 1998 a soli 2'948'573 del 2008.

Grafico 2.3.6.4

Serie storica di TEU movimentate nel Porto di Ravenna  
(Anni 1970 – 2008)



Per quanto riguarda il traffico di container (espresso in TEU, Twenty Feet Equivalent Unit) si rileva che, dopo i primi anni di attività (1970-1974), sia avvenuta una crescita vertiginosa che ha portato, nell'arco di una decina d'anni a movimentare valori prossimi alle 200mila unità annue (nel 1984 c'è stato un picco di ben 206'506 TEU). Negli anni successivi il traffico di container si è ridotto fino al valore minimo del periodo, fatto registrare nel 1989 e pari a 145'475 TEU. In seguito c'è stata una nuova crescita fino al 1995 (193'374 TEU complessivamente movimentati).

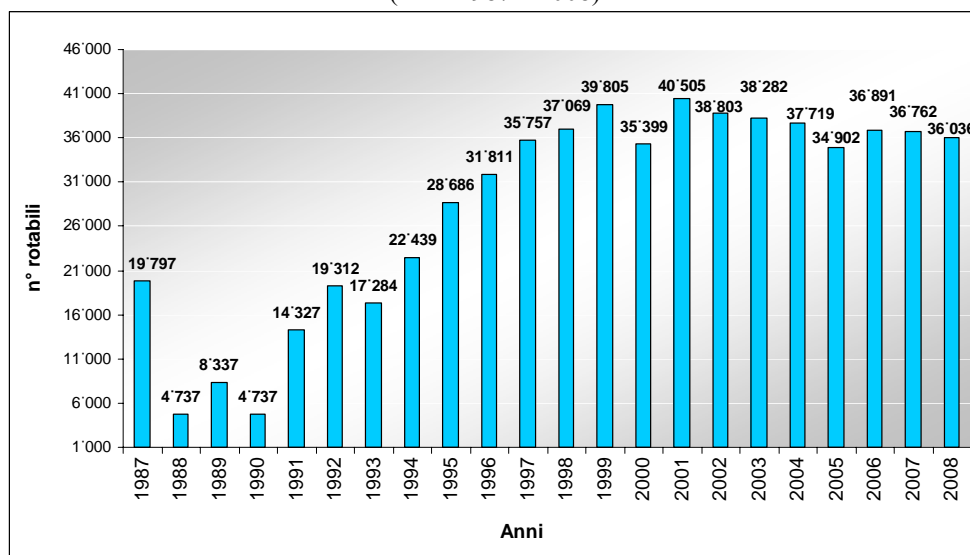
Nel decennio 1995 – 2005 si è assistito poi ad una contrazione di tale traffico, anche se, a metà di questo periodo si è registrato un picco relativo di 181'387 TEU nel 2000, in controtendenza con il trend degli anni precedenti.

Infine, avvicinandosi ai giorni nostri, si è verificato un incremento pari al 27% tra 2006 e 2007, che ha portato da 162'052 TEU a 206'786 TEU, e pari al 3.6% tra il 2007 ed il 2008, con un valore che è passato da 206'786 TEU a 214'324 TEU.

Questo però a fronte di un calo complessivo di tonnellate di merci trasportate, indice del fatto che viene movimentato un maggior numero di container vuoti.

Grafico 2.3.6.5

Serie storica dei convogli ferroviari movimentati nel Porto di Ravenna  
(Anni 1987 – 2008)



Il numero dei convogli formati per il trasporto merci nel Porto di Ravenna, dopo una buona crescita negli anni '80 e '90, conclusasi con un picco di 40'505 rotabili nel 2001, ha visto decrescere con ritmo quasi costante tra il 2002 ed il 2005 il numero dei convogli, per attestarsi nell'ultimo triennio sulla cifra di circa 36'000 treni all'anno (36'036 nel 2008).

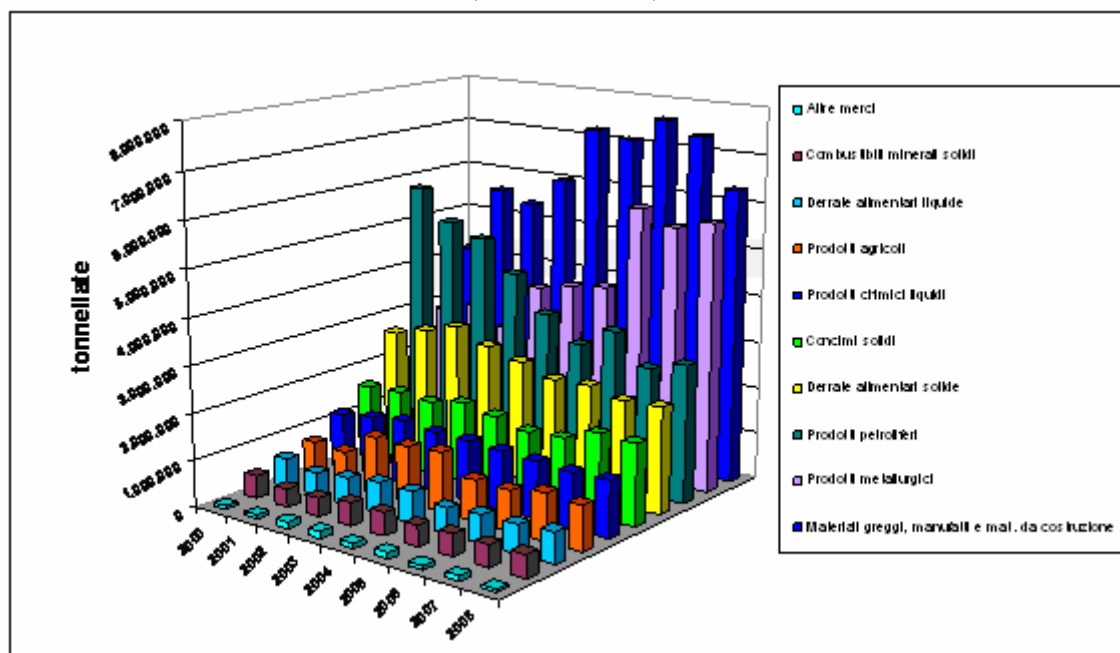
**- Maggiori categorie merceologiche movimentate nel Porto di Ravenna, espresse in tonnellate**

<b>Tipologia</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>
Prodotti petroliferi	5'767'530	5'118'632	4'864'857	4'218'546	3'460'592
Prodotti agricoli	767'006	731'202	1'235'948	1'220'326	1'285'226
Derrate alimentari solide	2'648'583	2'844'875	3'079'277	2'795'557	2'601'060
Derrate alimentari liquide	628'585	506'372	583'780	680'937	692'579
Combustibili minerali solidi	499'653	394'605	398'049	496'729	498'323
Prodotti metallurgici	2'851'091	3'073'492	2'683'621	3'739'981	3'906'788
Minerali greggi, manufatti e materiali da costruzione	4'115'899	5'575'597	5'363'475	5'982'773	7'212'900
Concimi solidi	1'601'470	1'637'546	1'585'805	1'726'692	1'616'590
Prodotti chimici liquidi	1'170'944	1'280'737	1'378'873	1'306'713	1'303'287
Merci in container	1'773'532	1'658'695	1'729'832	1'757'855	1'896'032
Merce su trailers	778'163	905'680	888'436	836'686	844'901
Altre merci	74'339	84'964	139'920	147'826	111'015
<b>Totale</b>	<b>22'676'795</b>	<b>23'812'397</b>	<b>23'931'873</b>	<b>24'910'621</b>	<b>25'429'293</b>

<b>Tipologia</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Prodotti petroliferi	2'946'148	3'367'000	2'729'804	2'948'573
Prodotti agricoli	873'651	859'795	1'004'030	948'139
Derrate alimentari solide	2'372'281	2'399'649	2'243'481	2'284'956
Derrate alimentari liquide	546'185	601'746	603'486	667'949
Combustibili minerali solidi	431'664	467'375	462'723	478'616
Prodotti metallurgici	4'019'775	5'848'391	5'555'015	5'753'854
Minerali greggi, manufatti e materiali da costruzione	7'089'597	7'600'524	7'334'847	6'304'247
Concimi solidi	1'456'923	1'493'094	1'768'352	1'755'865
Prodotti chimici liquidi	1'261'452	1'242'791	1'186'351	1'217'301
Merci in container	1'996'491	1'990'776	2'515'897	2'611'741
Merce su trailers	748'630	813'950	803'336	845'931
Altre merci	136'396	85'085	101'155	79'141
<b>Totale</b>	<b>23'879'193</b>	<b>26'770'176</b>	<b>26'308'477</b>	<b>25'896'313</b>

Grafico 2.3.6.6

Dieci maggiori categorie merceologiche movimentate nel Porto di Ravenna  
(Anni 2000-2008)



Il grafico analizza l'andamento dei trasporti delle dieci principali categorie merceologiche movimentate nel Porto di Ravenna negli anni compresi tra il 2000 ed il 2008. Analizzando singolarmente le diverse categorie e seguendo un ordine dettato dalla loro importanza relativa nel traffico merci complessivo del porto, si possono fare le seguenti considerazioni:

- 1) Le merci definite col nome di "Altre merci", che comprendono varie tipologie, in quantità modeste, che vengono aggregate tra loro per darne un riscontro complessivo, non influiscono molto sul volume totale movimentato annualmente e non risultano perciò degne di grande considerazione nell'analisi.
- 2) I combustibili minerali solidi (carbon fossile, lignite, coke, torba) hanno subito variazioni percentuali che si sono praticamente compensate nel periodo studiato, perciò il loro valore è rimasto pressoché invariato, passando da 499'653 tonnellate nel 2000 alle 478'616 del 2008.
- 3) Le derrate alimentari liquide (vino e derivati, mosto d'uva, oli e grassi animali/vegetali, melassa), a fronte di oscillazioni anche considerevoli (+16.6% nel 2003; -21.1% nel 2005; +10.7% nel 2008) hanno subito nel corso degli anni analizzati



un incremento medio dell'1.8% annuo, passando da 628'585 tonnellate nel 2000 a 667'949 tonnellate nel 2008.

4) I prodotti agricoli (frumento, granturco, cereali, legno, legumi...) seguono un andamento particolare: simile nel 2000-2001 (-4.7%), per spiccare un balzo nel 2002(+69%) e mantenersi quasi costanti nel 2003(-1.3%) e nel 2004 (+5.3%); per subire un vertiginoso calo nel 2005 (-32%) e mantenersi sugli stessi livelli anche nel 2006 (-1.6%); ed infine per risalire nel 2007 (+16.8%) e restare dello stesso ordine di grandezza nel 2008 (-5.6%).

5) I prodotti chimici liquidi hanno visto un incremento negli anni 2001 (+9.4%) e 2002 (+7.7%), arrivando a 1'378'873 tonnellate, ed una successiva contrazione dal 2003 al 2007 che ha portato il volume trasportato a scendere a 1'186'351 tonnellate. Infine nel 2008 si è registrato un incremento del 2.6%, che ha riportato il valore oltre il 1'200'000 tonnellate. Nel complesso negli anni analizzati il volume trasportato è aumentato di poco (1'170'944 nel 2000, 1'217'301 nel 2008).

6) I concimi solidi ( concimi semplici, concimi binari, urea) hanno alternato fasi di crescita (+2.3% nel 2001; +8.9% nel 2003; +2.5% nel 2006 e +18.4% nel 2007) ad altre di calo (-3.2% nel 2002; -6.4% e -9.9% nel 2004 e 2005; -0.7% nel 2008).

In generale, nell'arco degli otto anni del periodo di studio si è passati da 1'601'470 tonnellate a 1'755'865 tonnellate, che si traduce in un incremento medio annuo dell'1.5%.

7) Le derrate alimentari solide (semi di soia, semi di cotone, altri semi e frutti oleosi, farina di erba medica, mangimi, farina di semi di girasole, farina di semi di mais, farina di semi di soia...), in modo simile a quanto visto per quelle liquide, si sono mantenute, nel corso del periodo di riferimento, sempre all'interno del range di valori 2.3 – 3.1 milioni di tonnellate, con oscillazioni annuali relativamente contenute (con valori massimi di +8.2% nel 2002 e -9.2% nel 2003).

Osservando gli estremi della serie, si nota come dai 2'648'583 di tonnellate del 2000 si sia giunti ai 2'284'956 del 2008, con un andamento medio di -1.6% annuo.

8) Si riscontra, come già osservato in precedenza, la diminuzione dei prodotti petroliferi (bitume, petrolio greggio, gasoli, oli combustibili leggeri/pesanti, benzina, oli aromatici,

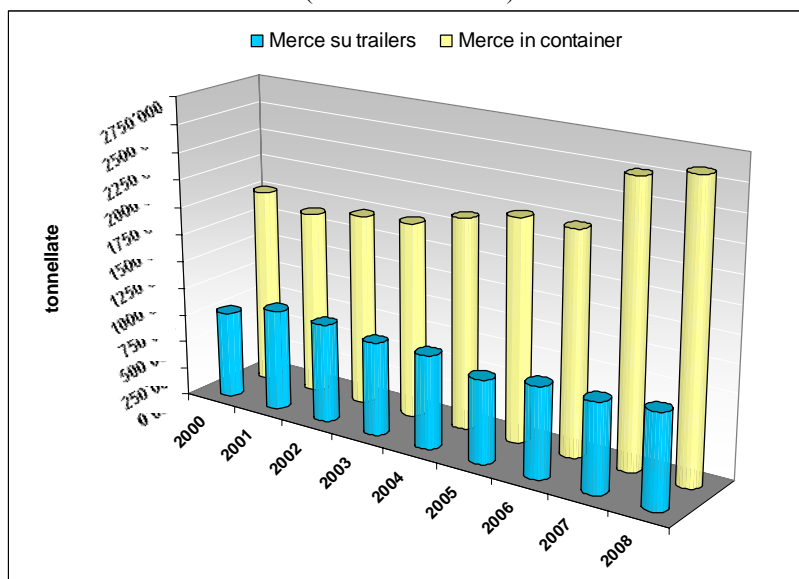
idrocarburi gassosi/gas liquido) che, nell'arco di otto anni, hanno registrato complessivamente un -48,9%, passando da 5'767'530 di tonnellate nel 2000 a soli 2'948'573 nel 2008.

9) Buono è stato il trend dei prodotti metallurgici (lamiere in fogli, coils, tondini e profilati, tubi di ferro, altri materiali ferrosi, semilavorati metallici di vario tipo), che hanno visto raddoppiare il loro volume, con un incremento medio annuo del 10.7%, che ha portato a movimentare ben 5'753'854 tonnellate nel 2008, facendo registrare due picchi considerevoli nel 2003 (+39.4%) e nel 2006 (+45.5%).

10) I materiali greggi, manufatti e i prodotti da costruzione (argilla, sabbia, ghiaia, sale, caolino, feldspato, piastrelle, clinker...) hanno avuto una buona crescita tra il 2000 ed il 2004, con una lieve battuta di arresto nel 2002 (-3.8%), passando da 4'115'899 di tonnellate nel 2000 a 7'212'900 nel 2004. Nel biennio successivo hanno visto prima un lieve calo nel 2005 (-1.7%) ed una risalita nel 2006 (+7.2%). Infine, nel 2007 e 2008 si è registrata una contrazione del loro traffico (-14.1% nel 2008) che ha portato il valore movimentato ad attestarsi sui 6'304'247 di tonnellate. Nel complesso il loro volume è aumento nel periodo 2000 – 2008 con un tasso medio annuo pari a +6.5%.

Grafico 2.3.6.7

Distinzione dei flussi di merci trasportati su trailer o in container espresse in tonnellate (Anni 2000 – 2008)



Il grafico consente di distinguere le quantità di merci trasportate entro container da quelle che viaggiano su rimorchio. Si nota come la prima tipologia di trasporto superi di gran lunga la seconda di circa un ordine di grandezza.

Le merci trasportate entro container, infatti, a parte una diminuzione nel 2001 (-6.5%) ed una battuta d'arresto nel 2006 (-0.3%), hanno fatto registrare un progressivo incremento, pari al 5.3% medio annuo, che ha portato da 1'773'532 tonnellate al valore di 2'611'741 tonnellate.

Le merci trasportate su trailer hanno avuto buon andamento nel 2001 (+16.4%) a cui è seguita una fase decrescente fino al 2005 (tranne nel 2004 dove si è avuto un +1%), per avere un nuovo impulso nel 2006 (+8.7%), a cui ha fatto seguito una diminuzione nel 2007 (-1.3%) ed un nuovo incremento nel 2008 (+5.3%). Questo andamento ha portato in generale da 778'163 tonnellate nel 2000 a 845'931 tonnellate nel 2008, che corrisponde ad un incremento medio annuo dell'1.4%.

**- Gruppi merceologici movimentati nell'anno 2008 nel Porto di Ravenna, espressi in tonnellate**

<b>Tipologia</b>	<b>Arrivi</b>	<b>Partenze</b>	<b>Totale</b>
Prodotti petroliferi	2'730'361	218'541	2'948'902
Prodotti agricoli	1'019'865	103'965	1'123'830
Derrate alimentari	2'751'861	270'717	3'022'578
Prodotti metallurgici	5'624'120	152'097	5'776'217
Minerali greggi, manufatti e materiali da costruzione	6'319'971	140'549	6'460'520
Concimi	1'377'142	386'039	1'763'181
Prodotti chimici	1'211'953	194'971	1'406'924
Combustibili minerali solidi	478'616	0	478'616
Altre merci	949'403	1'120'211	2'069'614
Merce su trailer	295'475	550'456	845'931
TEUs	104'875	109'449	214'324
<b>Totale</b>	<b>22'758'767</b>	<b>3'137'546</b>	<b>25'896'313</b>

Grafico 2.3.6.8

Incidenza percentuale delle maggiori categorie merceologiche movimentate  
(Anno 2008)

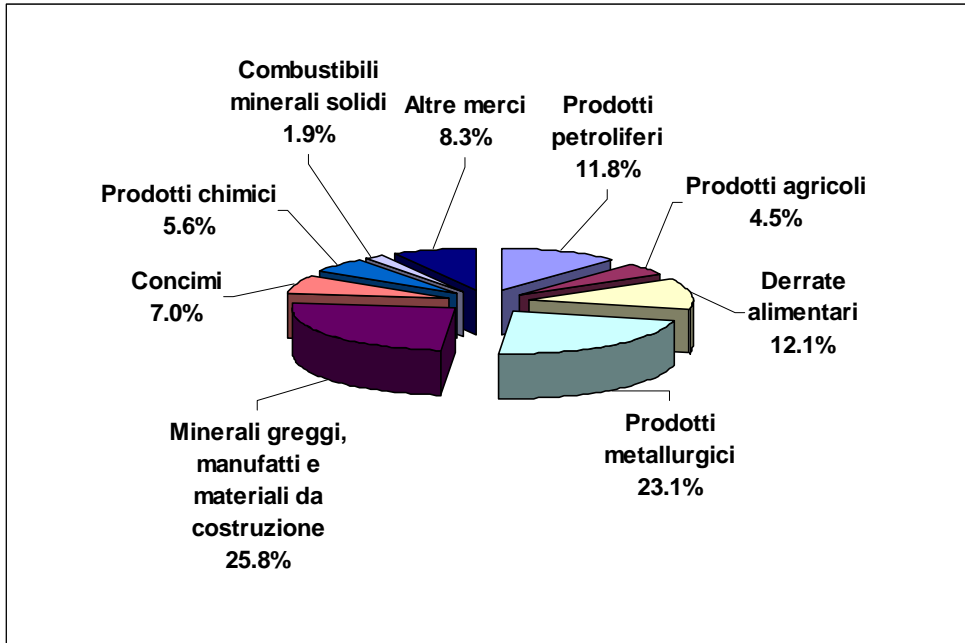
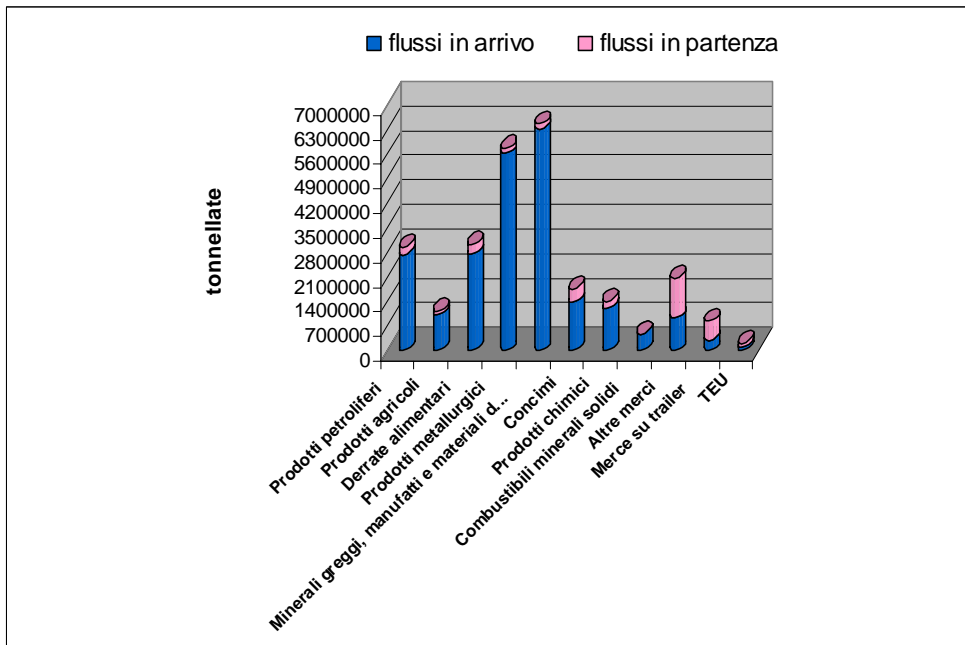


Grafico 2.3.6.9

Gruppi merceologici movimentati nel Porto di Ravenna, distinti per arrivi e partenze.  
(Anno 2008)



Analizzando in dettaglio le maggiori categorie di merci che sono state movimentate nell'anno 2008 nel Porto di Ravenna si osserva che i minerali greggi, manufatti e materiali da costruzione ed i prodotti metallurgici rappresentano una consistente quota del totale, rispettivamente il 25.8% ed il 23.1%.

Seguono le derrate alimentari (12.1%) ed i prodotti petroliferi (11.8%), le merci di varia natura (8.3%), i concimi (7.0%), i prodotti chimici (5.6%), i prodotti agricoli (4.5%) ed i combustibili minerali solidi (1.9%).

Il grafico mostra in modo netto come la maggior parte della merce sia in arrivo, con percentuali che variano dal 78% dei concimi al 100% dei combustibili minerali solidi.

Solo le merci descritte come "altre merci" vedono una sostanziale equivalenza tra volumi in arrivo ed in partenza (45.9% contro 54.1%).

**- Analisi del traffico merci dello scalo ferroviario del Porto di Ravenna**

**- Dati di traffico distinti per merceologia prevalente nell'anno 2006 - Stazione merci FS di Ravenna**

Tipologia	Carri	TEU	Tonn.	Di cui arrivi (tonn)
Siderurgico	29'470	0	1'765'746	26'396
Container	11'971	26'411	304'575	221'633
Chimici	1'147	0	78'952	41'822
Cereali	86	0	11'437	2'441
Argilla/Feldspato	9'007	0	402'873	280
Altro	6'872	0	212'007	131'918
<b>Totali</b>	<b>58'553</b>	<b>26'411</b>	<b>2'775'590</b>	<b>424'490</b>

Grafico 2.3.6.10

Flussi di merci nello scalo del Porto di Ravenna distinti per tipologia merceologica, espressi in numero di carri ferroviari (Anno 2006)

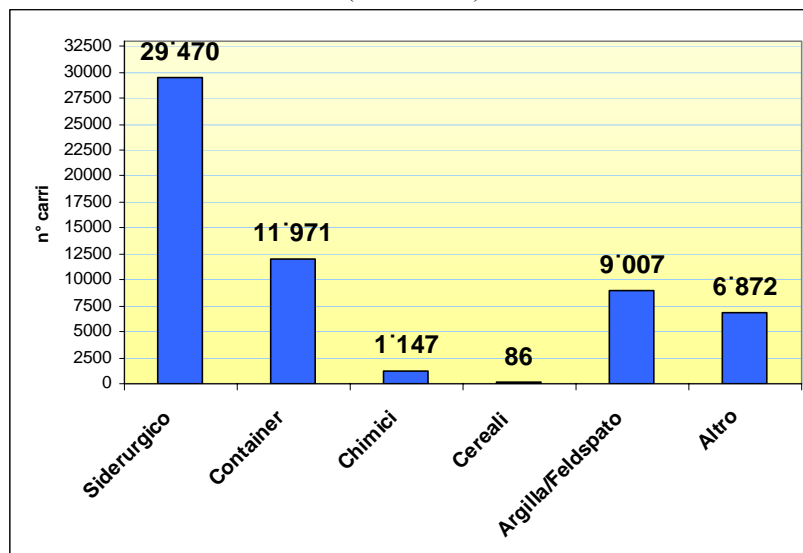


Grafico 2.3.6.11

Flusso di container movimentato nello scalo ferroviario del Porto espresso in TEU (Anno 2006)

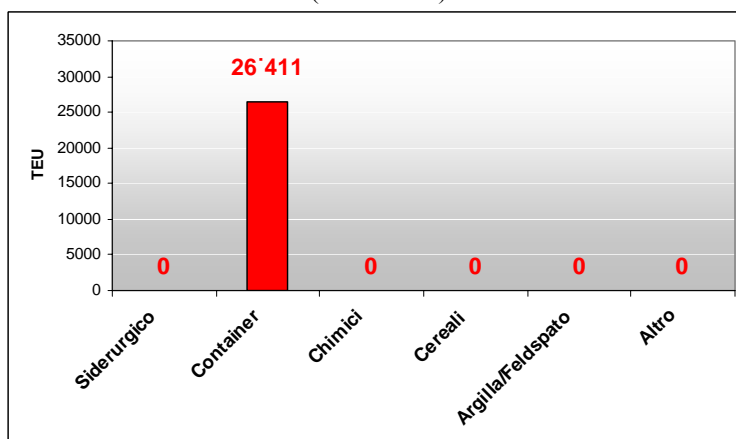
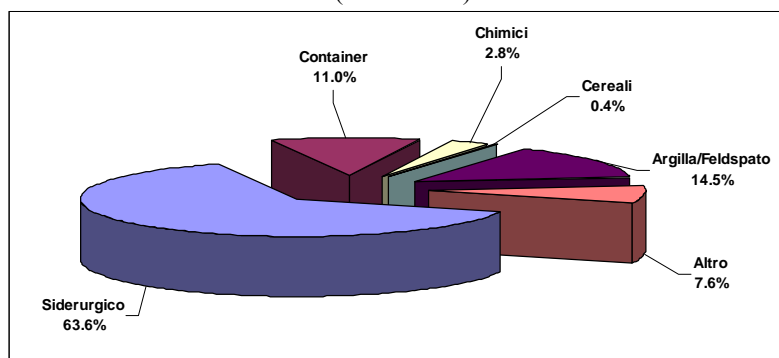


Grafico 2.3.6.12

Tipologie merceologiche movimentate su ferrovia nello scalo del Porto di Ravenna, (Anno 2006)



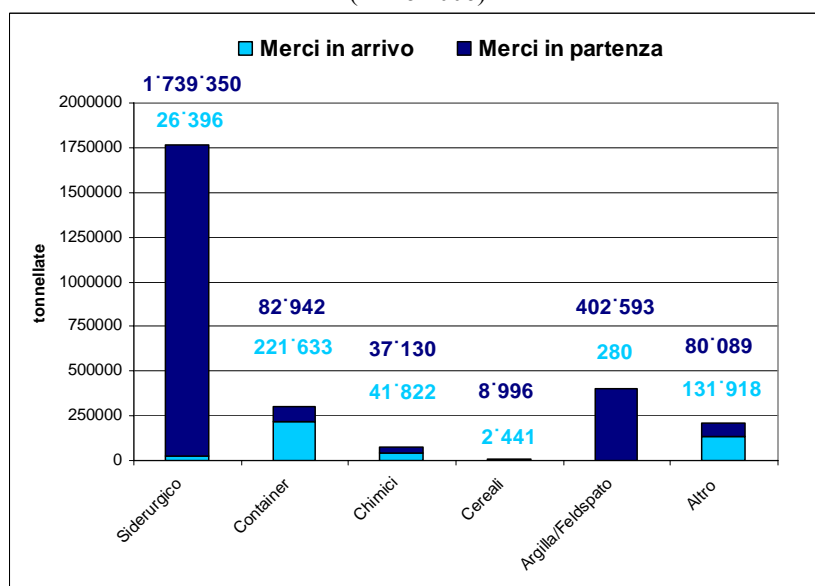
Nell'anno 2006 sono state trasportate complessivamente su ferrovia 2'775'590 di tonnellate di merci che, paragonate al volume totale transitato nello scalo portuale di Ravenna, pari a 26'770'176 di tonnellate, ne costituiscono il 10.4%.

Analizzando nel dettaglio le maggiori categorie merceologiche trasportate nell'anno 2006 osserviamo che la quota maggiore è costituita dai prodotti siderurgici, con 29'470 carri, pari a 1'766'748 tonnellate, che rappresenta il 63.6% del totale trasportato.

Proseguendo in ordine decrescente, la seconda categoria risulta essere il trasporto di container, pari all'11.0% del totale, con 304'575 tonnellate; si hanno poi i materiali argillosi (14.5%) con 402'873 tonnellate; le merci di vario genere (7.6%) con 212'007 tonnellate; i prodotti chimici (2.8%) con 78'952 tonnellate; da ultimo i cereali (0.4%) pari a 11'437 tonnellate.

Grafico 2.3.6.13

Andamento del traffico merci dello scalo ferroviario del Porto di Ravenna, distinto per categoria merceologica (Anno 2006)



Il grafico precedente sottolinea quanta parte delle merci transitate allo scalo ferroviario del Porto di Ravenna sia in arrivo e quanta in partenza.

Si pone in evidenza come le merci del settore siderurgico siano la componente prevalente dell'intero trasporto merci che avviene su ferrovia: esse vengono prodotte negli stabilimenti presenti nel porto e quasi totalmente trasportate su ferro verso altre destinazioni (solo l'1.5% del totale è in arrivo).

Per quanto riguarda il trasporto di merci entro container, circa il 73% del totale movimentato su ferrovia arriva al porto, e da qui viene imbarcato su navi portacontainer per essere condotto a destinazione. I materiali argillosi, in arrivo via mare da Ucraina e Turchia, vengono quasi totalmente caricati su treno (93%) per essere trasportati verso l'entroterra, in particolare verso lo scalo merci di Dinazzano (Provincia di Reggio Emilia), dal quale vengono prelevati ed utilizzati nella produzione di ceramiche e piastrelle all'interno del cosiddetto "Distretto della Ceramica modenese".

I prodotti chimici vedono una situazione paritaria, infatti il 53% del totale di quelli trasportati su ferro è in arrivo, ed il restante 47% parte dallo scalo ferroviario del porto.

Infine il 21% dei cereali arriva allo scalo ferroviario del porto, mentre il restante 79% viene caricato e trasportato via mare verso altre destinazioni.

**- Dati di traffico distinti per merceologia prevalente nell'anno 2007 - Stazione merci FS di Ravenna**

<b>Tipologia</b>	<b>Carri</b>	<b>TEU</b>	<b>Tonn.</b>	<b>Di cui arrivi (tonn)</b>
Siderurgico	31'090	0	1'837'239	22'083
Container	6'334	13'948	375'254	272'462
Chimici	512	0	69'287	46'074
Cereali	0	0	0	0
Argilla/Feldspato	9'878	0	559'877	352
Altro	4'575	0	253'596	154'699
<b>Totali</b>	<b>52'389</b>	<b>13'948</b>	<b>3'095'253</b>	<b>495'670</b>



Grafico 2.3.6.14

Flussi di merci nello scalo del Porto di Ravenna distinti per tipologia merceologica, espressi in numero di carri ferroviari (Anno 2007)

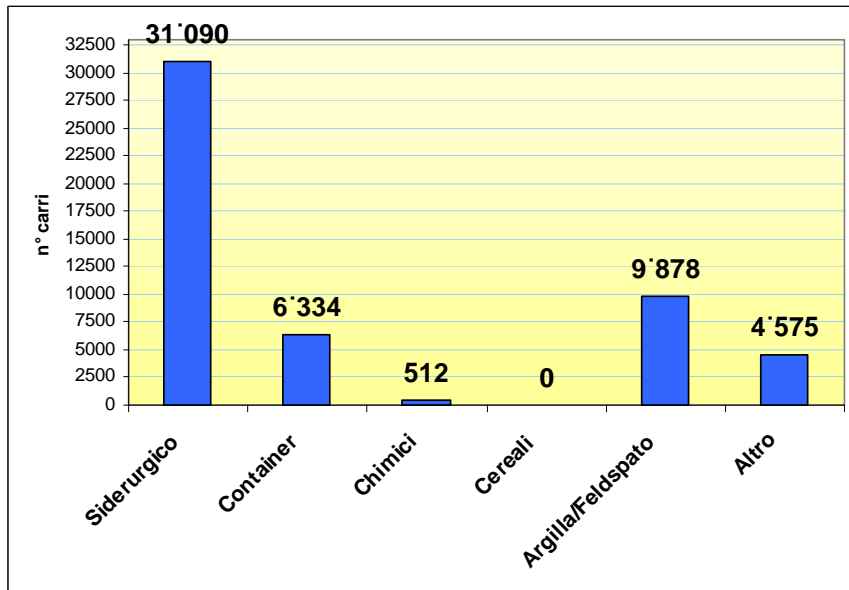


Grafico 2.3.6.15

Flusso di container movimentato nello scalo ferroviario del Porto espresso in TEU (Anno 2007)

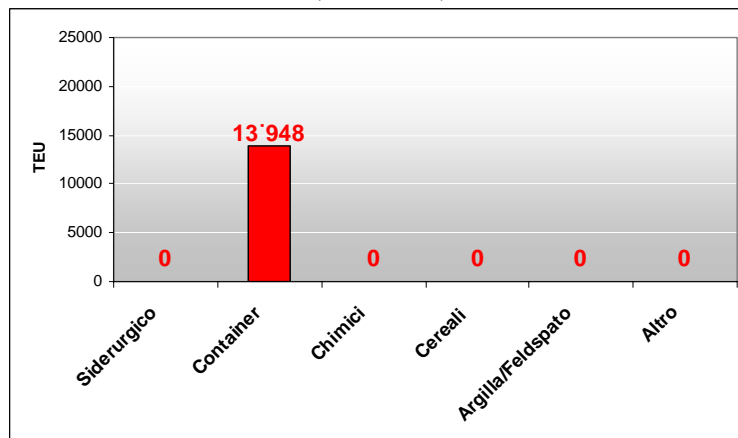
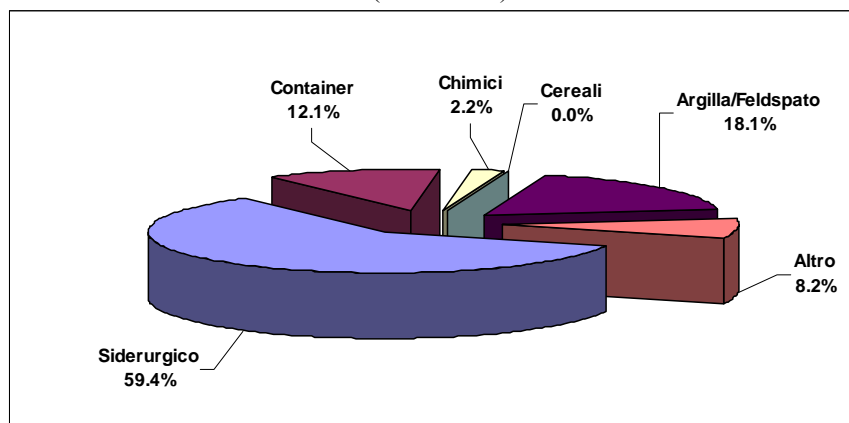


Grafico 2.3.6.16

Tipologie merceologiche movimentate su ferrovia nello scalo del Porto di Ravenna, (Anno 2007)



Nell'anno 2007 sono state trasportate su ferrovia 3'095'253 tonnellate di merci, con un incremento del 11.5% rispetto al 2006 (2'775'590 tonn.). Tale quota corrisponde all'11.8% del trasporto merci complessivo avvenuto nel Porto di Ravenna nello stesso anno, pari 26'308'477 tonnellate.

Scendendo nel dettaglio delle maggiori categorie merceologiche movimentate, si registra un lieve aumento dei prodotti siderurgici trasportati su ferro rispetto al 2006 (+4%), che passano da 1'765'746 a 1'837'239 tonnellate. Essi rappresentano il 59.4% in peso del totale delle merci trasportate tramite ferrovia.

Seguono poi i materiali argillosi con 559'877 tonnellate, in aumento rispetto al 2006 (402'873 tonn.) del 39%, che rappresentano il 18.1% del totale delle merci che viaggiano su ferro.

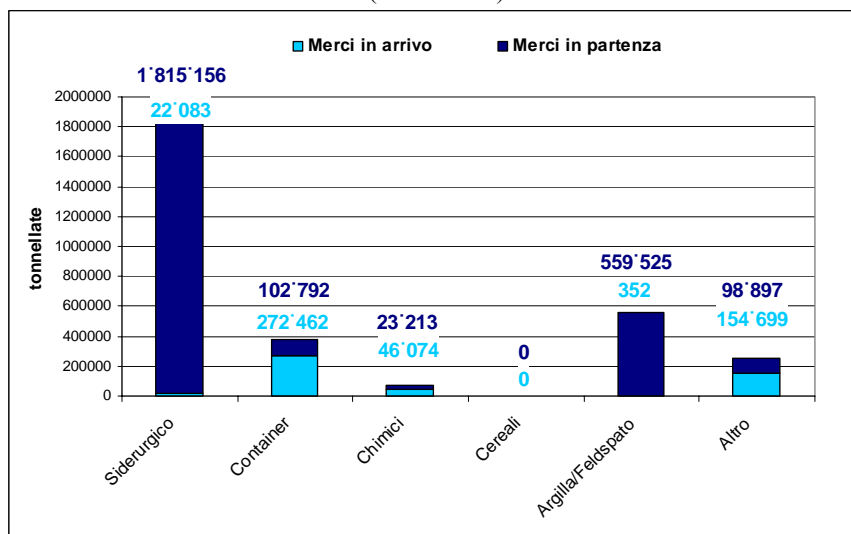
E' stata trasportata merce entro container per un peso complessivo di 375'254 tonn., pari al 12%; prodotti di vario genere, per un volume di 253'596 tonn., che rappresenta circa l'8% del totale di merci trasportate su ferrovia.

Infine i prodotti chimici fanno registrare un movimento di 69'287 tonnellate, circa il 2%, mentre, a differenza del 2006 (11'437 tonn.), non vi è stato trasporto di cereali.

Il numero dei container si è praticamente dimezzato, passando da 26'411 TEU nel 2006 a sole 13'948 unità nel 2007 (-47.2%).

Grafico 2.3.6.17

Andamento del traffico merci dello scalo ferroviario del Porto di Ravenna, distinto per categoria merceologica (Anno 2007)



Per quanto concerne il rapporto tra merci in arrivo ed in partenza dallo scalo ferroviario del Porto di Ravenna nell'anno 2007, si pone in evidenza come i prodotti siderurgici siano quasi totalmente in uscita dal porto (solo l'1.2% è in arrivo) su ferro, in modo analogo a quanto visto per l'anno 2006.

I container sono movimentati per il 72% verso il porto, per essere poi imbarcati e condotti a destinazione via mare.

I materiali argillosi, in arrivo al Porto ravennate via mare, vengono caricati quasi totalmente su rotabili per essere trasportati verso l'entroterra, come già sottolineato in precedenza. Per le merci di varia natura si registra un 61% in arrivo, mentre per i prodotti chimici un 66%.

**- Dati di traffico distinti per merceologia prevalente nell'anno 2008 - Stazione merci FS di Ravenna:**

<b>Tipologia</b>	<b>Carri</b>	<b>TEU</b>	<b>Tonn.</b>	<b>Arrivi(tonn.)</b>	<b>Partenze(tonn.)</b>
Siderurgico	26'811	0	1'541'082	44'331	1'496'751
Container	17'024	40'664	530'830	384'965	145'865
Chimici	3'753	0	195'743	135'043	60'700
Cereali	762	0	41'168	0	41'168
Argilla/Feldspato	12'572	0	699'772	28	699'744
Altro	3'090	0	160'776	83'638	77'140
<b>Totali</b>	<b>64'012</b>	<b>40'664</b>	<b>3'169'373</b>	<b>648'005</b>	<b>2'521'368</b>

Grafico 2.3.6.18

Flussi di merci nello scalo del Porto di Ravenna distinti per tipologia merceologica, espressi in numero di carri ferroviari (Anno 2008)

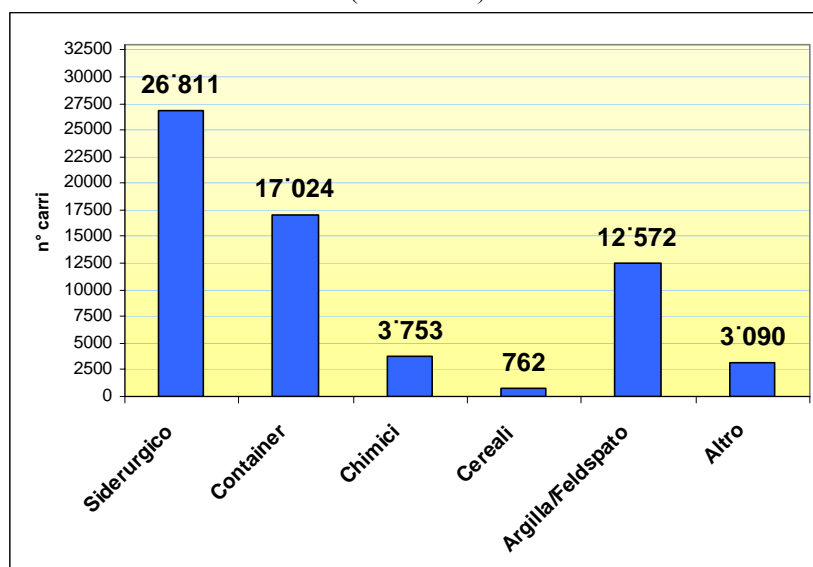


Grafico 2.3.6.19

Flusso di container movimentato nello scalo ferroviario del Porto espresso in TEU (Anno 2008)

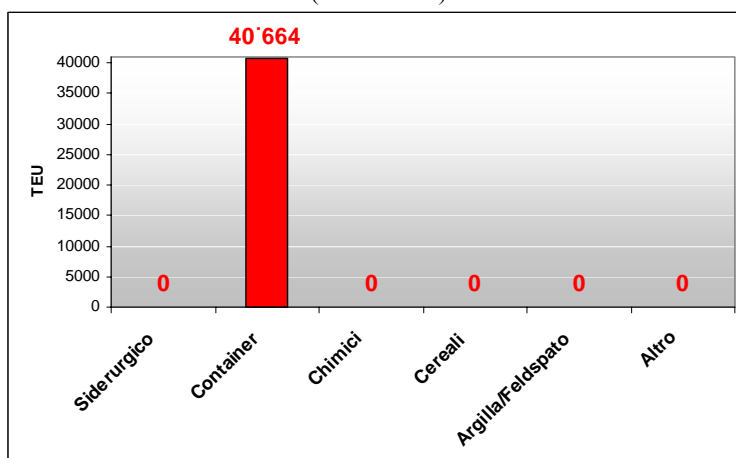
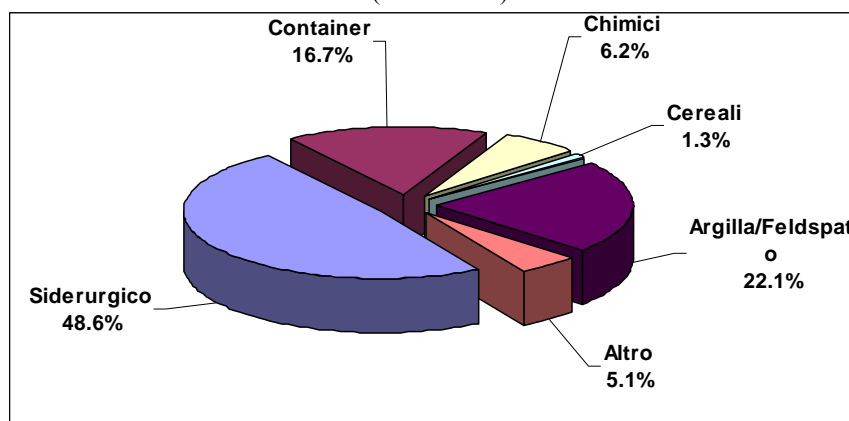


Grafico 2.3.6.20

Tipologie merceologiche movimentate su ferrovia nello scalo del Porto di Ravenna, (Anno 2008)



L'andamento del traffico merci su ferrovia vede, per l'anno 2008, un trasporto complessivo leggermente incrementato rispetto al 2007 (+2.4%), con un totale in peso pari a 3'169'373 tonnellate. Tale quota rappresenta il 12.2% del totale delle merci movimentate nello scalo portuale nell'anno 2008, pari a 25'896'313 tonnellate.

Anche durante questo anno i prodotti siderurgici rappresentano il 48.6% di tutte le merci trasportate su ferro con 1'541'082 tonnellate, in diminuzione del 16.1% rispetto al 2007 (in cui si erano movimentate 1'837'239 tonnellate). Seguono poi i materiali argillosi con 699'772 tonnellate, rappresentando il 22.1% in peso delle merci movimentate tramite ferrovia, in crescita rispetto al 2007(559'877 tonn. trasportate) del 25%.

I container sono stati movimentati su ferro per un totale di 530'830 tonnellate, pari al 16.7%; in crescita rispetto al 2007 (375'254tonn.) del 41.5%.

I prodotti chimici, con 195'743 tonnellate, rappresentato una quota pari al 6.2% del totale in peso movimentato su ferro.

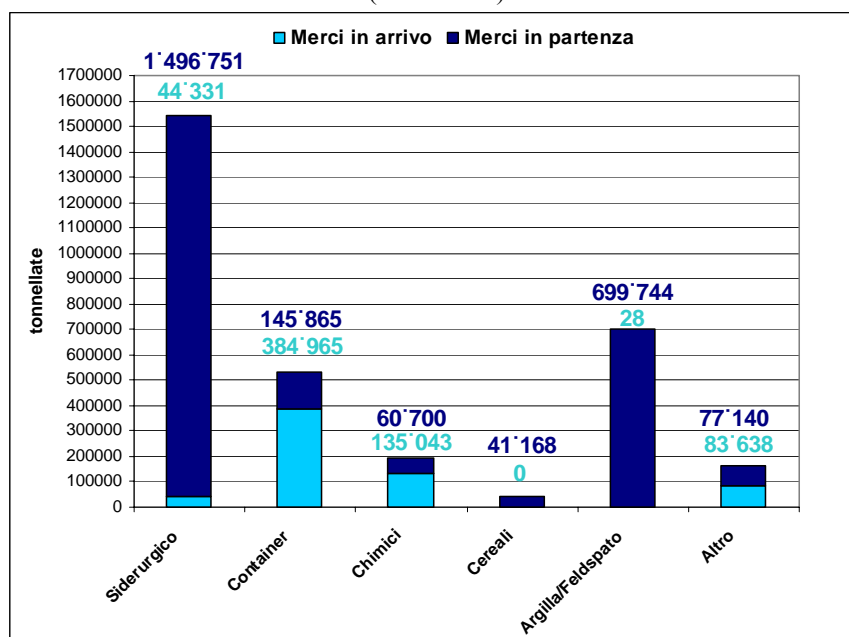
Le merci di vario tipo, con 160'776 tonnellate sono il 5.1% in calo rispetto al 2007(253'596 tonn.) del 36.6%.

Infine i cereali tornano ad essere trasportati su ferro dopo la battuta di arresto subita nel 2007, con 41'168 tonnellate, e rappresentano l'1.3% sul totale in peso dei trasporti complessivi.

Il numero dei container è quasi triplicato rispetto al 2007, passando da 13'948 TEU a ben 40'664 TEU nel 2008 (+191.5%).

Grafico 2.3.6.21

Andamento del traffico merci dello scalo ferroviario del Porto di Ravenna, distinto per categoria merceologica (Anno 2008)



Il grafico mostra quale quota delle merci totali è in arrivo allo scalo ferroviario del porto od in partenza da esso. Dei 3'169'373 di tonnellate di merci movimentate tramite ferrovia, solo 648'005 tonnellate sono in arrivo, mentre i restanti 2'521'368 sono in partenza verso l'entroterra della regione, con un rapporto di circa 1 a 4.

Come già osservato per gli anni precedenti, i prodotti siderurgici, che rappresentano la quota più consistente, vengono quasi esclusivamente caricati per essere trasportati verso altre destinazioni: solo il 3% del totale è in arrivo. Anche i materiali argillosi hanno questa caratteristica: praticamente il 100% del totale trasportato su ferrovia è in partenza dal porto ravennate verso l'entroterra.

I container invece vedono una consistente quota parte del loro totale in arrivo, ben il 72.5%, così come i prodotti chimici, che per il 69% del totale movimentato sono in arrivo. Queste merci vengono poi imbarcate per continuare il loro viaggio via mare.

Le merci di natura varia hanno un equilibrio, in quanto il 48% è in partenza ed il 52% in arrivo.

Infine i cereali vengono inviati al 100% su ferro verso altre destinazioni.

**- Confronto tra i dati di traffico degli anni 2006, 2007 e 2008**

Grafico 2.3.6.22

Confronto tra i dati di traffico merci degli anni 2006 – 2007 - 2008, espresso in numero di carri ferroviari

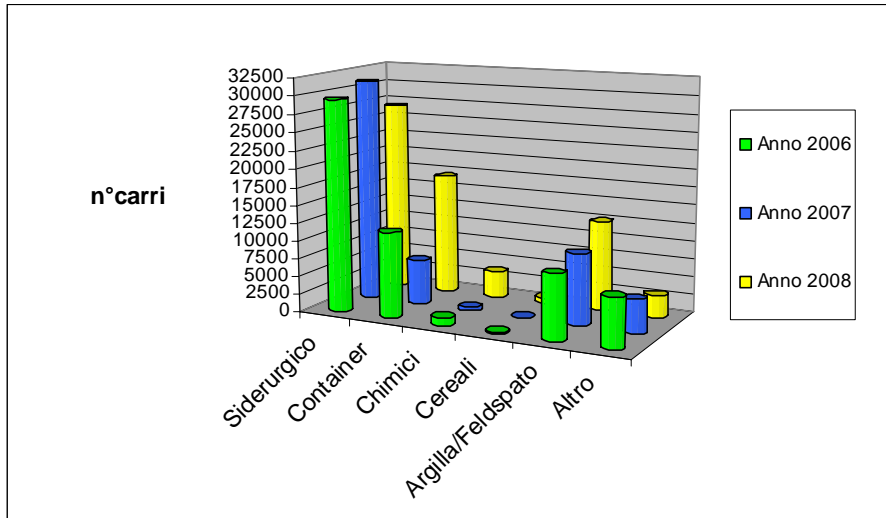


Grafico 2.3.6.23

Confronto tra i dati di traffico merci degli anni 2006 – 2007 - 2008, espresso in numero di TEU

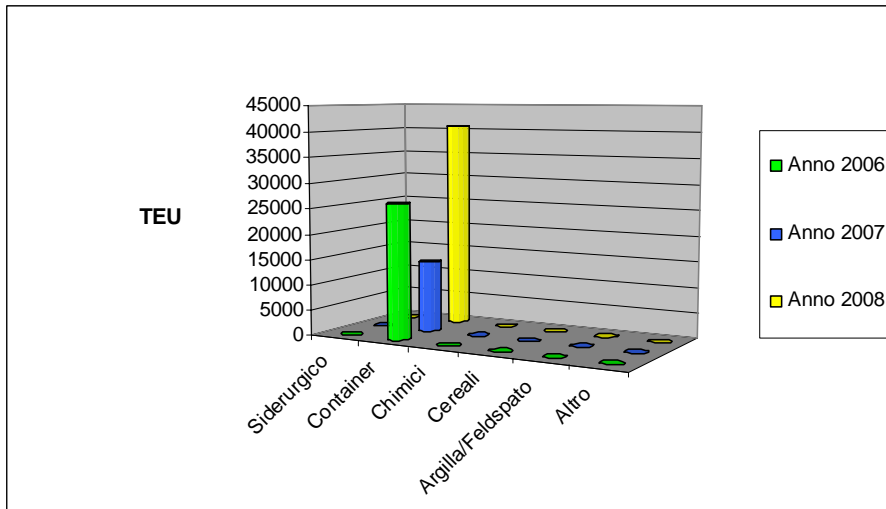
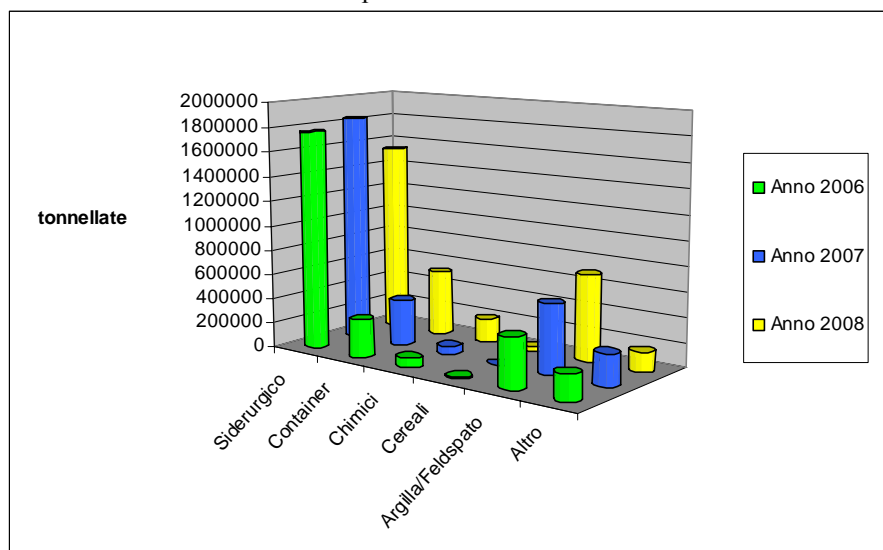


Grafico 2.3.6.24

Confronto tra i dati di traffico merci degli anni 2006 – 2007 - 2008, espresso in tonnellate



Il confronto tra tonnellate di merci trasportate nel triennio considerato tramite ferrovia pone in evidenza un calo dei prodotti siderurgici nell'ultimo anno, i quali hanno fatto registrare un volume complessivo di 1'541'082 di tonnellate contro le 1'837'239 del 2007, con un decremento del 16%.

Anche le merci di natura varia hanno subito un calo, da 253'596 tonnellate nel 2007 a 160'776 tonnellate nel 2008, con una diminuzione di circa 37 punti percentuali.

Le altre categorie merceologiche hanno registrato invece un incremento: i prodotti chimici sono passati dalle 69'287 tonnellate del 2007 alle 195'743 tonnellate del 2008 con un aumento del 182.5%, mentre i cereali, che nel 2007 non sono stati trasportati, nel 2008 hanno fatto registrare un movimento di 41'168 tonnellate in partenza tramite ferrovia.

In generale nel 2008 si è registrato un incremento del volume di merci complessivamente movimentate nello scalo ferroviario del Porto di Ravenna rispetto al 2007, con 3'169'373 di tonnellate contro 3'095'253, che corrisponde ad un incremento del 2.4%.



**- Traffico di container registrato nel periodo 1 gennaio - 31 dicembre 2008 nella stazione ferroviaria merci del Porto di Ravenna, distinto per origine e destinazione**

Container in <b>partenza</b> da Ravenna		
Destinazione	TEUs carichi	TEUs vuoti
Bologna Interporto	1'909	3'120
Dinazzano(Modena)	27	2'902
Langelsheim(Germania)	0	27
Melzo(Milano)	5'318	5'569
Modena	191	384
Rubiera	0	66
<b>Totali</b>	<b>7'445</b>	<b>12'068</b>

Container in <b>arrivo</b> a Ravenna		
Origine	TEUs carichi	TEUs vuoti
Bologna Interporto	4'867	3
Dinazzano(Modena)	2'862	0
Langelsheim(Germania)	20	0
Melzo(Milano)	12'030	40
Modena	502	0
<b>Totali</b>	<b>20'281</b>	<b>43</b>

Grafico 2.3.6.25

Confronto tra TEU vuoti e TEU carichi in partenza dallo scalo ferroviario del Porto di Ravenna (Anno 2008)

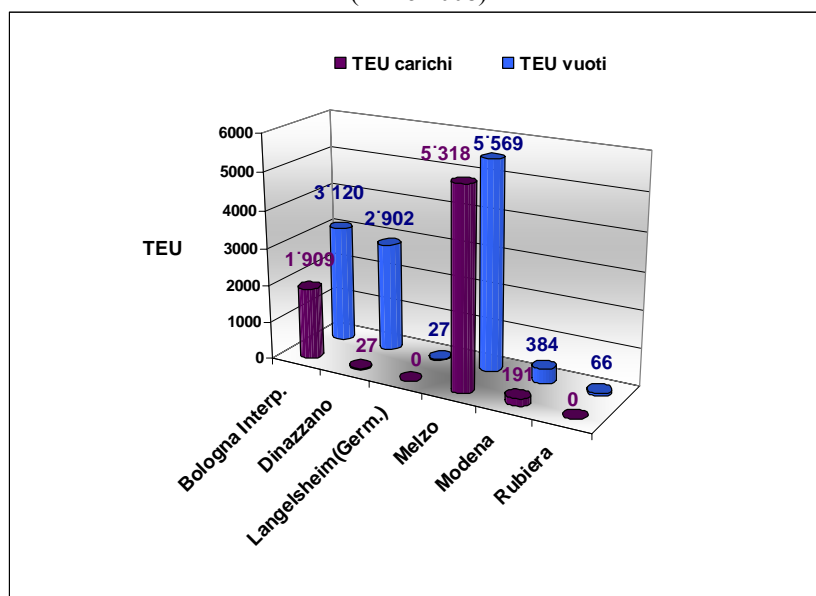
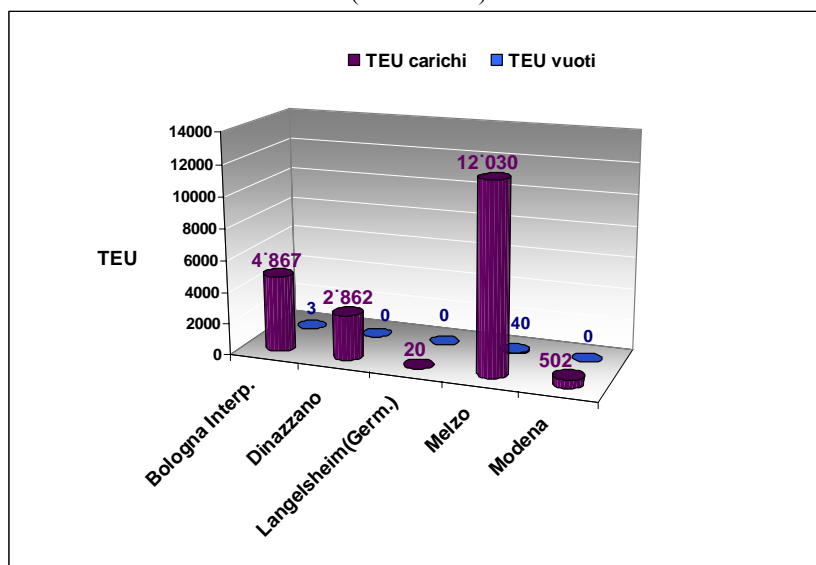


Grafico 2.3.6.26

Confronto tra TEU vuoti e carichi in arrivo allo scalo ferroviario del Porto di Ravenna (Anno 2008)



E' emerso dai dati trattati nei capitoli precedenti come la movimentazione di container abbia subito nel corso del triennio 2006-2007-2008 notevoli variazioni in termini di TEUs, passando da 26'411 nel 2006 a sole 13'948 nel 2007 e raggiungendo le 40'664 unità nel 2008.

Esaminando la situazione generale, si rileva che il traffico merci avente come origine o destinazione lo scalo ferroviario del Porto di Ravenna vede uno sbilanciamento delle quote di container pieni in arrivo (7'445 TEU) rispetto a quelli in partenza da esso (20'281 TEU). Osservando i TEU in partenza è evidente che, quale che sia la destinazione, sono molto più numerosi quelli che vengono spediti vuoti rispetto a quelli carichi. Il maggior scambio è con Milano - Melzo, con un volume di 5'569 TEU vuoti a fronte dei 5'318 carichi. Il secondo nodo di scambio è l'Interporto di Bologna, a cui sono giunti nel corso del 2008, 3'120 TEU vuoti e 1'909 carichi. Seguono poi: Dinazzano, a cui vengono inviati praticamente solo container vuoti, ben 2'902 TEU contro le sole 27 unità cariche; Modena, con 384 TEU vuoti e 191 pieni. Vi sono infine due località, Rubiera e Langelsheim (Germania), verso cui partono solamente container vuoti, rispettivamente 66 TEU e 27 TEU. I container in arrivo al Porto di Ravenna sono invece tutti pieni, come mostrato in modo efficace dal grafico relativo.

Anche qui il maggior scambio è quello con Milano-Melzo, con un volume di 12'030 TEU carichi e di 40 vuoti, a cui segue quello con l'Interporto di Bologna, 4'867 TEU pieni e 3 vuoti, con Dinazzano, 2'862 TEU carichi, con Modena, 502 TEU, ed infine con Langelsheim, 20 TEU carichi.

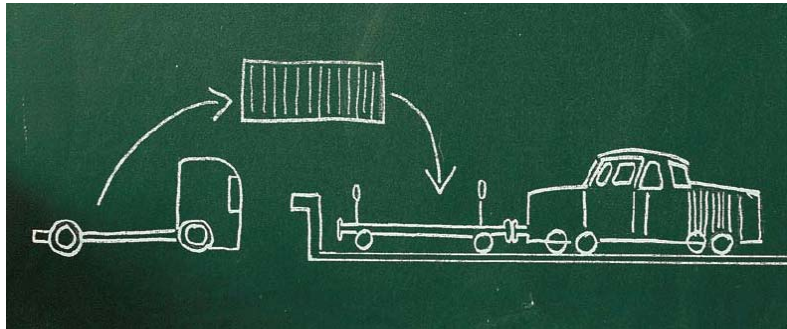
## CAPITOLO 3

### Programmazione e gestione di interventi per il riequilibrio modale strada - ferrovia

#### 3.1 “Best practices” europee

A livello europeo si riscontra un più ampio utilizzo del trasporto intermodale per la movimentazione dei flussi di merci. A tal proposito si illustreranno in questo paragrafo alcuni esempi di come sia possibile, grazie ad una positiva congiuntura di iniziative private, azioni politiche

e collaborazione delle amministrazioni locali, spostare ingenti quote di traffico merci dal trasporto stradale a quella ferroviario o

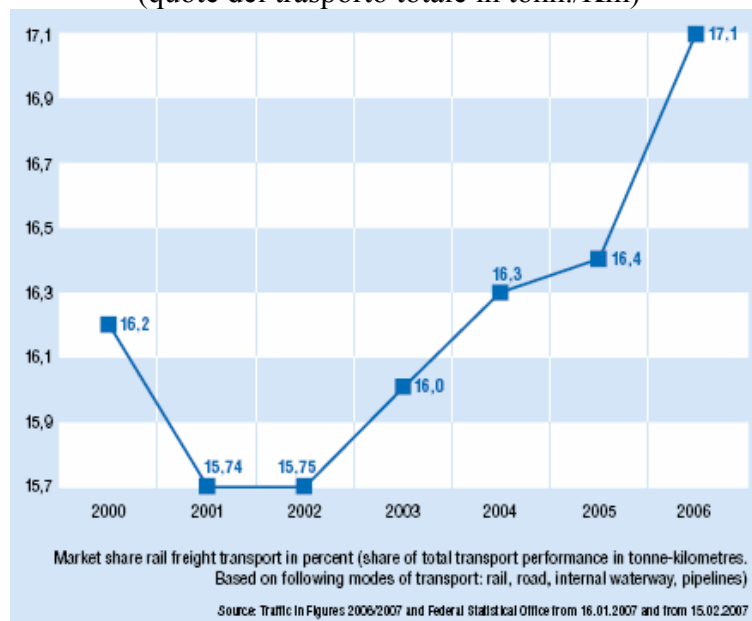


combinato, con notevole risparmio nei costi di magazzino, nei costi di trasporto delle merci ed elevata riduzione delle emissioni inquinanti, conseguendo inoltre un decongestionamento delle aree limitrofe agli impianti di produzione.

I casi analizzati si sono realizzati nell'ultimo decennio in Germania, nazione molto sensibile, come del resto lo sono anche gli altri Paesi confinanti con l'Italia, Austria e Svizzera, alle questioni ambientali oltre che a quelle economiche.

Dopo alcuni decenni di declino, il trasporto ferroviario tedesco ha visto una rinascita a partire dal 2001, recuperando ogni anno quote di mercato sottratte ai mezzi pesanti stradali, come mostra il grafico sottostante.

Quote di mercato percentuali del trasporto ferroviario merci  
(quote del trasporto totale in tonn./Km)



I motivi fondamentali che hanno consentito lo spostamento dei flussi di traffico sulle ferrovie sono stati quattro:

- 1) Il trasporto merci su ferro è più economico di quello con i veicoli pesanti, o ci si aspetta che sia così nel prossimo futuro. Un fattore fondamentale è stata l'introduzione del pedaggio autostradale sui veicoli pesanti, che ha aiutato a realizzare una più equa competitività tra i prezzi relativi al trasporto su strada e su ferrovia;
- 2) Il trasporto su ferrovia è più semplice da programmare ed è più affidabile di quello con i mezzi pesanti. In alcuni casi il trasporto su ferro è anche più veloce di quello su gomma;
- 3) I lavori di adeguamento degli impianti logistici avvenuti come risultato dello spostamento su ferro del trasporto merci spesso hanno come conseguenza un migliore flusso di lavoro nelle industrie o nei magazzini;
- 4) Le crescenti esternalità negative dei mezzi stradali a danno dell'ambiente hanno contribuito alla scelta del cambio del modo di trasporto.

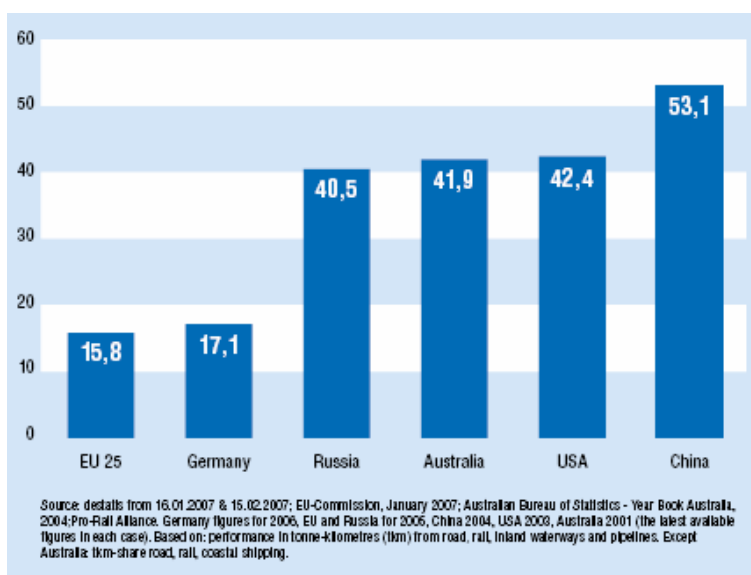
A questi si aggiungono i segnali politici e le azioni intraprese a livello nazionale ed europeo, tra le quali le direttive (Eurovignette Directive) sui prezzi del trasporto dei mezzi pesanti, sul tachigrafo elettronico e sulle ore di guida dei conducenti degli automezzi.

In Germania inoltre sono previste sovvenzioni ed incentivi per la costruzione di binari di raccordo privati e per gli operatori che effettuano il trasporto combinato.

Anche le tendenze del mercato internazionale spingono verso l'utilizzo del trasporto ferroviario, allungandosi i percorsi che le merci compiono da origine della produzione a destinazione, crescendo il grado di containerizzazione delle merci ed essendo aumentata la sensibilità nei confronti dell' ambiente e l'attenzione all'efficienza energetica del trasporto.

Nel 2007 in Germania più del 17% del totale delle merci è stato trasportato su ferrovia, contro una media europea del 15.8%, mentre in Italia solo l'8% delle merci che hanno attraversato la penisola ha viaggiato su treno.

Quote di mercato del trasporto ferroviario merci (percentuali)



### 3.1.1 BASF: prodotti chimici su ferrovia attraverso l'Europa

La compagnia chimica ha grande varietà di prodotti chimici e la sua struttura dei clienti è estesa attraverso tutta l'Europa.

Perciò cambiare il loro modo di trasporto delle merci è stata la risposta alla soluzione del problema di trasporto su di una rete di livello pan – europeo.

Il processo è iniziato quando i manager di BASF hanno considerato i modi possibili per tagliare i costi di trasporto, dato che il costo crescente del carburante, il pedaggio



posto sui mezzi pesanti e le direttive europee sulle ore di guida dei conducenti dei mezzi pesanti, avevano reso il trasporto merci su strada più costoso. Inoltre la congestione delle arterie stradali aveva condotto alla rapida crescita dei volumi di traffico, aggiungendo un ulteriore problema.

Considerare modi di trasporto delle merci alternativi a quello tutto – strada era divenuto quindi il centro della strategia per mantenere la capacità di consegnare le merci e per tenere i costi sotto controllo.

La compagnia ha promosso attivamente una concorrenza ad ampio raggio all'interno del proprio settore trasporti – non solo tra le singole compagnie (intramodale) ma anche tra diversi modi di trasporto (intermodale).

La risposta più razionale e ovvia sarebbe stata di spostare la maggior parte delle merci sulle ferrovie, specialmente visto che la compagnia disponeva dell'enorme rete ferroviaria tedesca e aveva decenni di esperienza nel settore, anche se il trasporto ferroviario merci è inizialmente più difficile da organizzare.

Un grande ostacolo è stato il programma “Mora C” posto in atto dall'operatore ferroviario nazionale tedesco, Deutsche Bahn, che portava alla chiusura di molte linee ferroviarie considerate non più economicamente redditizie.

Conseguenza di ciò era stata che molti dei loro clienti non potevano essere riforniti con carri ferroviari cisterna, cosa che aveva portato i mezzi pesanti stradali ad assumere il controllo dei trasporti.

Emergeva sempre più come il trasporto combinato fosse l'alternativa più razionale, tanto più che i clienti non dovevano investire in infrastrutture ferroviarie, né

necessitavano di alcuna esperienza nel campo ferroviario, perché l'ultimo tratto della consegna veniva comunque effettuato su strada.

Dal punto di vista della compagnia chimica, il trasporto combinato per lunghe distanze ha dimostrato di essere un notevole incremento al limite del trasporto ferroviario su carro singolo.



Comunque, lo spostamento del trasporto merci dalla strada al trasporto combinato ha comportato il superamento di parecchi ostacoli: infatti i terminal più vicini alla regione non offrivano alla BASF le destinazioni desiderate. Per gestire la grande quantità di merci da trasportare e servire la complessa rete di clienti, gli esperti della logistica conclusero che la migliore soluzione sarebbe stata avere un terminal container di proprietà della compagnia.

Ciò sarebbe stato costoso e non sarebbe stato finanziariamente realizzabile senza adeguate garanzie.

Il motivo fondamentale che ha permesso ai manager della logistica di convincere l'amministrazione della compagnia è stato l'alto valore dei sussidi: dei 47 milioni di euro di costi, ben 34.5 venivano pagati con l'aiuto del programma tedesco attuato dalla "Direttiva su sussidi per i terminal infrastrutturali per il trasporto combinato".

I volumi calcolati di traffico marittimo della compagnia chimica erano comunque insufficienti per permettere alla BASF di gestire da sola economicamente il terminal. La dimensione del terminal, che copriva un'area di 20 campi da calcio, significava che erano necessari altri utenti e clienti.

Insieme con altri quattro azionisti (Hupac, Bertschi, Hoyer, Kombiverkehr) fu avviata una compagnia operativa – la Kombi-Terminal Ludwigshafen GmbH (KTL). Altre compagnie specializzate in trasporto combinato apportarono i fondi in più che erano necessari, occupandosi delle merci per i terzi nel terminale.

Nell'ottobre 2000, dopo un tempo di costruzione di soli 13 mesi la prima parte del terminal divenne operativa, con una capacità annuale di 170.000 unità di carico. La seconda fase di costruzione, nel 2004, estese la capacità con altre 92.000 unità di carico.

Nel 2006 300.000 unità furono caricate, con la BASF che aveva una quota del 42%, una capacità molto maggiore di quella originariamente progettata.

In linea con la politica della BASF sulla competizione, 3 operatori di trasporto combinato e 5 differenti operatori ferroviari gestiscono le 17 connessioni ferroviarie giornaliere alle destinazioni in tutta Europa.

Come risultato del passaggio al trasporto combinato la compagnia risparmia milioni di euro nei costi di merce ogni anno.

Secondo i manager della BASF il successo attuale di cui il trasporto combinato sta godendo non dovrebbe nascondere il fatto che vi sono ancora delle difficoltà. “Al momento, ne sta beneficiando a causa dei costi e dei colli di bottiglia sulle strade. In ogni caso, per mantenere una accoglienza di lungo termine, è importante affrontare una serie di problemi sulla qualità”, ha detto Ralf Dahlinger.

Sopra ogni cosa, i manager logistici si concentrano sulla puntualità. “La puntualità del trasporto combinato è attualmente del 60%. A parte questo, la catena di comunicazioni spesso non funziona in modo appropriato” si è lamentato il manager.

I treni merci sono considerati puntuali se hanno un ritardo non superiore ai 30 minuti. I top manager della BASF criticano gli attuali fallimenti nel sistema soprattutto la complessità delle connessioni ferroviarie e la mancanza di flessibilità mostrata dagli operatori e dagli operatori ferroviari.

BASF perciò spera che la ferrovia continuerà ad essere liberalizzata.

I manager logistici vedono un potenziale nella crescente containerizzazione, con la compagnia che registra una crescita sopra la media in questo settore.

Mentre il trasporto ferroviario tradizionale è rimasto circa invariato, le possibilità di crescita nel trasporto combinato sono alte. Attualmente la compagnia vede un potenziale nel trasferimento addizionale di 40.000 UTI al trasporto combinato.

Questo è l'equivalente di 800.000 t e significherebbe 40.000 veicoli pesanti in meno sulle strade di Ludwigshafen.



### 3.1.2 Berentzen Gruppe AG : alcolici da Minden a Stadthagen

Il passaggio della ditta produttrice di alcolici dal trasporto merci su strada a quello su



Photo: Berentzen

**Product**  
Alcoholic Beverages

**Tonnage shifted to rail**  
115,000 tonnes annually, equivalent to 5,000 trucks

**Company**  
Berentzen Gruppe AG  
Industriestraße 2, 31655 Stadthagen, Germany

**Motivation for shift to rail**  
Costs, improvement in internal company processes

**Date of shift to rail freight**  
November 2006

**Route**  
Minden-Hahnen (North-Rhine Westphalia) –  
Stadthagen (Lower Saxony)

**Length of route**  
41 kilometres

**Transport company**  
Mindener Kreisbahnen GmbH (MKB)

ferrovia è iniziato con la necessità di trovare un nuovo magazzino. Il giro d'affari e la produzione della compagnia sono cresciuti ogni anno al di sopra del volume prodotto negli anni precedenti, e nel 2005 la sola Berentzen ha venduto oltre 90 milioni di bottiglie.

La compagnia oggi ha circa 700 dipendenti e un fatturato di 377 milioni di euro.

Visto che lo spazio nel vecchio magazzino non era sufficiente ancora per molto, la ricerca di uno nuovo di dimensioni più ampie diventava inevitabile.

Allo stesso tempo era anche un'opportunità di cambiare il fornitore di servizio di magazzinaggio, che era convinto che le merci potessero essere trasportate solo su strada.

Nell'edificio c'era un binario di raccordo ferroviario, ma da molto tempo non veniva più utilizzato.

La Berentzen necessitava quindi di un nuovo socio col quale iniziare il progetto di trasporto ferroviario: il nuovo partner di servizi logistici era stato individuato nella Nostra Group, con sede a Osnabruck. Come sede alternativa per il suo magazzino principale si proponeva alla compagnia un'area situata nella città di Stadthagen, che dista 40 Km da Minden, e circa 30 Km dal vecchio magazzino.

Il trasporto con i mezzi pesanti sarebbe stato considerevolmente più costoso, visti i costi crescenti

per l'energia e il carburante, che non offrivano una prospettiva positiva per il trasporto merci su strada.



Quando Ronald Freye, capo della logistica, visitò il potenziale sito di Stadthagen



scoprì un binario completamente intatto, e collegò questo al fatto che c'era una linea ferroviaria anche lungo il retro degli impianti di produzione della compagnia a Minden.

Da quel momento cercò di trovare una soluzione ai problemi di spostare le merci e la gestione logistica della compagnia dalla strada alla ferrovia: è trascorso solo un anno dall'idea originale al completamento del progetto.

I punti di forza tradizionali del trasporto stradale, flessibilità, in termini di vicinanza e tempo, non erano fattori rilevanti per la gestione di Berentzen: se infatti i pallet di liquori arrivavano al magazzino mezz'ora dopo o più tardi non era importante. Inoltre, i calcoli iniziali mostravano che al di sopra di un certo volume, era più economico trasportare le merci 40 Km su ferrovia dal magazzino centrale di Stadthagen che trasportarle 10 Km con i mezzi pesanti dal vecchio magazzino di Minden.

I cambiamenti radicali necessari nella logistica di magazzino non erano possibili senza investimenti: prima di tutto doveva essere costruito un binario di raccordo tra gli stabilimenti della produzione e la linea ferroviaria, riconosciuto dall'operatore ferroviario, Mindener Kreisbahnen, che sarebbe passato attraverso il territorio della città di Minden

Inoltre, un vecchio edificio adibito a magazzino di cartone era stato demolito e l'area di carico era stata coperta perché tutti i prodotti della Berentzen sono imballati in scatoloni e devono essere tenuti asciutti.

Gli investimenti ammontavano a 1.15 milioni di euro. I sussidi federali provenienti dal programma che sosteneva i binari di raccordo privati per l'industria coprivano ben il 40% dei costi, lasciando alla Berentzen una quota del 60%.

Un anno più tardi, nel novembre 2006, tutto era stato completato e Mindener Kreisbahnen ha condotto i primi treni per le operazioni di test sul nuovo e sconosciuto tracciato. I risultati erano così positivi che il regolare traffico shuttle fu iniziato molto presto.



Loading the finished products is dry and safe...

Photo: Ute Michels



...thanks to the new, covered siding at the Minden distillery

Photo: Allianz pro Schiene

L'operatore ferroviario Mindener Kreisbahnen dirige il treno shuttle una volta a notte al magazzino centrale in Stadthagen e torna indietro la mattina presto, consentendo operazioni più semplici sia nella distilleria sia nel nuovo magazzino.

Mentre nel passato vi era un costante flusso traffico di mezzi pesanti in entrata ed in uscita agli impianti di produzione, ora un treno merci con quattro vagoni aspetta di essere caricato sul nuovo binario di raccordo dell'industria.

Poiché ognuno di questi vagoni è equivalente a quattro veicolo pesanti, lo 'stop and go' richiesto per il carico dei veicoli non è più un problema e la produzione può continuare senza interruzione.

I pallet finiti venivano solitamente caricati automaticamente sui camion in attesa attraverso il nastro trasportatore direttamente dalla linea di produzione, col problema che i veicoli erano spesso in ritardo a causa degli ingorghi stradali o a causa dei lavori di costruzione o manutenzione delle strade, rallentando la produzione e portando, nel peggiore dei casi, al suo arresto completo.

I nastri trasportatori automatici sono stati sostituiti da un carrello elevatore che smista i pallet sotto l'area di carico coperta secondo le tipologie di prodotto e li carica nei carri ferroviari..

Questo pre - smistamento dei prodotti fatto direttamente in sede di caricamento della merce sul treno riduce enormemente il lavoro dei magazzinieri nel nuovo magazzino in Stadthagen.

Questo ha portato ad una notevole riduzione delle esternalità negative sull'ambiente circostante gli impianti di produzione e il magazzino, con grande beneficio dei residenti.

Allo stesso tempo ciò dimostra che il trasporto ferroviario merci può essere una valida e vantaggiosa alternativa ai mezzi pesanti, anche sulle corte distanze, contrariamente all'opinione convenzionale.

### 3.1.3 Technocell Dekor – Felix Schoeller Gruppe: articoli in carta da Vlissingen a Neustadt



**Product**  
Paper pulp

**Tonnage shifted to rail**  
30,000 tonnes annually, the equivalent of 1,500 truck loads

**Company**  
Felix Schoeller Holding GmbH & Co. KG,  
Postbox 3667, 49026 Osnabrück, Germany

**Motivation for shift to rail**  
Costs, transport reliability, more acceptable to the local community

**Date of shift to rail freight**  
October 2004

**Route**  
Vlissingen (Netherlands) –  
Neustadt (Black Forest/Baden-Württemberg)

**Length of route**  
850 kilometres

**Transport company**  
Railion Deutschland AG

Nel 1998, il Gruppo Schoeller, un produttore di medie dimensioni di articoli in carta con sede a Osnabrück, Germania, ha comprato l'industria Technocell Dekor a Neustadt nella Foresta Nera. I materiali grezzi per la produzione di articoli speciali in carta provengono da Brasile, Spagna e Portogallo.

E' stato assegnato a Peter Galitz e al suo team con sede a Hengelo nei Paesi Bassi, l'incarico di trovare il miglior modo per trasportare 30'000 tonnellate all'anno di pasta di carta da Vlissingen nei Paesi Bassi alla Foresta Nera.

La fabbrica, vecchia di circa cent'anni, non ha più avuto il suo binario di raccordo dalla chiusura negli



anni '90, così la risposta ovvia è stata quella di utilizzare la classica forma di trasporto merci su strada.

Questa soluzione, ovvia per alcuni, non soddisfaceva il manager della logistica Galitz: secondo lui un prodotto pesante come la pasta di carta appartiene per le sue caratteristiche alla ferrovia.

Inoltre, la concentrazione del traffico attorno a Neustadt era divenuto un problema che disturbava la regolarità dei trasporti e l'accettazione della compagnia da parte della comunità locale, per cui erano da preferire forme alternative di trasporto.

In primo luogo, era necessario affrontare la delicata questione dei costi: dopo aver analizzato le diverse alternative, tra cui la possibilità di utilizzare la navigazione interna, il trasporto merci ferroviario dimostrava di essere il modo più efficace di trasportare la pasta di carta da Villingen a Neustadt.

Un importante motivo, era la recente introduzione del pedaggio sui mezzi pesanti, che rendeva il trasporto merci su strada più costoso e favoriva il trasporto su ferrovia.



L'abbattimento dei costi era solo uno degli ostacoli da superare: infatti la necessaria riorganizzazione dei processi logistici poneva nuove questioni: come potevano le unità di pasta di carta, pesanti tonnellate, essere caricate nelle suddette impastatrici, macchine per la lavorazione dei materiali grezzi? Cosa accadeva dopo che i vagoni ferroviari carichi con la pasta arrivano alla fabbrica? Inoltre doveva essere considerata anche la topografia della Foresta Nera, con pendenze superiori al 7%.

Gli esperti alla fine avevano trovato le soluzioni per tutti questi problemi. La costruzione del binario di raccordo aveva significato dover demolire un edificio e ricostruirlo in un'altra posizione.

La decisione della compagnia Felix Schoeller di utilizzare di più le ferrovie nel futuro era un bocciata d'ossigeno per il trasporto ferroviario merci nella regione della Foresta Nera.: infatti, come parte del programma "Mora C", il trasporto ferroviario merci verso Neustadt effettuato dalla Deutsche Bahn era stato discontinuo a causa della mancanza di domanda, e rischiava di essere interrotto perché non redditizio.

All'investimento necessario per la realizzazione del progetto avevano partecipato, oltre al Gruppo Schoeller, sia lo stato locale di Baden – Württemberg che la Deutsche Bahn.

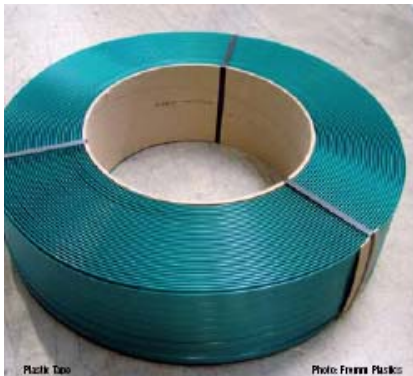
I risultati sono stati soddisfacenti: dal 2004, 30'000 t di pasta di carta vengono consegnate annualmente a Neustadt su ferrovia, sgravando la città della Foresta Nera di circa 1'500 viaggi di mezzi pesanti all'anno. La controllata della Deutsche Bahn, Railion, trasporta poi i prodotti finiti da Neustadt ai magazzini di deposito intermedi attraverso l'Europa.



Il vantaggio per i clienti è che i prodotti sono adesso nel magazzino locale e possono essere ordinati con breve preavviso come richiesto, riducendo drasticamente i tempi di consegna.

Peter Galitz vuole ora incrementare la proporzione del trasporto ferroviario, ma si deve scontrare con alcuni grandi ostacoli: mentre il trasporto ferroviario nazionale sta funzionando molto bene, restano ancora molti problemi irrisolti nel trasporto cross-border della Felix Schoeller, che nascono in buona parte dalla difficoltà di ottenere offerte chiare e sicure da parte degli operatori del trasporto ferroviario e dagli ostacoli burocratici.

### 3.1.4 FROMM – Packaging Systems: export mondiale di nastro di plastica



**Product**  
Plastic Tape and plastic sheeting

**Tonnage shifted to rail**  
360 tonnes annually, the equivalent of 18 HGV loads

**Company**  
Fromm Plastics GmbH, Manfred-von-Ardenne-Straße 2,  
99625 Kölleda, Germany

**Motivation for shift to rail**  
Increasing cost, and shortage, of loading capacity in road transport, road congestion, environment

**Date of shift to rail freight**  
February 2005

**Route**  
Kölleda (Thuringia) – Hamburg

**Length of route**  
40 kilometres (Kölleda to the freight terminal in Erfurt),  
450 kilometres to Hamburg

**Transport company**  
Erfurter Industriebahn GmbH (EIB), NeCoSS GmbH

Il fatto che il trasporto ferroviario merci non è vantaggioso solo per grandi volumi di merci, ma è anche una razionale alternativa al trasporto merci su strada per quantità più piccole, è dimostrato dalla compagnia Fromm Plastics, situata a Kölleda nello stato della Turingia: essa trasporta un volume di sole 360 tonnellate all'anno.

L'azionista svizzera della Fromm Plastics aveva stabilito che la scelta del luogo per la costruzione della nuova fabbrica in Germania dipendeva dall'esistenza di un collegamento ferroviario, portando così a Kölleda, perché la città aveva già la sua infrastruttura ferroviaria e sosteneva attivamente il trasporto ferroviario.

I motivi principali della loro decisione erano la salvaguardia dell'ambiente e la diminuzione della congestione stradale della zona.

Il supporto economico è stato molto rilevante: su un costo di investimento totale di circa 325'000 euro per il binario di raccordo privato, lo stato della Turingia e la regione locale hanno contribuito con 185'000 euro, così la Fromm Plastics aveva pagato di sua tasca solo 140'000 euro.



Nonostante la predisposizione della compagnia verso il trasporto ferroviario, i rotoli e i fogli di nastro di plastica avevano continuato ancora per molti anni ad essere trasportati su strada. Il motivo era che non si trovavano trasportatori merci disposti a considerare l'uso del trasporto ferroviario. Il capo dell'amministrazione Norbert Reimann ha passato due anni e mezzo cercando invano partner affidabili. A causa del programma "Mora C" la Deutsche Bahn aveva abbandonato le linee ferroviarie economicamente non vantaggiose nella regione e altri

operatori non erano intenzionati a riempire il vuoto lasciato: il volume che veniva richiesto di sei treni all'anno con tre vagoni ciascuno, per loro non era attraente.

Fortunatamente, la Fromm Plastics alla fine ha trovato dei partner d'affari volentieri, così il passaggio al trasporto ferroviario non è rimasto solo un desiderio: da febbraio 2005 l'operatore ferroviario Erfurter Bahn e il trasportatore merci NeCoSS (Neutral Container Shuttle System) hanno cooperato per trasportare le merci su ferrovia.

Erfurter Bahn raccoglie le merci dalla fabbrica di Kölleda e le trasporta al terminal di Erfurt, dove i carri sono agganciati ad un treno merci notturno per Amburgo e Brema e trasportate ai porti.

Il nastro di plastica è quindi trasportato via nave ai clienti in Sud Africa, Nuova Zelanda, Messico e Bahrain dove viene utilizzato per proteggere i prodotti preziosi.



Entrambe le compagnie di trasporto hanno dimostrato che è possibile trasportare piccole quantità di merci in modo economico su ferrovia, con un totale di 360 t nel 2006, che è circa il 2% di tutto il volume totale delle 15'000 t di merci trasportate via mare dalla Fromm Plastics.

Il trasporto ferroviario merci attualmente costa circa il 10% in più del tradizionale trasporto merci su strada, ma dal punto di vista della compagnia ci sono altri motivi per

aumentare il suo volume di merci su ferrovia, che vanno al di là dei loro impegni ambientali. Norbert Reimann ha affermato che la decisione strategica era necessaria, visto che era già noto nel 2000 come il trasporto stradale delle merci non sarebbe stato capace di far fronte ai volumi di carico richiesti in futuro. Inoltre i costi crescenti del carburante e l'introduzione dei pedaggi autostradali sui mezzi pesanti sono state ulteriori conferme della sua previsione.

Tuttavia, affinché permanga la competitività tra i due modi di trasporto è necessario che vengano create a livello politico delle condizioni più favorevoli per il trasporto ferroviario, a partire dal mantenimento dei sussidi e degli incentivi.

### **3.1.5 Porsche: componenti automobilistiche dalla Germania alla Finlandia**



Il motto del produttore di auto sportive Porsche: "Noi usiamo il trasporto ferroviario perché siamo seriamente impegnati verso le strade", la dice lunga sulla filosofia dell'azienda.

A parte il costo causato dai veicoli pesanti merci sul traffico stradale e sull'ambiente, il costo economico sempre crescente del trasporto stradale è diventato un valido motivo per spostare verso la ferrovia il trasporto merci: i pedaggi sui mezzi pesanti ed il costo crescente del carburante hanno messo fine ai prezzi ribassati del trasporto stradale e hanno reso il trasporto ferroviario merci più competitivo. Porsche crede che la nuova direttiva europea sulle ore di guida dei conducenti dei mezzi pesanti sosterrà questa tendenza.

Per Porsche, l'unico ostacolo che esisteva sulla strada che portava all'uso del trasporto ferroviario era che essa non aveva da molto tempo un suo raccordo con la rete ferroviaria, poiché la compagnia aveva in precedenza chiuso i binari di raccordo dell'industria per motivi di costi e spazio. Ma l'apertura di un nuovo terminal intermodale merci a Korn-westhein nel 2000 offriva una nuova opportunità: il terminal merci posto a 5 Km dalla fabbrica principale poteva movimentare container così come rimorchi e semirimorchi, spostandoli facilmente dalla strada alla ferrovia, e viceversa.



Con i mezzi pesanti che coprivano le corte distanze tra la fabbrica ed il terminal, la compagnia era adesso in grado di usare il trasporto merci su ferrovia senza possedere il suo binario di raccordo privato.

Dal 2001, un treno proveniente dal porto di Emden consegna tutti i veicoli destinati ai mercati d'oltremare – che ammontano a circa il 50% del totale venduto – togliendo dalle strade tedesche 15'000 viaggi di mezzi pesanti all'anno.

Incoraggiati da questa esperienza positiva, il capo della logistica Jürgen Wels ed il suo team hanno preso in considerazione le altre spedizioni di merci della compagnia, in particolare a quelle che implicavano trasporti a lunga percorrenza, che sono quelli nei quali le caratteristiche del



Loading vehicle components for Finland in the terminal at Kornwestheim Photos: Porsche

trasporto ferroviario, affidabilità e programmazione, possono essere meglio sfruttate.

L'ultimo esempio di successo di Porsche è il trasporto di componenti di veicoli da Zuffenhausen a Valmet Automotive in Finlandia, che assembla la Porsche Boxter.

Dall'inizio della produzione nel 1996, tutte le consegne alle industrie finlandesi sono state fatte su strada, poiché i volumi di consegna non erano sufficienti a riempire un treno completo su basi giornaliere; questo significava dover cercare altri partner per cooperare con essi nella creazione di un volume critico che permettesse al trasporto di essere economicamente vantaggioso.



Locomotive in Porsche-design

Per tale motivo il manager aveva riunito tutti gli attori coinvolti nel sistema organico del trasporto

attorno ad un tavolo: a fianco di Porsche e degli altri potenziali trasportatori, erano presenti gli spedizionieri merci Nybrok, gli assemblatori della Boxter Valmet e Schenker Automotive Railnet, una succursale logistica di Deutsche Bahn.

Porsche e i suoi subappaltatori avevano realizzato l'idea di riunire i loro volumi di merci destinati alla Finlandia nel terminal di Kornwesheim, rendendo così il trasporto vantaggioso per tutte le parti.

Di conseguenza, era possibile per Schenker Automotive Railnet condurre dai tre ai cinque treni completi a settimana secondo un preciso programma, e così acquisire clienti supplementari per riempire la capacità ancora disponibile.

Dal 26 giugno 2006 un treno merci compie il viaggio verso un porto del Baltico,



inizialmente Rostock e dall'inizio del 2007 via Amburgo a Lubecca, dove le merci vengono caricate su una nave diretta in Finlandia.

Il treno nel viaggio di ritorno trasporta gli imballaggi e gli altri vuoti, creando un ciclo di trasporto chiuso. La regolarità del trasporto ferroviario è uno dei principali fattori di spinta, perché l'approvvigionamento delle

merci è basato su una logica just-in-time.

La ricompensa per tutto il duro lavoro è una riduzione nei costi di trasporto di Porsche del 10-15% senza che essi abbiano fatto alcun investimento finanziario. Questo ha inoltre migliorato l'immagine della compagnia e riavviato il trasporto ferroviario merci nella regione. Nel futuro, più di 7'000 viaggi di mezzi pesanti non saranno necessari.

Secondo quanto dichiarato dal manager della Porsche un maggior spostamento verso il trasporto ferroviario è spesso impedito da una mancanza di conoscenza dei trasporti merci richiesti delle grandi compagnie da parte degli operatori ferroviari, che non sono così in grado di formulare offerte adeguate e concorrenziali alle altre modalità di trasporto.

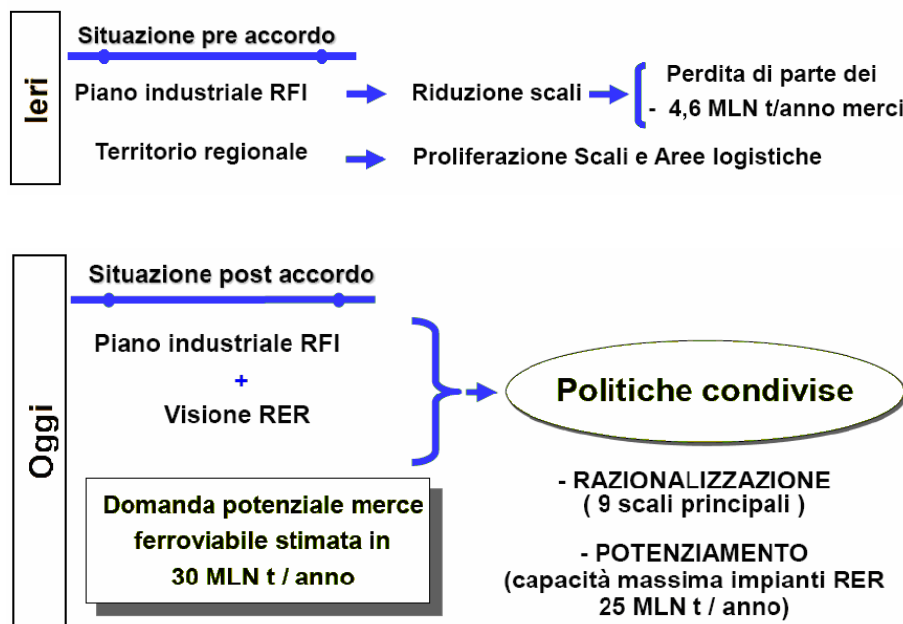
### 3.2 La Legge Regionale n. 15/2009 dell' Emilia Romagna:

#### “ Interventi per il trasporto ferroviario delle merci ”

##### 3.2.1 Vincoli e obiettivi

La recente Legge Regionale n. 15 del 4 novembre 2009 nasce successivamente all' Accordo di Programma sul sistema del trasporto ferroviario merci stipulato tra la Regione Emilia - Romagna e Ferrovie dello Stato S.p.A in data 28 luglio 2009.

Lo scenario del trasporto ferroviario merci regionale ne risulta notevolmente modificato, come mostrano i prospetti seguenti:



Si pone come obiettivo strategico per lo sviluppo del trasporto ferroviario e combinato delle merci la razionalizzazione dello sviluppo degli nodi logistici costituenti la piattaforma logistica regionale, non lasciati più liberi di proliferare ed aumentare incondizionatamente, ma ridotti a nove scali principali sui quali concentrare le azioni programmate attraverso politiche condivise dal Piano Industriale delle Ferrovie dello Stato e dai piani di sviluppo della Regione Emilia - Romagna.

La Regione ha posto come obiettivi della Legge Regionale 15/09, da perseguire attraverso l'incentivazione dei servizi di trasporto ferroviario tradizionale e combinato delle merci, il riequilibrio modale del sistema di trasporto delle merci, la riduzione dell'inquinamento ambientale e l'incremento, nel contempo, della sicurezza della circolazione.

L'intento regionale nel promuovere questa incentivazione è quindi triplice: da una parte si mira a ricostituire il sistema del traffico ferroviario inevitabilmente indebolito dalla crisi economica mondiale, per il quale si auspica un recupero del 25% del traffico ferroviario perso in precedenza.

In secondo luogo si vuole creare un incremento dei flussi ferroviari (+1,5 MLN t/anno) nel lungo periodo.

Inoltre la soglia dei 120 Km massimi finanziabili è stabilita per incentivare il trasporto ferroviario di corto raggio entro la Regione Emilia Romagna, il quale, per le proprie caratteristiche tecniche e modali non risulta economicamente conveniente rispetto a quello su gomma.

Ultimo, ma non meno importante, è l'obiettivo ambientale: con uno spostamento di merci su ferrovia a discapito del trasporto su gomma, al quale si vorrebbero sottrarre qualcosa come 250'000 veicoli pesanti, si otterrà una diminuzione delle esternalità prodotte dal traffico stradale, primo tra tutti l'inquinamento atmosferico, ma anche la decongestione delle infrastrutture viarie delle aree industriali coinvolte nel trasporto merci, con notevoli ricadute positive sui costi del trasporto per tutti i cittadini.

Una previsione di medio termine condotta a partire da questa cifra porta a delle diminuzioni significative dei principali inquinanti, come illustrato nella tabella seguente:

Ipotesi di riduzione dei principali agenti inquinanti (in tonnellate)	
CO2	17.220,00
PM10	9,10
NOx	127,92
SOx	3,20
COVNM	22,14
CO	44,28

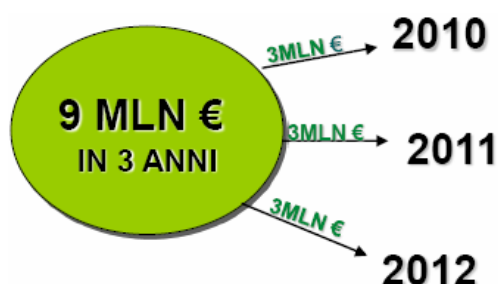
### 3.2.2 Descrizione

Il contributo regionale è fruibile per i soli servizi di trasporto intermodale a treno completo e per i servizi di trasporto tradizionale a treno completo, mentre non sono previsti incentivi per il traffico tradizionale diffuso e per l'autostrada viaggiante.

I soggetti autorizzati a presentare domanda per richiedere il contributo sono sia le imprese ferroviarie che le imprese logistiche, anche sotto forma di consorzio o cooperativa, costituibile anche in sede di presentazione della domanda agli organi regionali competenti. Tale condizione dovrà poi permanere per tutta la durata del servizio richiesta dalla Legge, pena la revoca dell'incentivo.

La legge prevede che l'operatore logistico o altro soggetto che richieda l'incentivo abbia la disponibilità esclusiva dei mezzi necessari per il trasporto ferroviario (anche in forma di noleggio, affitto, leasing...), dimostrabile con un contratto.

L'incentivo prevede un gettito economico totale di 9 milioni di euro, distribuito sul triennio 2010 - 2012 e così suddiviso:



Il contributo, a fondo perduto, è destinato per ogni servizio ferroviario aggiuntivo rispetto all'anno precedente la presentazione della domanda, con origine e destinazione, ovvero con origine o destinazione, presso un nodo ferroviario ubicato nel territorio della Regione Emilia - Romagna.

Le imprese ferroviarie dovranno dimostrare di avere utilizzato tale incentivo scontandolo dal piano tariffario applicato ai clienti del servizio di trasporto ferroviario.

Il traffico aggiuntivo è definito rispetto a quello avvenuto nel corso dell'anno precedente, mentre per il primo anno di contribuzione (il 2010) viene preso a paragone quello registrato nel secondo semestre dell'anno 2009. Inoltre, per il computo dei servizi aggiuntivi, sono considerati i servizi effettuati nell'esercizio precedente e non quelli programmati.

Il traffico aggiuntivo deve comportare per l'impresa un aumento del tonnellaggio complessivo di merce trasportata per ferrovia rispetto ai sei mesi precedenti l'entrata in

vigore della legge 15/2009. Il mero spostamento di servizi da un impianto ad un altro o il travaso di traffico tra impianti, ovvero lo scambio di traffici già operati al 2009 tra proponenti, non è considerato traffico aggiuntivo.

Il minimo richiesto per accedere all'incentivo è di almeno due treni aggiuntivi a settimana: per il raggiungimento di tale valore può essere conteggiato anche il treno di ritorno a vuoto, che però, nel caso di carri tradizionali, non ha diritto ad alcun contributo. In pratica anche l'UTI viene considerata merce trasportata e quindi valevole ai fini del contributo: questo per evitare che il ritorno delle UTI vuote avvenga su gomma invece che su ferrovia.

Per il conteggio dei due treni alla settimana per la durata di un anno si intende il numero medio di treni movimentati per almeno 45 settimane/anno (90 treni su base annua).

Per "treno" viene inteso un convoglio ferroviario con una massa lorda fino a 1'300 tonnellate; nel caso in cui la massa lorda sia superiore la parte eccedente può essere considerata equivalente ad un secondo treno.

Il contributo è calcolato su base chilometrica e la distanza massima finanziabile è di 120 Km, ed il suo importo è decrescente in tre anni:

- 1° anno: 1 cent €\* t \* Km;
- 2° anno: 0,9 cent€\* t \* Km;
- 3° anno: 0,8 cent €\* t \* Km;

Gli importi massimi ammissibili del contributo annuale sono:

- 400'000 € per servizi aggiuntivi con durata di un anno;
- 500'000 € per servizi aggiuntivi con durata di due anni;
- 600'000 € per servizi aggiuntivi con durata di tre anni.

E' importante osservare che il contributo non può superare in ogni caso il 30% del costo totale del trasporto ferroviario e non è cumulabile con altri incentivi.

Si sottolinea che con i termini "costo totale del trasporto ferroviario" si intendono i costi sostenuti per la movimentazione delle merci, comprensivi degli oneri accessori quali verifica, formazione treno e manovre.

Se il richiedente del contributo è un'impresa ferroviaria è prevista una riduzione del 30% dell'importo massimo ottenibile.

Le imprese possono presentare domanda di contributo per più servizi da organizzarsi anche sul medesimo tragitto purché ciascun servizio rappresenti traffico aggiuntivo e rientri nella soglia minima di almeno due treni/settimana per un anno.

Nel caso di comprovata e dimostrabile stagionalità del prodotto trasportato è ammesso anche un servizio di durata inferiore ad un anno, purchè addizionale ad un servizio aggiuntivo che rispetti la soglia dei due treni/settimana per un minimo di un anno (almeno 45 settimane/anno).

Il servizio stagionale potrà avere la deroga anche ai termini previsti per l'avvio.

Il servizio ammesso a contributo deve essere effettivamente avviato entro tre mesi dalla pubblicazione della graduatoria, pena la revoca del contributo assegnato.

Sono ammessi a contributo anche i servizi aggiuntivi avviati dopo il 4 novembre 2009. Potranno essere riconosciuti i costi per la realizzazione dei servizi effettuati a partire dall' 1 gennaio 2010.

La valutazione dei progetti è stata realizzata da un nucleo tecnico nominato dal Direttore generale del settore Trasporti e si è basata sui criteri e sui punteggi, indicati nel bando, rispondenti alle finalità prioritarie della Regione Emilia Romagna.

In particolare, la selezione delle domande pervenute agli uffici della Regione è avvenuta secondo i molteplici criteri di valutazione, elencati così come appaiono nel bando attuativo della Legge:

- Coerenza con gli obiettivi Regionali (punteggio da 0 a 30 - soglia minima 10):  
E' premiata la coerenza dei servizi proposti rispetto agli obiettivi della legge 15/2009 e della programmazione regionale di settore.
- Incentivo al corto raggio ferroviario intraregionale (punteggio da 0 a 30 - soglia minima 0): sono premiate le relazioni ferroviarie la cui percorrenza prevede un tragitto con origine e destinazione all'interno della Regione Emilia-Romagna e, tra queste, le relazioni che prevedono il maggior numero di chilometri ferroviari percorsi e la maggior quantità di tonnellate trasportate all'interno della rete ferroviaria regionale.
- Credibilità della proposta rispetto alla stabilizzazione del servizio (punteggio da 0 a 20 - soglia minima 10): sono privilegiate le proposte che prevedono una durata pluriennale del servizio ferroviario proposto.
- Incentivo al corto raggio ferroviario interregionale di confine (punteggio da 0 a 20 - soglia minima 0): sono premiate le relazioni ferroviarie la cui percorrenza preveda un tragitto con origine e/o destinazione dalle regioni confinanti con la Regione Emilia-Romagna e, tra queste, le relazioni che prevedono il maggior numero di chilometri ferroviari percorsi e la maggior quantità di tonnellate trasportate all'interno della Regione.

- Efficienza del servizio di trasporto proposto (punteggio da 0 a 20 - soglia minima 5): è premiato il maggior livello di saturazione del servizio proposto.
- Collegamenti retroportuali e con obiettivi strategici regionali (punteggio da 0 a 20 - soglia minima 0): vengono considerati privilegiati i collegamenti ferroviari retroportuali con particolare riferimento al Porto di Ravenna ed al Porto di La Spezia con utilizzo della linea ferroviaria Pontremolese.
- Prolungamenti e provenienze nazionali e internazionali (punteggio da 0 a 20 - soglia minima 0): si privilegiano i servizi che prevedono una prosecuzione ferroviaria verso altre destinazioni di lungo raggio (nazionali e internazionali) e le relazioni di lungo raggio con provenienze nazionali e/o internazionali e destinazione finale in Regione Emilia-Romagna.
- Frequenza dei collegamenti (punteggio da 0 a 20 - soglia minima 0): si privilegiamo i collegamenti con frequenza superiore ai 2 treni completi a settimana o che non hanno ritorno a vuoto.
- Qualità, completezza, credibilità e sostenibilità nel tempo del servizio (punteggio da 0 a 20 - soglia minima 10): qualità, completezza, credibilità e sostenibilità nel tempo del servizio proposto verranno ritenute requisiti premiali.
- Operatività stabile sul territorio (punteggio da 0 a 10 - soglia minima 0): si privilegiano i soggetti operativi in ambito regionale.

I contributi saranno erogati in tre fasi:

1) la prima fase prevede il pagamento di una quota pari al 20% sull'ammontare del contributo assegnato per il primo anno, alla dimostrazione dell'effettivo avvio del servizio e previa presentazione di una garanzia fideiussoria rilasciata da istituto bancario o assicurativo, che dovrà essere estesa a tutta la durata del servizio finanziato e per i due anni successivi alla conclusione del periodo di incentivazione;

2) la seconda fase, a conclusione di ogni anno di durata del servizio, prevede una quota pari al 100% del contributo annuale previsto, previa verifica della congruità e legittimità della rendicontazione prodotta, salvo a conclusione del primo anno in cui sarà erogato il 70%;

3) la terza fase, a consuntivo, relativa alla quota del 10% del contributo trattenuto in fase di avvio del servizio, verrà erogata dopo due anni a partire dall'ultimo anno di contribuzione del servizio, previa verifica del rispetto delle condizioni sottoscritte.



La Regione Emilia - Romagna svolgerà una verifica su tutte le imprese e a campione sui traffici aggiuntivi che hanno usufruito del contributo regionale, al fine di verificare il rispetto delle condizioni previste dal bando. Nel caso il beneficiario non rispetti le condizioni previste per la concessione dei contributi e gli impegni previsti dal bando, è tenuto a restituire interamente le somme percepite.

Qualora il beneficiario interrompa l'effettuazione del servizio prima della scadenza annuale, dovrà restituire l'anticipo già percepito e non potrà ottenere il contributo per la quota parte del servizio effettuato in quell'anno, salvo che l'interruzione sia avvenuta per dimostrabili cause di forza maggiore.

Il beneficiario che ha ottenuto il contributo per più di un anno e rinuncia al servizio dopo il primo anno, non potrà accedere a successivi contributi per lo stesso servizio.

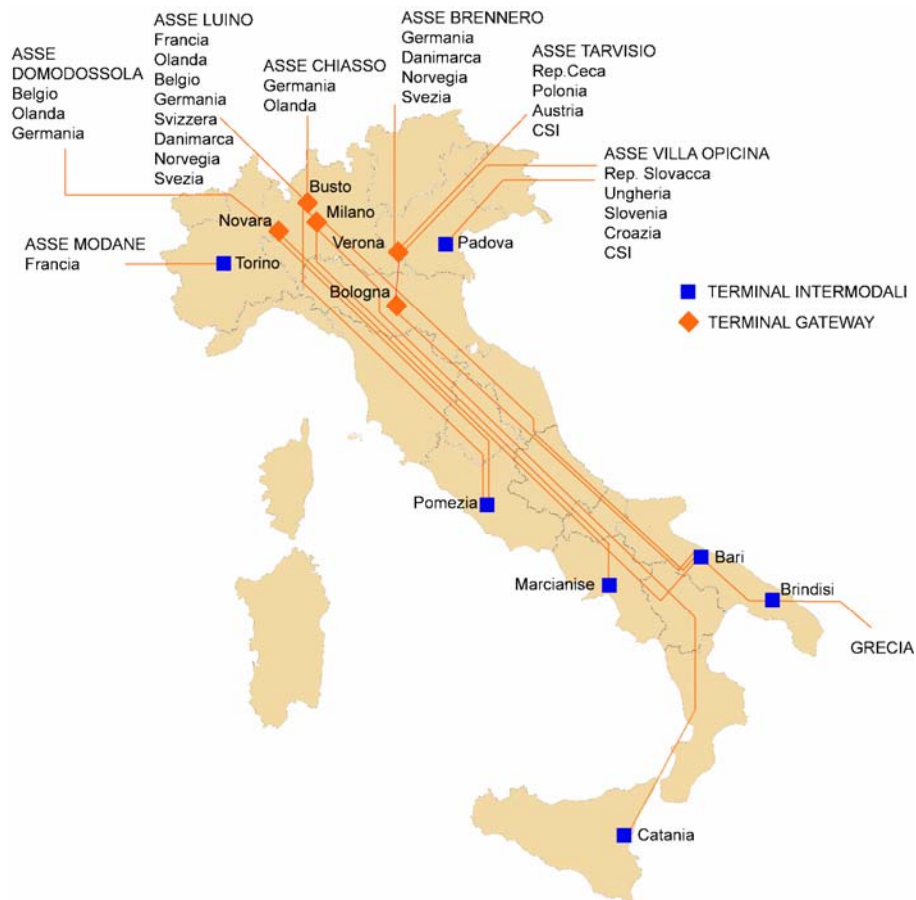
Inoltre la Regione effettuerà delle verifiche a campione sulle imprese proponenti circa la rispondenza dei requisiti richiesti ed alla documentazione fornita a supporto delle istanze istruttorie per la concessione del contributo, per la quale potrà essere richiesta in qualsiasi momento, da parte dell'Amministrazione Regionale, specifica integrazione e/o delucidazione a riguardo. Sarà effettuata inoltre, per ogni impresa richiedente, una verifica sui traffici aggiuntivi ammessi a contributo scegliendo a campione uno tra i servizi aggiuntivi finanziati.

La Regione Emilia-Romagna ha facoltà di richiedere eventuale documentazione integrativa e l'impresa beneficiaria, attraverso il proprio referente, è tenuta a fornire eventuali dati relativi all'andamento dei servizi ammessi a contributo e realizzati, su specifica richiesta della Regione, fino all'erogazione a saldo del contributo.

### 3.2.3 Criticità e prospettive di applicazione

Durante l'incontro informativo sulle linee guida della nuova Legge Regionale tenutosi il 14 dicembre 2009 all'Interporto di Bologna a cura dell'Ing. Paolo Ferrecchi e dell'Arch. Giuliana Chiodini, sono emerse alcune criticità legate alla validità della L.R 15/09, in relazione agli obiettivi da essa previsti ed agli orizzonti temporali stabiliti. Gli esponenti delle principali imprese di trasporto nazionali, coinvolte sia nel trasporto ferroviario tradizionale che combinato (quali Trenitalia Cargo, CEMAT, Italcontainer, Logtainer solo per citarne alcuni) si sono detti scettici sulla possibilità del mantenimento del traffico oggetto dell'incentivo, ovvero di un traffico aggiuntivo pari ad almeno due treni alla settimana, per i due anni successivi al periodo finanziato. Questo perché gli operatori ferroviari (come Trenitalia Cargo, FER,...) stipulano con i loro clienti solo contratti annuali.

Nel caso di CEMAT, che lavora con servizi di trazione effettuati da Trenitalia Cargo, questo è stato uno dei motivi principali che hanno indotto l'azienda a non presentare domanda per l'incentivazione di alcun servizio.



Network nazionale di CEMAT

Per loro, che effettuano trasporti nazionali di lunga percorrenza (vedi figura a lato), l'apporto economico fornito dall'incentivo si rivela inoltre troppo esiguo rispetto ai costi di servizio, dato che la distanza massima finanziabile è di 120 Km.

Una seconda considerazione è relativa al fatto che l'incentivo viene applicato solo ai servizi di trasporto aggiuntivi rispetto a quelli in essere nel periodo precedente (sei mesi o un anno) la richiesta, e quindi solo alla parte incrementale del carico. Se, ad esempio da tre treni settimanali esistenti se ne avviano altri due, dei cinque totali solo questi ultimi godono dell'incentivo regionale.

Inoltre in questo periodo il numero di treni movimentati è in diminuzione, vista la crescita delle tariffe attuata da Trenitalia e per la presenza di competitors che godono di condizioni favorevoli rispetto al trasporto ferroviario: il trasporto navale ( dai porti di Genova, Livorno, Civitavecchia) gode dell' Ecobonus, che copre quasi il 30% dei costi di trasporto, mentre l'autotrasporto beneficia di un'inerzia culturale e della possibilità di praticare liberamente le tariffe di trasporto, che non aiutano i clienti ad effettuare il cambio di modalità di trasporto.

Infatti il mercato, cioè i clienti del servizio di trasporto, sono interessati quasi esclusivamente alla tariffa, senza curarsi troppo delle problematiche ambientali e di sicurezza della circolazione.

In terzo luogo la cifra di 9 milioni di euro stanziata per gli incentivi sembra esigua per consentire ad un numero sufficiente di imprese ferroviarie di usufruirne al punto tale da imprimere al mercato del trasporto ferroviario quell' input positivo che gli permetta di attrarre entro i confini regionali quei traffici merci che ora seguono percorsi diversi, ma anche insufficiente per sottrarre significative quote di mercato all'autotrasporto, forte delle sue caratteristiche di grande flessibilità e della consolidata tradizione culturale nel nostro Paese.

Inoltre il contributo stanziato comporta benefici troppo labili per gli operatori di trasporto e ferroviari, in quanto deve essere applicato, sotto forma di sconto, ai prezzi praticati ai clienti.

Da ultimo, l'iniziativa, di nobile e lungimirante intento, è ancora la sola esistente a livello nazionale: se in un futuro prossimo altre regioni seguiranno questo esempio con incentivi simili, allora si potrà effettivamente riscontrare una valida offerta di servizi alternativa al trasporto stradale e marittimo anche sulle lunghe percorrenze nazionali.

L'attuazione del bando della Legge Regionale 15/2009 è stata approvata con delibera di Giunta regionale n. 216 dell'8 febbraio 2010 con risultati molto soddisfacenti.

Hanno infatti presentato domanda 21 imprese, di cui 20 imprese logistiche ed una ferroviaria. Quarantanove sono stati i servizi per i quali è stato richiesto il finanziamento regionale, di cui 39 sono risultati servizi ammissibili dopo la valutazione, per un importo complessivo pari a 3.364.062,19 euro, superiore quindi alla disponibilità del bando. Per questo motivo, in base al punteggio della graduatoria stilata sulla base dei criteri e dei relativi punteggi prima descritti, vengono finanziati i primi 33 servizi, per un importo complessivo di 3 milioni di euro, suddivisi tra 17 imprese.

I prospetti seguenti illustrano la graduatoria dei servizi ammessi ed i relativi contributi concessi, nonché un quadro riassuntivo dei contributi concessi alle singole imprese.

TABELLA 1 Graduatoria dei servizi ammessi e relativi contributi assegnati					
Impresa	Servizio	TOT.	Ammissibilità	Contributo ammesso 2010 (€)	Contributo Assegnato 2010 (€)
Dinazzano Po S.p.A	Porto di Ravenna- Dinazzano Po	165	Ammesso	306.720,00	306.720,00
Italcontainer SpA	Modena-Ravenna	163	Ammesso	59.400,00	59.400,00
Italcontainer SpA	La Spezia-Bologna Interporto	145	Ammesso	105.600,00	105.600,00
Setramar SpA	Ravenna- Suzzara- Guastalla	144	Ammesso	40.500,00	40.500,00
Borsari Logistica S.r.l.	Porto di Ravenna- Raccordo Borsari Poggio Rusco Tipologia traffico: tradizionale	140	Ammesso	57.240,00	57.240,00
Italcontainer SpA	Bologna Interporto-Falconara	135	Ammesso	118.800,00	118.800,00
Sogemar S.p.A	Dinazzano-La Spezia	132	Ammesso	96.000,00	96.000,00
Sogemar S.p.A	La Spezia-Dinazzano	132	Ammesso	48.000,00	48.000,00
Italcontainer SpA	Genova Voltri- Bologna Interporto	130	Ammesso	64.800,00	64.800,00
Marcegaglia S.p.A	Ravenna- Mantova Stabilimento Gazoldo	130	Ammesso	52.920,00	52.920,00
Trenitalia S.p.A	Cava Tigozzi-stabilimento Marcegaglia Ravenna	130	Ammesso	69.615,00	69.615,00
Sogemar S.p.A	Bondeno-La Spezia	129	Ammesso	72.000,00	72.000,00
Italia Logistica S.r.l	Piacenza-Interporto Bologna	127	Ammesso	66.816,00	66.816,00
Sogemar S.p.A	La Spezia Bondeno	127	Ammesso	36.000,00	36.000,00
Ce.P.I.M S.p.A	La Spezia Porto- Interporto Parma	124	Ammesso	96.000,00	96.000,00
Marcegaglia S.p.A	Ravenna- Casal Maggiore (CR)	123	Ammesso	37.240,00	37.240,00
Hupac intermodal S.A	Busto Arsizio- Bologna Interporto	120	Ammesso	61.914,00	61.914,00
Italcontainer SpA	Livorno Calambrone- Bologna Interporto	120	Ammesso	54.000,00	54.000,00
Ce.P.I.M S.p.A	Marcianise- Interporto di Parma	118	Ammesso	386.400,00	386.400,00
Hupac intermodal S.A	Bologna Interporto- Busto Arsizio-	118	Ammesso	26.108,00	26.108,00
Logtainer S.r.l	Rubiera La Spezia	116	Ammesso	29.040,00	29.040,00
Italia Logistica S.r.l	Falconara-Bologna Interporto	115	Ammesso	105.984,00	105.984,00
Beneventi Srl	Minucciano (Lucca) Stazione di Pieve S.Lorenzo Dinazzano	112	Valutato ma non ammesso	0,00	0,00
Logtainer S.r.l	Rubiera Livorno	111	Ammesso	41.160,00	41.160,00
FS Logistica S.p.A	Port Bou Barcellona-Bologna Interporto	106	Ammesso	106.164,00	106.164,00
Italia Logistica S.r.l	Padova- Interporto Bologna	106	Ammesso	70.656,00	70.656,00
VTG Italia Srl	Porto Corsini- Ravenna Raffineria Sarpom di Trecate	106	Ammesso	30.436,00	30.436,19
Gestione Servizi Interporto S.r.l	Bologna Interporto-Roncafort Trento Tipologia traffico: tradizionale	105	Ammesso	120.000,00	120.000,00

Lugo Terminal SpA	Giovinazzo -Lugo Tipologia traffico: intermodale	105	Ammesso	48.600,00	48.600,00
Italia Logistica S.r.l	Cuneo- Bologna Interporto	103	Ammesso	161.280,00	161.280,00
Lugo Terminal SpA	Lugo-Giovinazzo Tipologia traffico: intermodale	102	Ammesso	32.400,00	32.400,00
Kombiverkehr Deutsche Gesellschaft Tfür kombinierten - Güterverkehr mbH & Co Kg	Wuppertal-Piacenza	99	Ammesso	200.000,00	200.000,00
Interporti Servizi Cargo SpA	Bologna-Nola	96	Ammesso	121.500,00	121.500,00
Interporti Servizi Cargo SpA	Nola-Bologna	92	Ammesso	95.256,00	76.706,81
Metrocargo Italia Srl	Bologna Interporto- Latina Scalo	88	Ammesso	99.770,00	0,00
Metrocargo Italia Srl	Latina Scalo- Bologna interporto	88	Ammesso	24.943,00	0,00
Italia Logistica S.r.l	Bologna Interporto-Lecce Surbo.	84	Ammesso	33.600,00	0,00
Italia Logistica S.r.l	Lecce Castelguelfo	84	Ammesso	67.200,00	0,00
Ce.P.I.M S.p.A	Gruvon (Svezia) Interporto di Parma.	82	Valutato ma non ammesso	0,00	0,00
Interporti Servizi Cargo SpA	Verona-Bologna	81	Valutato ma non ammesso	0,00	0,00
Interporti Servizi Cargo SpA	Bologna Verona	79	Valutato ma non ammesso	0,00	0,00
Railfer. S.r.l.	Lonato del Garda-Forli	78	Ammesso	60.000,00	0,00
Railfer. S.r.l.	Lonato del Garda-Faenza	78	Ammesso	60.000,00	0,00
Italia Logistica S.r.l	Bologna Interporto- Catania Bicocca	0	Non ammesso	-	-
Italia Logistica S.r.l	Bologna Interporto-Marcianise	0	Non ammesso	-	-
Logtainer S.r.l	Voltri-Rubiera	0	Non ammesso	-	-
Logtainer S.r.l	La Spezia-Bologna Interporto	0	Non ammesso	-	-
Logtainer S.r.l	Bologna interporto La Spezia	0	Non ammesso	-	-
Spinelli Srl	Dinazzano Po- Porti di Genova, Livorno, La Spezia	0	Non ammesso	-	-
			<b>Totali</b>	<b>3.364.062,00</b>	<b>3.000.000,00</b>

(fonte: DPR 216/2010)

<b>TABELLA 2</b>	
<b>Contributi concessi per Impresa – anno 2010</b>	
<b>Impresa (in ordine alfabetico)</b>	<b>Contributo Euro</b>
Borsari Logistica S.r.l.	57.240,00
Ce.P.I.M S.p.A	482.400,00
Dinazzano Po S.p.A	306.720,00
FS Logistica S.p.A	106.164,00
Gestione Servizi Interporto S.r.l	120.000,00
Hupac intermodal S.A	88.022,00
Interporti Servizi Cargo SpA	198.206,81
Italcontainer SpA	402.600,00
Italia Logistica S.r.l	404.736,00
Kombiverkehr Deutsche Gesellschaft Tfür kombinierten - Güterverkehr mbH & Co Kg	200.000,00
Logtainer S.r.l	70.200,00
Lugo Terminal SpA	81.000,00
Marcegaglia S.p.A	90.160,00
Setramar SpA	40.500,00
Sogemar S.p.A	252.000,00
Trenitalia S.p.A	69.615,00
VTG Italia Srl	30.436,19
<b>Totale</b>	<b>3.000.000,00</b>

(fonte: DPR 216/2010)

### **3.2.4 Il caso della Borsari Logistica S.r.l**

Da sempre trader di materie prime per l'agricoltura e la zootecnia, la Borsari Logistica ha rafforzato la sua azione in ambito nazionale ed internazionale, diventando leader nella commercializzazione di cereali, loro derivati, proteici di origine vegetale, fibrosi, prodotti di origine minerale. Seguendo il processo di globalizzazione dei mercati, oggi la missione è essere un fermo punto di riferimento per i clienti fornendo un'assistenza completa, per gestire in modo particolare le nuove opportunità commerciali offerte dall'allargamento dell'Europa.

Borsari E. & C. non è solo un trader di una vasta gamma di prodotti, ma soprattutto grazie alle moderne ed importanti strutture, un partner in grado di offrire un servizio logistico completo.

In un sistema economico in cui la capacità di far circolare in modo più economico e veloce merci e informazioni è una esigenza resa sempre più forte dall'allargamento delle aree di scambio, per effetto della globalizzazione, le aziende tendono a delegare a centri specializzati le attività di gestione dei flussi fisici delle merci per liberare così risorse da investire sul proprio core-business.

I poli logistici della Borsari E & C, sono una risposta alla crescente domanda di servizi di logistica integrata. Costano di sei aree di moderna concezione, con magazzini attrezzati per la movimentazione e lo stoccaggio di oltre 2.000.000 di quintali di merci sfuse e posizionati sulle principali direttrici viarie con collegamenti diretti ai principali raccordi ferroviari per sfruttare al meglio le sinergie dell'intermodalità con le tre forme stradale, ferroviaria e marittima.

I nodi logistici del gruppo sono situati a:

- Nonantola (Modena): E' la sede centrale della Borsari E. & C. qui troviamo gli uffici amministrativi e commerciali, il centro direzionale ed il coordinamento logistico. Nonantola è anche il più importante polo logistico dell'azienda con i suoi 130.000 m<sup>3</sup> di capacità di stoccaggio. L'intera struttura è in possesso di autorizzazione sanitaria per il magazzinaggio di prodotti agroalimentari. I magazzini di Nonantola si trovano a soli 10 Km dalla tangenziale di Modena.

- Villa Poma (Mantova): Situati direttamente sulla statale Modena - Brennero i magazzini della sede di Villa Poma sono dotati di un nuovo raccordo ferroviario interno che collega il polo logistico alla stazione di Poggio Rusco, intersezione di due linee ferroviarie: Modena - Brennero e Ravenna - Ferrara - Mantova. La struttura ha una

capacità di stoccaggio di 120.000 m<sup>3</sup> ed è dotata di sistemi automatici di carico e scarico.

- Ficarolo (Rovigo) : L'intera superficie dello storico zuccherificio di Ficarolo è stata riconvertita in polo logistico. La posizione di Ficarolo è di importanza assoluta, infatti importanti aziende italiane e straniere hanno deciso di investire nella province di Rovigo e Mantova delocalizzando in questa area le loro sedi produttive.

La struttura ha una capacità di stoccaggio di 120.000 m<sup>3</sup> , può immagazzinare merci sfuse e liquide, con la possibilità di un attracco diretto sul fiume Po.

- Bondeno (Ferrara) : I magazzini di Bondeno sono direttamente collegati allo scalo merci della linea ferroviaria Ravenna – Ferrara - Mantova. Dall' area logistica si possono facilmente raggiungere l'autostrada A13 Bologna Padova e la statale Transpolesana. La struttura ha una capacità di stoccaggio di 40.000 m<sup>3</sup> ed è in possesso di autorizzazione sanitaria per il magazzinaggio di prodotti agroalimentari.

- Crevalcore (Bologna) : In un'area di recente urbanizzazione, destinata ad attività commerciali, i magazzini di Crevalcore hanno una capacità di stoccaggio di 60.000 m<sup>3</sup> e possono essere adibiti al magazzinaggio di merci sfuse e liquidi.

Grazie al raddoppio della linea ferroviaria Bologna Verona, Crevalcore diventa un interessante polo logistico intermodale per servire l'area nord delle province di Bologna e di Modena.

- Castelvetro Piacentino (Piacenza): I magazzini si trovano a soli 2 Km dall'uscita autostradale di Castelvetro Piacentino sulla A21 ed a soli 5 km dalla città di Cremona. La struttura ha una capacità di stoccaggio di 35.000 m<sup>3</sup> ed è in possesso di autorizzazione sanitaria per il magazzinaggio di prodotti agroalimentari.

La Borsari E.& C. è un interessante caso di studio in quanto ha sfruttato attivamente la possibilità di incentivazione dei nuovi servizi di trasporto ferroviario proposta dalla Legge Regionale 15/09.

Dal colloquio diretto con il responsabile del polo logistico di Villa Poma, che è ricordato, da poco più di sei mesi, direttamente alla rete ferroviaria nazionale, con allacciamento sulla linea Bologna – Verona nella stazione di Poggio Rusco (figura a lato), ho appreso le caratteristiche del servizio oggetto dell’incentivo.

L’azienda, che riceve materie prime per l’agricoltura e la zootecnia principalmente dal Porto di Ravenna, ha attivato un servizio di trasporto ferroviario



tradizionale con frequenza di due treni alla settimana, pari al minimo richiesto dalla L.R. 15/09, per il convogliamento di queste merci ai propri magazzini, dai quali in seguito, mediante un tradizionale trasporto su strada, vengono portate agli utilizzatori finali.



I magazzini di Villa Poma dotati di un binario di raccordo privato alla linea ferroviaria Bologna - Verona

Il servizio si svolge sulla tratta ferroviaria Ravenna Porto – Poggio Rusco con convoglio ferroviario di 1'100 tonnellate complessive ed una percorrenza di circa 140 Km.

Dal confronto con il responsabile dell’impianto è emerso come a livello economico questo spostamento modale dalla strada alla ferrovia non comporti per l’azienda alcun



beneficio, ma come le sovvenzioni della Legge Regionale vadano interamente a coprire i costi aggiuntivi di trasporto necessari all'effettuazione del servizio di trazione stradale finale, per coprire il famigerato "ultimo miglio", ovvero per convogliare le merci alla loro destinazione finale: in pratica l'incentivo è necessario per superare la rigidità intrinseca del trasporto ferroviario, che non consente il trasporto "door to door".

Solo così i costi dei due modi di trasporto, stradale e ferroviario, presentano la stessa entità, e consentono alla compagnia di optare per il secondo, meno impattante sull'ambiente e sul sistema viario regionale.

In assenza di ciò non sarebbe possibile trasferire merci su ferrovia a costi concorrenziali con quelli su strada, a meno di politiche, attualmente inesistenti in Italia, che premiano il trasporto sostenibile e tengano conto del bilancio ambientale nel calcolo dei costi di trasporto, e quindi scoraggino il trasporto tutto-strada a favore dell'intermodale o del combinato.

In termini di riduzione delle emissioni inquinanti e della decongestione stradale, questo semplice servizio equivale a togliere dalle strade della regione circa 36 mezzi pesanti alla settimana, che sono ben poca cosa se confrontati con le migliaia di veicoli in meno prodotti dal cambio modale delle aziende tedesche citate negli esempi precedenti, ma che sono comunque un inizio per vincere l'inerzia del sistema e consentire agli ingranaggi di mettersi lentamente in movimento, per giungere a volumi sempre più consistenti.

## CAPITOLO 4

### **Stima dei benefici ambientali dei contributi regionali per il riequilibrio modale**

#### **4.1 Il modello EcoTransIT**

EcoTransIt (Ecological Transport Information Tool) è uno strumento per confrontare le emissioni e il consumo di energia di diversi modi di trasporto delle merci.

La metodologia base è stata sviluppata da IFEU (Institut für Energie und Umweltforschung) in collaborazione con le compagnie ferroviarie europee più importanti, in quanto conoscere gli impatti ambientali del trasporto merci è sempre più importante per cercare di minimizzarli. Per questo motivo il progetto EcoTransIT è stato supportato dai maggiori operatori ferroviari europei:

- Railion Deutschland (Germany);
- Green Cargo AB (Sweden);
- Schweizerische Bundesbahnen (Switzerland);
- Société Nationale des Chemins de Fer Français (France);
- Société Nationale des Chemins de Fer Belges (Belgium);
- Trenitalia S.p.A (Italy);
- Red Nacional de los Ferrocarriles Españoles (Spain);
- English, Welsh & Scottish Railway (United Kingdom).

EcoTransIT è stato avviato già nel 2000 e da allora sempre più società ferroviarie hanno aderito al progetto. La prima versione risale al 2003, ed è stata aggiornata negli anni successivi: nel 2005 sono stati aggiunti nuovi dati sul consumo/produzione di energia e sulle emissioni del trasporto merci, quali:

- motori che rispettano le normative euro 4 euro 5;
- fattori di emissione assunti sulla base dei valori limite imposti dalle normative;
- fattori di emissione per la produzione di elettricità;
- la possibilità di inserire in input i TEU unità di misura per il trasporto merci;
- variazione dei fattori di carico e di riempimento;
- possibilità di aggiungere trasferimenti intermodali.

I modi di trasporto considerati sono cinque:

- stradale;
- ferroviario;
- su vie navigabili interne;
- marittimo;
- aereo.

All'utente viene data informazione su qualsiasi percorso e volume di trasporto variabile, e vengono presi in considerazione dal programma tutti i parametri rilevanti relativi ad ogni processo di trasporto, come le caratteristiche del percorso e la sua lunghezza, il fattore di carico, la dimensione del veicolo e il tipo di propulsione.

Gli impatti ambientali del trasporto merci sull'ambiente circostante sono stati analizzati in termini di ciclo di vita. Nel 1999 è stato condotto uno studio su tutti gli impatti ambientali e sono state determinate le seguenti categorie:

1. consumo di risorse;
2. uso del suolo;
3. effetto serra;
4. impoverimento dello strato di ozono;
5. acidificazione;
6. eutrofizzazione;
7. effetti tossici sull'ecosistema;
8. effetti tossici sull'uomo;
9. inquinamento estivo;
10. rumore.

In questa versione di EcoTransIT la selezione di valori sulle performance ambientali è stata limitata a pochi ma importanti parametri:

- rilevanza dell'impatto;
- rilevanza dell'impatto del trasporto merci paragonata all'insieme degli impatti complessivi;
- disponibilità di dati;
- adattabilità del metodo per una comparazione dei trasporti individuali.

Per gli impatti ambientali sono stati considerati i seguenti parametri:

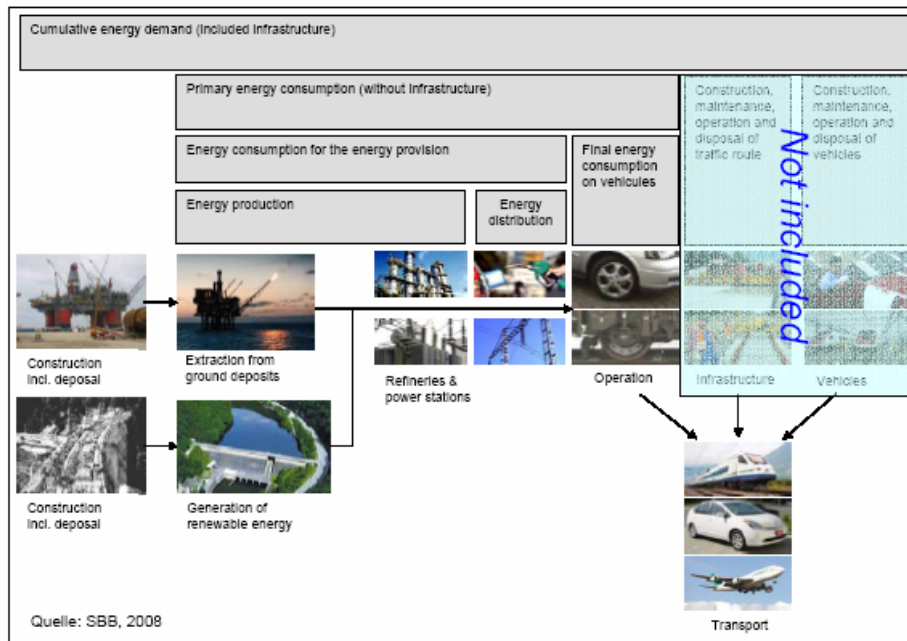
	Descrizione	Motivi per cui viene incluso
PEC	Consumo di energia primaria	Indicatore principale per il consumo di risorse
CO2	Emissioni di anidride carbonica	Indicatore principale per l'effetto serra
NOx	Emissioni di ossidi di azoto	Acidificazione, tossicità ambientale e per l'uomo, smog
SO2	Emissioni di anidride solforosa	Acidificazione, tossicità ambientale e per l'uomo
NMHC	Idrocarburi non - metanici	Tossico per l'uomo, smog estivo
Particolato	Il particolato prodotto dalla combustione dei motori dei veicoli (principalmente diesel), è composto da particelle di varie dimensioni, circa l' 80% PM 2.5, 90% PM 10.	Tossico per l'uomo, smog estivo
Polveri	Tutto il particolato derivante dalla combustione dei veicoli e dalla produzione e approvvigionamento dell'energia (principalmente impianti di produzione, raffinerie, trasporto marittimo di energia primaria). Composizione: particelle di varie dimensioni, circa 80% PM 2.5, 90% PM 10 .	Tossico per l'uomo, smog estivo

Mentre l'uso del suolo, il rumore e l'impoverimento dello strato dell'ozono non sono stati presi in considerazione. Per il trasporto a trazione elettrica non sono stati considerati i rischi collegati alle radiazioni delle centrali nucleari, così come non sono stati analizzati il gas metano e l'ossido d'azoto, corresponsabili dell'effetto serra.

In EcoTransIT sono considerati solo i consumi di energia primaria e le emissioni connesse alla circolazione dei veicoli nonché alla produzione dell'energia (carburante ed elettricità) . Non sono inclusi quindi:

- la produzione e il mantenimento dei veicoli;
- la costruzione e il mantenimento delle infrastrutture di trasporto;
- altre fonti di consumo come edifici, stazioni, aeroporti...

## Schema dei parametri considerati dal modello EcoTransIT



I Paesi inclusi nel software sono venti e precisamente:

Austria;	Olanda;
Belgio;	Norvegia;
Repubblica Ceca;	Polonia;
Danimarca;	Portogallo;
Finlandia;	Slovacchia;
Francia;	Slovenia;
Germania;	Spagna;
Ungheria;	Svezia;
Italia;	Svizzera;
Lussemburgo;	Regno Unito.

Gli impatti ambientali del trasporto merci sono diversi a seconda del Paese considerato, essendo dipendenti da fattori quali:

- orografia del territorio;
- tipo di veicolo usato;
- tipo di sistema di trasporto dell'energia e di conversione.

Differenze meno evidenti si hanno nel consumo finale di energia dei veicoli simili nei differenti Paesi, questo perché in tutti i Paesi vengono usati camion relativamente moderni per il trasporto stradale su lunghe distanze, mentre per il trasporto marittimo e aereo i veicoli esistenti sono usati a livello internazionale, anche se alcune differenze

possono esistere nel trasporto ferroviario, dove i vari operatori utilizzano differenti locomotive e configurazioni dei treni

EcoTransIT considera i più importanti modi di trasporto delle merci che utilizzano tipi di veicoli comuni e sistemi di propulsione diversi: stradale, con i mezzi pesanti, autotreni o autoarticolati, alimentati a carburante diesel; ferroviario, con treni corti, medi o lunghi, a trazione elettrica o diesel; marittimo, con navi portacontainer o traghetti, alimentati a gasolio; navigazione su vie d'acqua interna, con navi a gasolio; aerea, alimentata a cherosene.

EcoTransIT calcola il percorso tra origine e destinazione per ogni tipo di traffico selezionato (stradale, ferroviario, navigazione interna...) e a seconda del tipo di trasporto calcola la relativa lunghezza del tragitto.

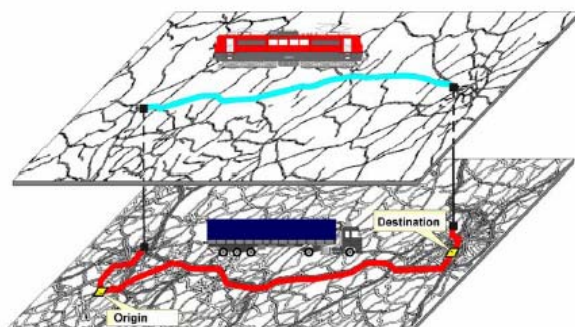
Perciò distingue alcuni tipi di traffico in diverse classi di percorso, per esempio autostrade e strade locali per il trasporto con mezzi pesanti: se è presente un'autostrada che collega origine destinazione dello spostamento, quasi sicuramente il trasporto avverrà su di essa. In termini tecnici un'autostrada presenta una resistenza inferiore (fattore 1.0) di una strada locale (fattore 5.0).

Lo stesso metodo è usato per treni e navi, ad esempio: il percorso ferroviari con un treno a trazione elettrica potrebbe utilizzare una linea non elettrificata, se necessario o più corta. Una linea non elettrificata sarà calcolata dal software con un fattore di resistenza quattro volte superiore rispetto ad una elettrificata.

Questo consente di trovare un percorso anche se non c'è alcuna linea elettrificata, o aiuta ad evitare possibili errori che riguardano l'elettrificazione della rete ferroviaria.

A seconda del tipo di trasporto scelto EcoTransIT seleziona la rispettiva le rete di trasporto, me se ad esempio l'utente avvia un treno tra un'origine ed una destinazione non servite dalla ferrovia, il software determina la stazione più vicina all'origine e alla destinazione impostate e considera questi tratti percorsi su strada, mentre quello principale resta su ferrovia.

Una cosa simile avviene impostando come origine/destinazione un porto o un aeroporto dove non è presente: EcoTransIT considera il nodo più vicino al punto indicato e la parte restante di tragitto come effettuata su strada.



Per questo motivo è necessario selezionare una stazione come origine/destinazione se si vuole calcolare un trasporto ferroviario e confrontarlo con il corrispondente trasporto stradale.

### - Specificazioni di carico

Nella modalità standard di EcoTransIT sono definiti tre tipi di carico:

- 1 – merci pesanti (carbone, minerali grezzi, petrolio, prodotti chimici);
- 2 - merci medie: viene considerato il valore medio determinato statisticamente per tutti i trasporti di un dato operatore in un anno di riferimento;
- 3 – merci voluminose (componenti industriali, vestiti, arredamento...).

La specificazione del carico viene definita dal fattore di carico tipico che include anche gli eventuali viaggi a vuoto. Per il trasporto ferroviario il parametro che definisce il fattore di carico è la relazione ton nette/ton lorde trasportate, mentre per camion e nave il fattore di carico è definito come relazione tra tonnellate nette e capacità massima (in tonnellate).

Più delicata è la determinazione dei fattori di carico per le tre categorie merceologiche. Per le merci medie è facilmente determinabile poiché in questo caso i valori sono disponibili da varie statistiche.

Per le merci pesanti può essere considerato un carico pieno in termini di peso, mentre è difficile determinare l'entità dei viaggi a vuoto necessari per il servizio: infatti il trasporto di molti tipi di merci, come ad esempio carbone e minerali grezzi, necessita di un viaggio di ritorno dei vagoni vuoti.

La possibilità di caricare nuove merci nel viaggio di ritorno dipende dal tipo di carro ferroviario. In linea generale trasporto di merci pesanti necessita di una quota di viaggi a vuoto rispetto al trasporto di merci voluminose.

Per quanto riguarda le merci voluminose, a causa della loro varietà non può essere definito un valore caratteristico, perciò devono essere definiti più valori per rappresentare il trasporto di tali merci.

Lo stesso vale per la quota di viaggi a vuoto necessaria, anche se questo tipo di trasporto necessita di meno viaggi a vuoto rispetto alle merci pesanti. Tale quota dipende non solo dalla specificazione del carico ma anche dall'organizzazione logistica, dalle caratteristiche dei trasportatori e dalla loro flessibilità, cosa che non è possibile valutare. Si usano quindi i dati statistici medi per il carico medio e si stimano il fattore di carico medio e la quota di vuoti per veicolo/Km per le merci pesanti e voluminose nel trasporto ferroviario, stradale e marittimo.

#### **- Fattori di carico**

Il fattore di carico per “carico medio” di diverse compagnie ferroviarie è di circa 0.5 ton nette/ton lorde . Il fattore di carico medio nei trasporti stradali di lunga distanza con camion pesanti era del 50% nel 2001 (include anche i vuoti per veicolo/Km), con una quota di vuoti per veic/ di circa il 17%.

Secondo le ferrovie tedesche invece la quota di vuoti per veic/Km era del 44% nel '96. I calcoli di IFEU sono stati fatti per una configurazione specifica dei treni basata sull'ipotesi di un fattore di carico medio di 0.5 ton nette/ton lorde. Si può concludere che la quota di vuoti veic/Km sul trasporto di lunga distanza è ancora significativamente più alta per la ferrovia paragonata alla strada.

Sono state fatte le seguenti due ipotesi:

- 1- Il carico completo è raggiunto per il veicolo caricato/Km con merci pesanti e i viaggi a vuoto per veic/Km sono stimati essere il 60% per la strada e l' 80% per la ferrovia.
- 2- Il peso relativo al fattore di carico per il veicolo caricato/Km con merci voluminose è stimato essere il 30% per tutti gli operatori di trasporto.

Per il trasporto ferroviario e stradale si hanno poi rispettivamente il 20% e il 10% di veicoli vuoti/Km.



Fattori di carico per differenti tipi di merce

Ferrovia	Fattori di carico treno senza viaggi a vuoto	Viaggi a vuoto aggiuntivi	Fattori di carico treno compresi viaggi a vuoto ton nette/ton lorde
Merci pesanti	0.72	+80%	0.6
Merci medie	n.a.	n.a.	0.5
Merci leggere	0.44	+20%	0.4
Strada	Fattori di carico camion senza viaggi a vuoto ton nette/ton lorde	Viaggi a vuoto aggiuntivi	Fattori di carico camion compresi viaggi a vuoto ton nette/ton lorde
Merci pesanti	100%	+60%	63%
Merci medie	58%	+17%	50%
Merci leggere	30%	+10%	27%
IFEU Heidelberg 2008			

– **Energia ed emissioni**

- **Approvvigionamento energetico**

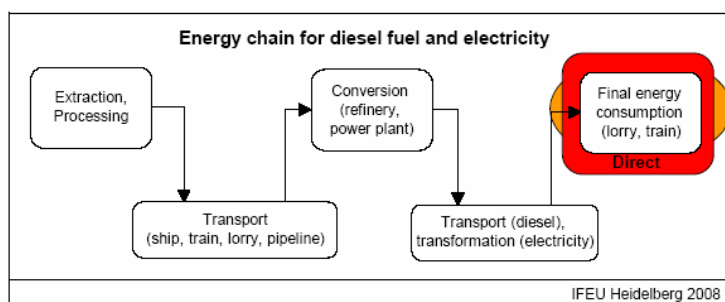
Le principali fonti di energia usate nel trasporto merci sono il carburante diesel e l'elettricità. Per confrontare gli impatti ambientali dei processi di trasporto con diverse fonti energetiche è necessario considerare l'intero ciclo energetico:

Ciclo di produzione dell'elettricità:

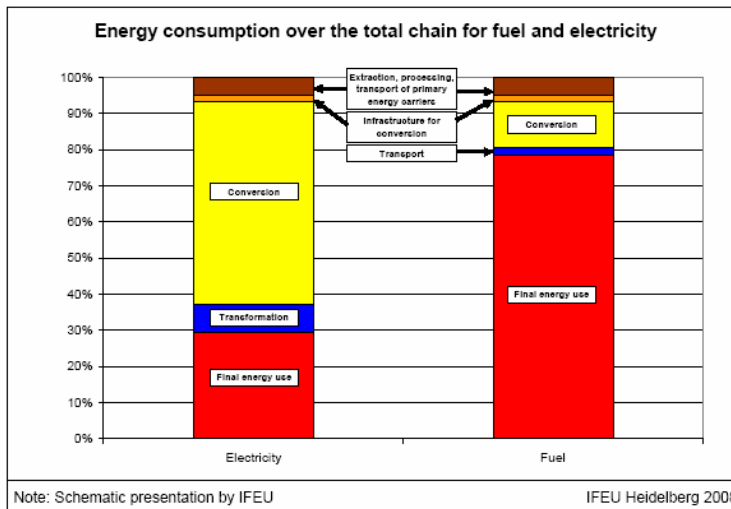
- esplorazione ed estrazione della fonte di energia primaria (carbone, petrolio, gas, nucleare) e trasporto all'impianto di produzione;
- conversione all'interno dell'impianto (inclusi costruzione e messa in opera delle stazioni di energia);
- distribuzione di energia (trasformazione e perdite di trasporto).

Ciclo di produzione del carburante:

- esplorazione ed estrazione dell' energia primaria ( petrolio grezzo) e trasporto alla raffineria;
- conversione all'interno della raffineria;
- distribuzione dell'energia (trasporto alla stazione di rifornimento, e perdite).



La maggior parte della domanda energetica è coperta con l'utilizzo di fonti di energia non rinnovabile (fossile), ma anche quelle rinnovabili e nucleare sono utilizzate.



Il consumo di energia sul ciclo energetico totale dipende dall'efficienza dei singoli processi che lo compongono.

La figura mostra quanta parte di energia viene consumata in ogni fase della produzione e dell'utilizzo dell'energia.

Considerando l'elettricità, per la conversione e la trasformazione sono richiesti circa i 2/3 del totale di energia disponibile, mentre per il diesel la quota utilizzabile è circa il 78% del totale di energia primaria.

La tabella seguente mostra le emissioni e i consumi della catena di processi necessari per la produzione di carburante

**Fattori di emissione e consumo di energia per la produzione di carburante**

	Efficiency*	CO2 kg	NOx g	SO2 g	NMVOG G	PM g
Gasoline	75%	0.67	2.2	6.2	2.1	0.30
Diesel	79%	0.47	1.8	4.4	1.5	0.24
Kerosene	79%	0.45	1.8	4.3	1.5	0.23
Marine Diesel Oil	79%	0.40	1.7	4.0	1.5	0.22

Efficiency: Relation final energy/primary energy ; emission factors related to final energy (kg fuel)  
Source: Ecoinvent 2006

Per quanto riguarda l'elettricità, i fattori di emissione della sua produzione dipendono principalmente dal mix di fonti energetiche e dall'efficienza degli impianti di produzione, per cui è difficile quantificare i singoli fattori. Sono state perciò considerate le seguenti caratteristiche:

- ogni paese in Europa ha il proprio mix di fonti per la produzione di elettricità; in alcuni paesi le ferrovie hanno, almeno parzialmente, i propri impianti di produzione;
- c'è differenza nella produzione tra giorno e notte ed anche tra inverno ed estate;
- la liberalizzazione del mercato dell'energia conduce al suo commercio internazionale, rendendo più difficile la determinazione di uno specifico mix fonti per la sua produzione;

- gli impianti per la produzione combinata di calore ed energia (CHP) hanno un'efficienza totale più elevata, di circa l'80%. Per la determinazione degli impatti ambientali di tali impianti sono state proposte diverse metodologie: in EcoTransIT viene utilizzata quella basata sul contenuto di elettricità e di calore dell'energia, trattando come prodotti equivalenti elettricità e calore.

Il metodo più usato per determinare i fattori di emissione dovuta alla produzione di elettricità è quello di

usare la divisione media di elettricità per anno e per paese, oppure, dove possibile, il singolo dato ferroviario specifico medio. Ha senso usare questa metodologia poiché il trasporto è necessario giorno e notte, e tutto l'anno.

Quote di energia usate dalle ferrovie per il consumo elettrico - 2005

Country	Source	Solid fuels	Oil	Gas	Nuclear	Renewables	Other
AT	ÖBB 2006	6.4%	1.0%	8.3%	0.0%	84.3%	0.0%
BE	UIC 2007	11.8%	1.9%	25.3%	58.1%	2.9%	0.0%
CH	UIC 2007	0.0%	0.0%	0.0%	25.0%	75.0%	0.0%
CZ	UIC 2007	54.9%	0.0%	0.0%	41.6%	3.5%	0.0%
DE	UIC 2007	53.4%	0.1%	8.3%	26.7%	10.9%	0.6%
DK	UIC 2007	52.3%	2.1%	19.0%	0.0%	26.5%	0.1%
ES	UIC 2007	29.0%	3.8%	18.3%	21.5%	18.5%	9.0%
FI	UIC 2007	19.0%	0.0%	54.0%	19.0%	8.0%	0.0%
FR	UIC 2007	4.1%	1.8%	3.2%	85.8%	4.7%	0.4%
HU	UIC 2007	19.5%	1.3%	34.5%	38.7%	5.9%	0.0%
IT	UIC 2007	12.1%	10.0%	41.5%	0.0%	14.7%	21.7%
LU	EUROSTAT 2007a	0.0%	0.0%	75.2%	0.0%	24.3%	0.0%
NL	UIC 2007	24.0%	0.0%	51.1%	9.2%	9.5%	6.2%
NO	EUROSTAT 2007a	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	99.6%	0.1%
PL	UIC 2007	93.6%	0.0%	1.8%	0.0%	0.0%	4.4%
PT	EUROSTAT 2007a	32.7%	18.9%	29.2%	0.0%	19.2%	0.0%
SE	EUROSTAT 2007a	0.4%	0.9%	0.4%	45.7%	52.2%	0.5%
SI	UIC 2007	49.0%	1.0%	6.0%	30.0%	13.0%	1.0%
SK	UIC 2007	18.6%	2.4%	9.3%	55.7%	13.4%	0.6%
UK	UIC 2007	33.7%	1.0%	36.6%	19.8%	5.0%	4.0%

\*except Austria (Reference year 2006)  
UIC 2007: railway mix, other sources: national mix

## - Modi di trasporto

### 1 - Trasporto stradale

Il consumo energetico del trasporto stradale dipende da vari fattori:

dimensioni del veicolo e peso, configurazione del veicolo( rimorchio), tipo di motore, trasmissione;

peso del carico (fattore di carico);

driving pattern: condotta del guidatore e caratteristiche della strada (tipologia di strada, numero e lunghezza dei rettilinei, curve, pendenze).

In EcoTransIT sono considerati i trasporti internazionali di lunga distanza, effettuati di solito usando autotreni e autoarticolati con un peso lordo di 40 tonnellate, e vengono definite quattro classi di peso che coprono tutte le dimensioni usate per il trasporto merci:

- camion < 7.5 t lorde (capacità di carico: 3.5 t);
- camion o treno 7.5 – 28 t lorde (capacità di carico: 12 t);

- autotreno o autoarticolato 28 - 40 t lorde (capacità di carico: 26 t);
- autotreno svedese e finlandese 40 - 60 t lorde (capacità di carico: 38 t).

Oltre alle dimensioni dei veicoli, bisogna considerare l'emissione standard. Nel trasporto europeo sono usati differenti standard (EURO1 – EURO5).

La tabella seguente riassume i dati relativi ai mezzi pesanti inseriti in EcoTransIT ed ai relativi fattori di carico:

Capacità e fattori di carico per differenti tipi di automezzo

	Lorry < 7,5 gross tons	Lorry or train 7,5 - 28 gross tons	Truck train or articulated truck 28 - 40 gross tons	Truck train 40 - 60 gross tons (Sweden and Finland)
Capacity (tons)	3.5	12	26	38
Load Factor (freight weight/capacity)	Freight weight (tons)			
10%	0.35	1.2	2.6	3.8
30% (volume freight)	1.1	3.6	7.8	11.4
50%	1.75	6.0	13	19
58% (average freight)	2.0	7.0	15	22
100% (bulk freight)	3.5	12	26	38

#### - Consumo di energia e fattori di emissione

Il consumo di energia e le emissioni dipendono anche dallo stile di guida, perciò EcoTransIT considera due tipici modi di guida, uno relativo al traffico autostradale ed uno per il traffico sulle strade extra-urbane. Il traffico sulle strade urbane non è importante sui trasporti di lunga percorrenza e perciò non viene considerato.

Un altro parametro importante è la pendenza: in modo simile a quanto avviene nel trasporto ferroviario la pendenza rappresenta la topografia media della regione (pianura, collina, montagna). Le analisi di IFEU (Germania2002) e INFRAS (Svizzera 1995) mostrano un consumo di energia/emissioni più alte del 5-10% per i mezzi pesanti se vengono considerate anche le pendenze specifiche della regione. Non sono state riscontrate differenze significative tra i dati relativi a Germania e Svizzera. Il valore delle pendenze per i differenti Paesi europei nel trasporto stradale internazionale può essere stimata solo in modo approssimato. Non ci sono correzioni per i paesi collinari come la Germania, mentre il consumo di energia e le emissioni vengono considerate più basse del 5% per i paesi pianeggianti (Danimarca, Olanda, Svezia) e più alte del 5% per quelli montuosi (Svizzera e Austria).

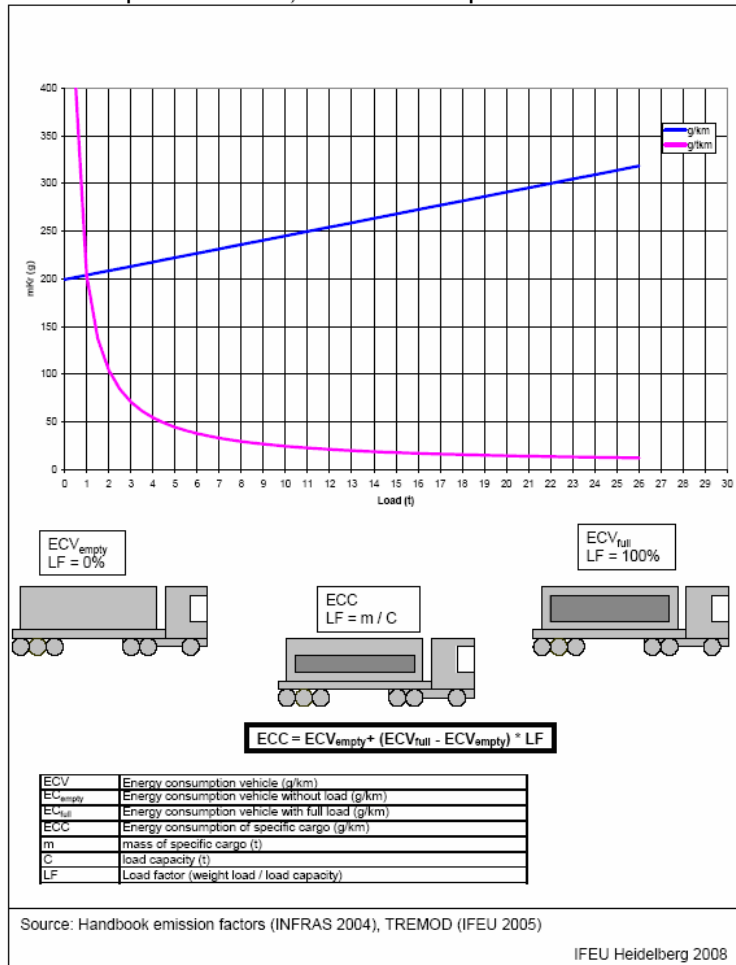
I fattori di consumo energetico e le emissioni del trasporto stradale inseriti in EcoTransIT derivano dall' Handbook of Emission Factors (HBEFA 2.1 - INFRAS 2004).

I valori sono stati confrontati con il nuovo modello COPERT 4 (LAT 2006), che usa lo stesso database tratto dal progetto ARTEMIS (ARTEMIS 2006) come HBEFA 2.1, riscontrando piccole differenze tra l'uno e l'altro.

I fattori di emissione normali per SO<sub>2</sub> sono derivati dal contenuto attuale di zolfo del carburante, ma, mancando

dati precisi, il contenuto di zolfo è considerato pari a 10 ppm in Germania. Per tutti gli altri paesi è usato il valore limite corrente di 50 ppm.

Esempio: consumo di energia per veicoli pesanti (peso complessivo di 40 t) in funzione del peso del carico



Fattori di emissione totali (trasporto + produzione) per trasporto stradale (Autoarticolati > 34 - 40 t, autostrada, territorio collinare con pendenze medie)

Emission standard	type of cargo	EC (kJ/tkm)	CO <sub>2</sub> (g/tkm)	NO <sub>x</sub> (mg/tkm)	NMHC (mg/tkm)	PM <sub>dir</sub> (mg/tkm)
Euro 1	bulk	981	65	610	65	19
	average	1.086	72	683	75	21
	volume	1.673	111	1.051	131	37
Euro 2	bulk	946	63	664	47	9
	average	1.044	69	755	55	10
	volume	1.592	106	1.192	91	18
Euro 3	bulk	976	65	492	46	10
	average	1.082	72	553	54	12
	volume	1.665	111	856	93	22
Euro 4	bulk	947	63	314	50	2
	average	1.050	70	353	59	2
	volume	1.616	107	544	102	4
Euro 5	bulk	899	60	184	50	2
	average	996	66	205	58	2
	volume	1.532	102	315	100	4

Source: Handbook of Emission Factors (INFRAS 2004), Copert 4 (LAT 2006), ARTEMIS (ARTEMIS 2006), IFEU estimation IFEU Heidelberg 2008

## 2 - Trasporto ferroviario

I fattori che influenzano maggiormente il consumo di energia del trasporto ferroviario sono molteplici:

- tipo di trazione (diesel, elettrica);
- lunghezza e peso totale del treno;
- proporzione di peso del carico rispetto al peso vuoto dei vagoni e dei contenitori per il trasporto;
- caratteristiche del tracciato (pendenza);
- caratteristiche di marcia (velocità, accelerazione) e resistenza dell'aria.

Il parametro principale per calcolare il consumo di energia e le emissioni è il peso lordo complessivo del treno.

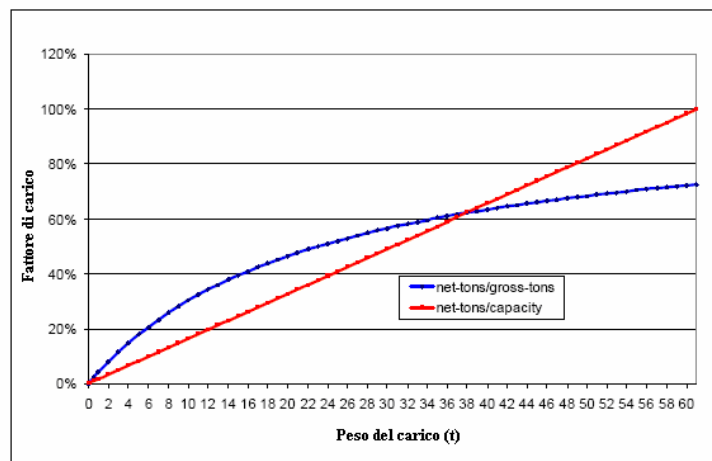
Per stabilire quale sia il peso totale dei treni sono state intervistate le diverse compagnie ferroviarie partecipanti al progetto sono per determinare innanzitutto la lunghezza tipica di un treno per trasporto internazionale (Railway companies 2002). Da qui è emerso che 1'000 t è il peso lordo medio per un treno internazionale, mentre il massimo peso lordo per il traffico internazionale è di oltre 2'000 t.

È stato ipotizzato quindi che il peso totale di un treno lungo, più efficiente a livello energetico, è attorno alle 1'500 t, ed il peso totale di un treno corto è stato considerato attorno alle 500 t.

Il fattore di carico per i treni è definito come relazione tra ton nette/ton totali: per un migliore confronto con il trasporto stradale o marittimo i valori vengono trasformati con la relazione carico/capacità secondo i seguenti valori per un carro medio:

- peso del carro vuoto: 23 t;
- peso totale del carro: 84t;
- capacità di carico: 61 t.

Fattori di carico per treni merci

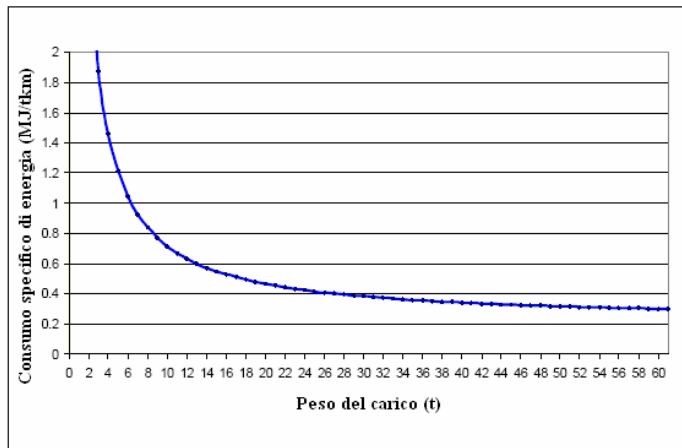


Per quanto riguarda il consumo di energia sono stati usati i dati medi sul consumo di energia che considerano l'influenza di parametri come:

- il consumo medio annuale del trasporto merci delle varie compagnie;
- le funzioni energetiche per lo specifico consumo di energia del trasporto ferroviario

(IFEU 1999, TEMA 2000, OMIT 2001).

Consumo specifico di energia dei treni merci  
(MJ/tkm, treno di 1500 t)

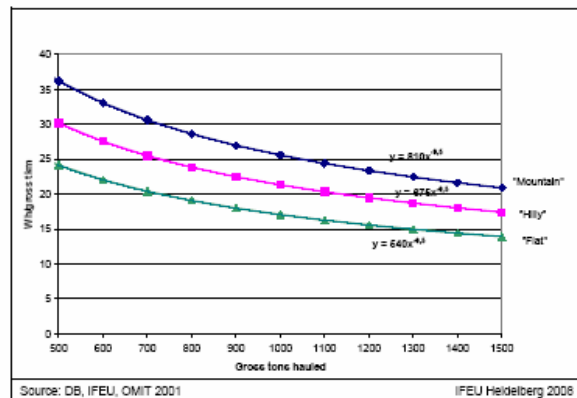


Le funzioni energetiche usate in EcoTransIT sono state verificate confrontandole con i valori medi delle diverse ferrovie europee.

Per considerare la diversa topografia delle nazioni europee, vengono usati tre tipi di funzioni che rappresentano

paesi pianeggianti (Danimarca, Olanda, Svezia), montuosi (Austria, Svizzera) o collinari (tutti gli altri).

Consumo di energia dei treni a trazione elettrica



A causa della mancanza di dati più recenti EcoTransIT usa le stesse funzioni che sono già utilizzate nel progetto OMIT (2001).

Non sono state riscontrate differenze significative nel consumo medio di energia delle diverse compagnie ferroviarie nazionali (Railway 2002).

**- Consumo di energia dei treni a trazione elettrica**

Consumo specifico di energia per i treni elettrici

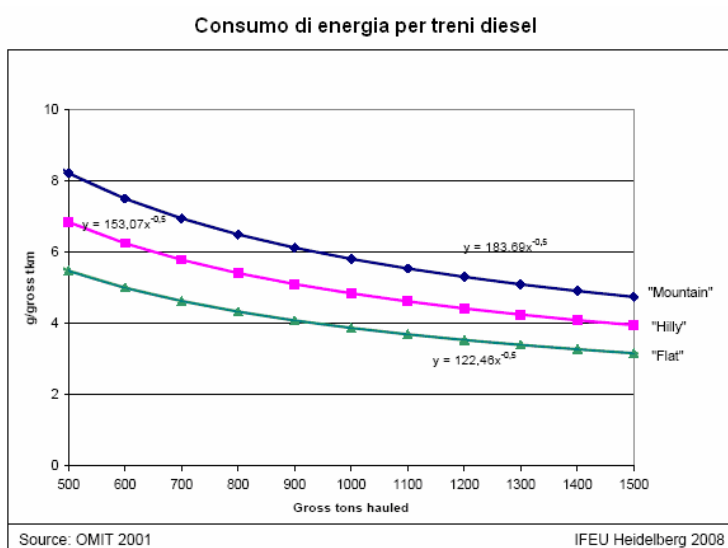
Wh/tkm	Flat	Hilly	Mountain	
Short Train (500 t)	Bulk	40.2	50.3	60.4
	Average	48.3	60.4	72.4
	Volume	60.4	75.5	90.6
Average Train (1.000 t)	Bulk	28.5	35.6	42.7
	Average	34.2	42.7	51.2
	Volume	42.7	53.4	64.0
Long Train (1.500 t)	Bulk	23.2	29.0	34.9
	Average	27.9	34.9	41.8
	Volume	34.9	43.6	52.3

Source: OMIT, IFEU estimations IFEU Heidelberg 2006

## - Consumo di energia dei treni a trazione diesel

Il valore disponibile per il consumo energetico dei treni diesel è di 2.6 – 9.7 g/ton-Km (Railways companies 2002). Questo range è dovuto al diverso consumo a seconda dell'impiego del convoglio (trasporto passeggeri e merci, smistamento, ecc).

EcoTransIT si basa sul metodo dell' OMIT (2001), che prevede il del consumo di energia primaria per la trazione diesel sulla base del consumo della trazione elettrica. Questa procedura è giustificata in quanto



l'efficienza complessiva della trazione diesel (inclusa la produzione del carburante) è simile all'efficienza totale della trazione elettrica (inclusa la produzione di elettricità). Quindi viene considerata la stessa dipendenza funzionale della trazione elettrica che poi viene divisa per il fattore di conversione dell'efficienza diesel-elettrico, pari al 37%.

## - Fattori di emissione per i treni a trazione diesel

Per quanto riguarda i fattori di emissione bisogna sottolineare che, diversamente da quanto avviene per la trazione elettrica, le emissioni per i treni diesel vengono prodotte durante la marcia del treno. I fattori di emissione sono basati sugli specifici valori del consumo di carburante (in g/Kg di diesel).

Lo studio EcoTransIT utilizza i valori resi disponibili dalle compagnie ferroviarie (Railways companies 2002), riportati nella tabella seguente:

Fattori di emissione per treni diesel

in g/kg	CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	NMHC	PM <sub>dir</sub>
Green Cargo	3'170	70	0.01	2.8 (HC)	1.8
DB	3'175	55,0	0.02	5.7	1.74
DSB	3'170	56.7	0.07	1.8	2.0
TI	3'100	60	0.1	4.9	5.0
SNCF	3'150	39.6	0.1	4.7	1.5
Default	3'170	55	0.1	4.9	1.5

Source: different Railway companies, IFEU-estimation IFEU Heidelberg 2008



## - Metodo di calcolo degli indicatori del trasporto ferroviario

La determinazione del consumo di energia per il trasporto di un carico particolare è semplice se il treno trasporta un solo tipo di merce.

Per determinare invece il consumo di energia e le emissioni del trasporto ferroviario di un'unità di carico in un treno a carro singolo ci si basa sulle seguenti considerazioni:

- il consumo di energia è differente per unità di carico che hanno dimensioni e peso totale diversi;
- il consumo/emissioni dell'intero treno risulta dalla somma di tutti i contributi delle singole unità di carico.

Il metodo usato in EcoTransit è quello proposto dallo studio "Mobilitäts Bilanz" della Deutsche Bahn (IFEU 1999). Il "treno medio" è definito come un treno con peso totale costante che resta il medesimo nel trasporto di vari tipi di carico: di conseguenza, il consumo di energia per t-Km resta il medesimo per tutti i tipi di merce.

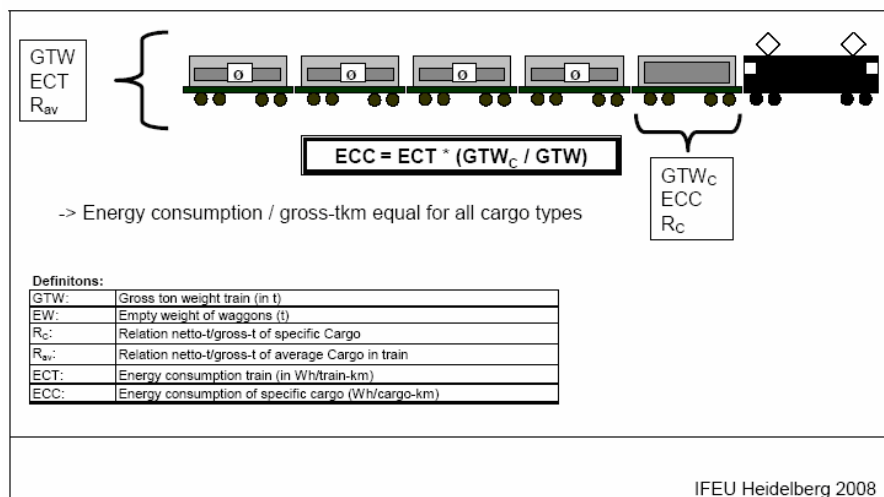
I dati necessari per calcolare il consumo di energia per ton netta-Km dello specifico carico sono:

- il peso totale del treno;
- il peso totale dei carri carichi;
- il peso netto della specifica merce.

Con questo metodo quindi non è necessaria la conoscenza del peso del treno vuoto.

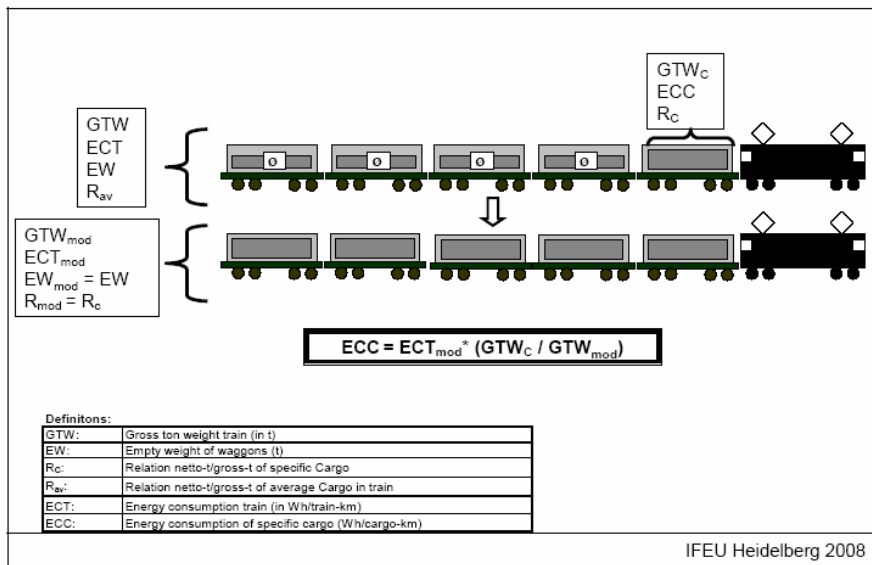
Il risultato è il medesimo per un treno lungo carico di merci voluminose o con una grande quota di carri vuoti, e per un treno corto che trasporta merci pesanti, se i due convogli hanno lo stesso peso complessivo.

Definizione del consumo di energia in EcoTransIT



Un secondo metodo è quello detto del “Treno completo”: in esso si definisce il “treno medio” come un treno con peso dei carri vuoti costante e con lo stesso numero di carri, ovvero un tipico treno completo. Se varia il peso del carico, cambia anche il peso totale del convoglio e di conseguenza cambia anche il consumo di energia per t-Km trasportata.

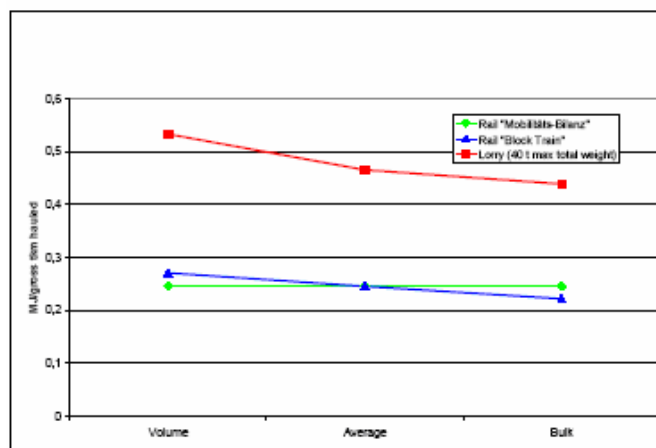
Definizione del consumo di energia ("Block Train")



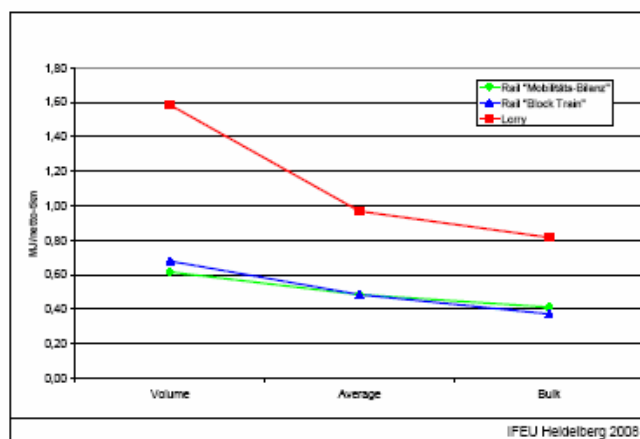
La figura seguente mostra un confronto tra i possibili risultati dei due metodi: la conseguenza del primo metodo è una piccola differenza di consumo tra merci pesanti (peso elevato del carico) e voluminose (peso del carico ridotto).

Il secondo metodo invece presenta elevate differenze nel consumo energetico tra merci pesanti e voluminose, risultando più simile al trasporto stradale, nel quale si riscontrano elevate differenze di consumo a seconda del peso del carico trasportato.

Confronto nella determinazione dell'energia con valori relativi agli automezzi in MJ/t complessiva - Km



in MJ/t netta - Km



Il motivo per cui EcoTransIT utilizza il metodo proposto dal “Mobilitäts Bilanz” è la possibilità di caratterizzare le situazioni più comuni, mentre il metodo del ”treno completo” considera un tipo particolare di treno.

### 3 - Trasporto marittimo

Vengono considerate tre categorie di trasporto marittimo, che differiscono per dimensioni, capacità di carico e consumo di energia/emissioni (Borken 1999):

- navi da carico generiche, navi Ro-Ro e portacontainer: sono navi con una capacità di carico di 9'000 – 23'000 t e operano solitamente al massimo della loro capacità in ogni viaggio. Le navi Ro-Ro sono utilizzate come traghetti su distanze ridotte;
- navi da carico pesante: hanno una capacità di carico media di 40'000 t e spesso viaggiano a pieno carico all'andata e vuote al ritorno;
- navi cisterna: sono addette solitamente al trasporto di petrolio e hanno una capacità di carico di 50'000 – 20'0000 t . Di solito viaggiano con il massimo carico possibile.

#### - Consumo di energia

Il consumo di energia delle diverse classi di navi è assunto pari a quello determinato nel Borken (1999) e riportato in tabella:

Consumo di energia per navi marittime

Ship type	g/tkm
General cargo vessels	3.8 - 9.6
Bulk cargo vessels	2.2 - 4.9
Tankers	0.7 - 2.6

Source : Borken 1999 (different international studies)

Da questi valori sono state ricavate le seguenti tabelle relative ai consumi per i tre tipi di carico considerati in EcoTransIT:

Consumo di energia per navi marittime distinto secondo tre tipi di carico

Ship type / cargo specification	g/tkm
Bulk (heavy) cargo	2
Average cargo	4
Volume (light) cargo	7
Source : IFEU-Estimation based on Borken 1999 (different international studies)	

### - Fattori di emissione

Anche i fattori di emissione sono derivati dal Borken 1999:

Fattori di emissione per navi marittime

g/kg	CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	NMHC	PM <sub>dir</sub>
Sea ship	3'185	84	80	2.4	6.1
Source : Borken 1999 (different international studies)					

### - Traghetti

#### - Consumo di energia

La modellizzazione dei traghetti è difficile perché le navi sono diverse l'una dall'altra e la distinzione tra trasporto passeggeri e merci è un problema delicato. EcoTransIT utilizza il metodo di determinazione suggerito per il modello di calcolo del NTM da Bäckström (2003), che determina i consumi secondo il numero di ponti del traghetto. Nel primo passo della valutazione viene considerato il numero di ponti passeggeri e veicoli. Il secondo passo dell'analisi divide la lunghezza delle corsie occupate dai veicoli di una data categoria per la lunghezza totale delle corsie occupate.

I seguenti valori medi sono stati calcolati con questo metodo per un esempio pratico (Scalines ferry):

- Camion (30 t peso totale): 27g/t-Km;
- Carro ferroviario (46 t peso tot): 22g/t-Km;

Questi valori vengono poi differenziati a seconda delle tipologie di veicoli e del tipo di merce che trasportano:

Consumo specifico di energia per i traghetti

g/tkm	Rail	Lorry <7,5t	Lorry <28t	Lorry <40t
Bulk (heavy)	37	75	63	49
Average	45	87	72	55
Volume (light)	56	139	112	79
Source : Bäckström 2003, IFEU-assumptions		IFEU Heidelberg 2008		

Va detto che questi valori sono indicativi e possono variare molto per altri traghetti e compagnie marittime diverse.

#### - Fattori di emissione

I traghetti viaggiano quasi sempre con i motori a gasolio mantenuti ad una velocità media. In EcoTransIT si usano i valori trovati nello studio del NTM.

Per quanto riguarda il contenuto di zolfo in EcoTransIT si utilizza un valore medio pari all'1.5%.

Fattori di emissione per i traghetti

g/kg	CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	NMHC	PM <sub>dir</sub>
Ferries	3'100	70	30	0.98	2
Source : NTM, Estimation for SO <sub>2</sub>			IFEU Heidelberg 2008		

#### 4 - Trasporto su vie navigabili interne

Come per gli altri modi di trasporto, il consumo di energia e le emissioni delle navi per trasporto su vie d'acqua interne dipende da parametri quali la dimensione (capacità di carico), la potenza del motore, la tecnologia costruttiva e il regime del motore. Questi dati vanno poi correlati all'età della nave, al fattore di carico e alle condizioni del corso fluviale.

#### - Consumo di energia

Sono disponibili valori di consumo energetico del trasporto navale interno per differenti classi di navi e per diverse condizioni operative (controcorrente/a favore, a flusso libero/canali con sbarramenti artificiali (chiuse)).

La tabella seguente è derivata da uno studio dell'IFEU basata su diverse fonti nazionali ed internazionali (Borker 1999).

Consumo di energia per navigazione interna dipendente dalle dimensioni della nave e dal tipo di corso d'acqua

operation condition		Free flow		With sluices	
Ship type (payload)		down-stream	upstream	down-stream	upstream
<b>Empty ship</b>					
800 t	g/km	2'740	7'072	3'442	4'683
1'250 t	g/km	3'770	9'718	4'754	6'463
1.750 t	g/km	4'871	12'551	6'112	8'336
2.500 t	g/km	5'643	14'495	7'072	9'624
<b>Load factor 50 %</b>					
800 t	g/tkm	7.7	20.1	9.4	12.9
1'250 t	g/tkm	6.8	17.8	8.2	11.2
1.750 t	g/tkm	6.3	16.4	7.5	10.3
2.500 t	g/tkm	5.2	13.1	6.1	8.4
<b>Load factor 100 %</b>					
800 t	g/tkm	4.4	11.7	4.9	7.0
1'250 t	g/tkm	4.0	10.3	4.4	6.1
1.750 t	g/tkm	3.7	9.4	4.0	5.6
2.500 t	g/tkm	3.0	7.7	3.3	4.7
Source: Borker 1999 based in different international sources			IFEU Heidelberg 2008		

In EcoTransIT, sono necessari i valori specifici di consumo energetico per una nave media in tre condizioni operative: moto in assenza di corrente, controcorrente o a favore di corrente, così come per i tre soliti tipi di carico.

A questo proposito sono state fatte tre ipotesi:

- 1 - come nave tradizionale viene considerata una nave di tipo europeo con una capacità di carico di 1'250 t;
- 2 - per le condizioni operative “controcorrente” e “a favore di corrente”, vengono usati i rispettivi valori medi per navigazione libera o regolata con paratie;
- 3 - per corsi d’acqua senza corrente, è usato il valore medio della regolazione con sbarramenti, controcorrente o a favore.

Distinguendo tra i tre tipi di carico, relativamente al consumo di energia è stato preso in considerazione il fatto che anche per questa modalità di trasporto vengono effettuati dei viaggi a vuoto.

I valori dei consumo così determinati sono riportati nella seguente tabella:

Valori di consumo di energia per la navigazione interna

g/tkm	Upstream	Downstream	No stream
Bulk (heavy)	9.6	7.0	7.2
Average	13.6	8.2	9.6
Volume (light)	22.9	12.6	15.8
Source: Borken 1999, IFEU-assumptions			IFEU Heidelberg 2008

#### - Fattori di emissione:

Anche in questo caso sono stati utilizzati quelli stabiliti dal Borken:

Fattori di emissione per navigazione interna

g/kg	CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub> *	NMHC	PM <sub>dir</sub>
Inland ships	3'175	60.0	2	4.7	1.7
* Limit value 2008: 1000ppm sulphur					
Source : Borken 1999			IFEU Heidelberg 2008		

## 5 - Trasporto aereo

Il servizio merci aereo include i voli interni dei corrieri con piccoli aerei ad elica così come voli intercontinentali di jet a reazione. Vengono trasportate principalmente merci deperibili, costose o rare, che possono stivate in aerei cargo o assieme ai passeggeri negli aerei di linea

### - Consumo di energia

Il consumo di energia specifica e le emissioni del trasporto merci aereo dipendono fondamentalmente dalla lunghezza del volo, in quanto i loro valori variano tra le diverse fasi del volo: durante il decollo si ha la richiesta massima di energia, e il suo peso, in termini di consumi dell'intero volo, cala quando aumenta la lunghezza del percorso.

Se la merce è trasportata assieme ai passeggeri il consumo di energia può essere diviso tra di essi, prendendo in considerazione il peso dei passeggeri e quello delle merci.

Negli ultimi anni, il trasporto aereo ha visto una continua riduzione di energia: la compagnia tedesca Lufthansa ha indicato un calo dei consumi per tKm di circa il 20% negli ultimi cinque anni, fornendo nel 2006 un valore di 182 g/tKm.

### - Fattori di emissione

I fattori di emissione sono derivati da TREMOD (IFEU 2005). Per il calcolo della  $SO_2$  il contenuto di zolfo del cherosene è considerato essere di 210 ppm.

Fattori di emissione per il trasporto merci aereo (voli di lunga percorrenza)

g/kg	CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	NMHC	PM <sub>dir</sub>
Cargo air plane	3'154	16.1	0.4	0.62	0.02
Source : Lufthansa 2004, TREMOD (IFEU 2005), IFEU estimations				IFEU Heidelberg 2008	

### - Trasporto container

EcoTransIT consente all'utente di inserire come tipologia di merce trasportata il numero di TEU. Per il calcolo delle emissioni i TEU vengono poi convertiti in tonnellate, tenendo conto del tipo di merce, sulla base delle seguenti caratteristiche:

Length	Width	Height	Volume	Empty weight	Net load	Maximum gross mass
20' (6,096m)	8' (2,438 m)	8', 6" (2,591 m)	33,2 m <sup>3</sup>	2,250 kg	21,750 kg	24,000 kg
40' (12,192 m)	8'	8' 6"	67,7 m <sup>3</sup>	3,780 kg	26,700 kg	30,480 kg
Source: Wikipedia						

Vengono utilizzati per il calcolo i seguenti valori medi:

Kind of Freight	Empty weight	Net load	Gross mass
Bulk	2'000 kg	12'000 kg	14'000 kg
average	2'000 kg	7'000 kg	9'000 kg
volume	2'000 kg	3'600 kg	5'600 kg

### - Spostamento intermodale

Il cambio modale può essere rilevante in un confronto tra due modi di trasporto differenti, ad esempio può essere interessante sapere se un diverso trasporto richiede più processi di cambio modale rispetto ad un altro. Quindi i processi di transhipping sono classificati secondo le categorie di merci in container, merci liquide, pesanti e varie. Sulla base delle ipotesi e dei precedenti studi di IFEU è stato calcolato l'uso di energia dei diversi processi di cambio modale.:

- Container: l'energia usata per la movimentazione dei container in un terminal ferroviario è stata stimata dall' IFEU 2000 in 4.4 kWh per spostamento. In altri studi precedenti (ISV 1993, IFEU 1999) era stato assegnato un valore inferiore di 2.2 kWh/cambio, mentre per la movimentazione dei container in un terminal marittimo è stato calcolato un fattore energetico doppio rispetto a quello ferroviario (ISV 1993).

Visto l'alto grado di incertezza viene usato il valore cautelativo di 4.4 kWh per tutti i trasportatori.

- Merci liquide: nel ISV 1993 è stata fatta un'analisi dettagliata dell'energia richiesta per il trasporto di carburante diesel, trovando un range di valori compreso tra 0.3 e 0.5 kWh/t, che è il motivo per cui viene utilizzato il valore di 0.4 kWh/t come energia media.

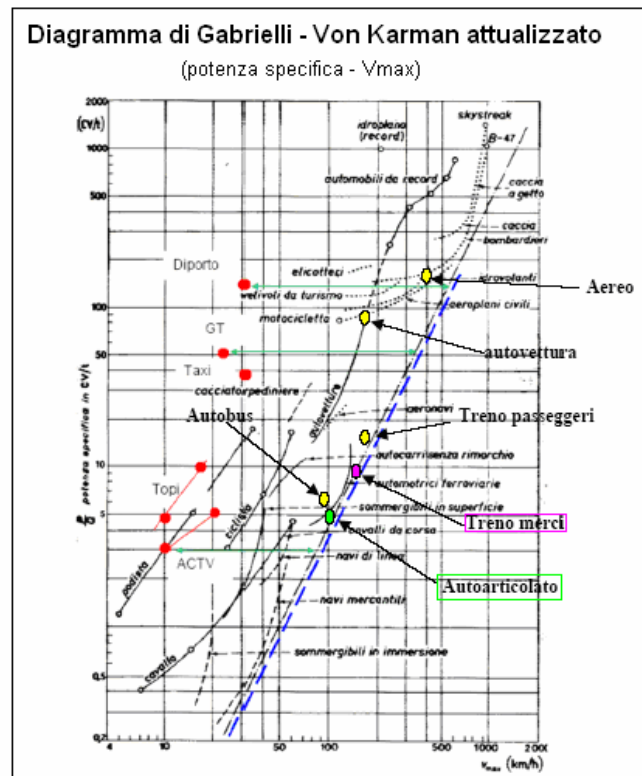
- Merci pesanti: in EcoTransIT viene usato un valore di 1.3 kWh/t (ISV<sup>o</sup>1993);

- Altre merci: in questa categoria rientrano tutte le merci che non siano quelle precedenti, perciò il valore relativo al consumo di energia nello spostamento di queste merci è fortemente incerto. Sulla base dell' ISV 1993 è stato considerato un valore di 0.6 kWh/t.





Nel diagramma di Gabrielli – Von Karman è rappresentata la retta di massima efficienza dei mezzi di trasporto (in nero quella riferita agli anni '50 e in blu quella riferita al 2007): si nota che l'autovettura e l'aereo civile sono i più lontani dalla retta blu di massima efficienza, rispettivamente con 80 CV/t e 180 km/h e 150 CV/t a 400 km/h (aereo a turboelica), a minore distanza si trova l'autobus con 6 CV/t a 90 km/h, segue il trasporto ferroviario con il treno passeggeri che si avvicina notevolmente alla retta di massima efficienza con 16 CV/t a 160 km/h, seguono a poca distanza l'autoarticolato o autotreno con 5 CV/t a 100km/h e infine in treno merci con 7 CV/t a 120 km/h.



Già questo fornisce una prima precisa indicazione sul vantaggio in termini di prestazioni del trasporto ferroviario rispetto a quello stradale.

Risulta interessante anche un esame comparativo dei vari veicoli per passeggeri e merci basato sul fattore di utilizzazione dell'energia. Tale fattore è definito, a meno di una costante numerica, dal rapporto tra la capacità netta di trasporto (definita come prodotto del carico pagante per la distanza percorsa) e l'energia equivalente, espressa in unità meccaniche, a quella consumata dal veicolo per la data missione:

$$f = 10^6 \cdot (Q_{pa} \cdot D) \cdot E_m$$

dove:

$Q_{pa}$  = peso del carico pagante;

$D$  = distanza percorsa in Km;

$E_m$  = energia in unità meccaniche equivalente a quella consumata dal veicolo per la data missione ( $Kgf \cdot m$ ).

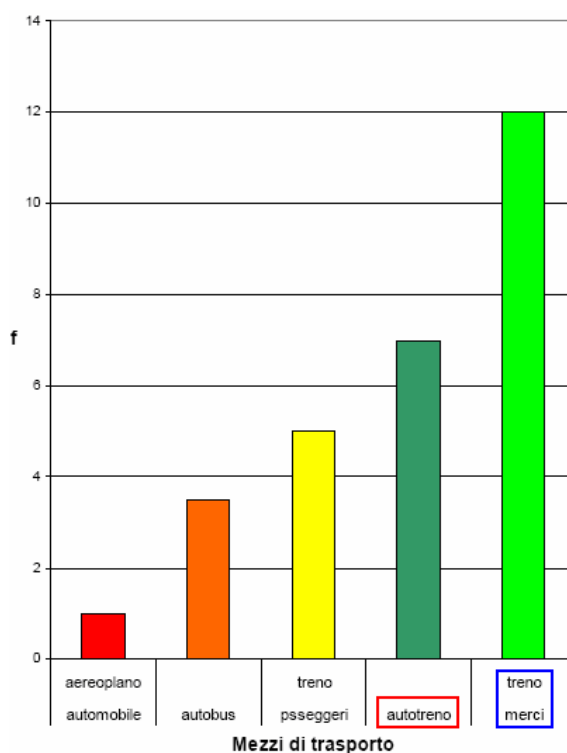
Valori indicativi del fattore di utilizzazione dell'energia per alcuni tipi di veicoli

<i>Veicoli</i>	<i>Trasporto Passeggeri</i>	<i>f</i>	<i>Trasporto merci</i>	<i>f</i>
<b>Terrestri</b>	Treni passeggeri	5	<b>Treni merci</b>	<b>12-54</b>
	Treni letto	0,4	(leggeri veloci e lenti pesanti)	
	Auto da turismo	0,9	<b>Autotreni</b>	<b>6,5-7,5</b>
	Autobus	3,3		
<b>Marini</b>	Battello fluviale a ruote	3,2	Navi porta-containers	20
	Transatlantico di lusso	0,1	Superpetroliera	120
			Chiatta con rimorchio	30
<b>Aerei</b>	Aeroplani subsonici	0,6-1,2	Elicotteri	0,33-0,55
	Aeroplani supersonici	0,35	Aeroplani cargo	1-1,5

Come mostrato in tabella i treni merci hanno un fattore di utilizzazione dell'energia almeno doppio rispetto a quello dei mezzi pesanti stradali utilizzati per il trasporto delle merci.

Per quanto riguarda gli altri modi di trasporto, le superpetroliere e le chiatte per la navigazione fluviale raggiungono i massimi valori del fattore di utilizzazione dell'energia, seguiti dalle navi portacontainer ed, infine, dai velivoli cargo.

Risultati che sono subito evidenti se si riportano i valori in un istogramma:



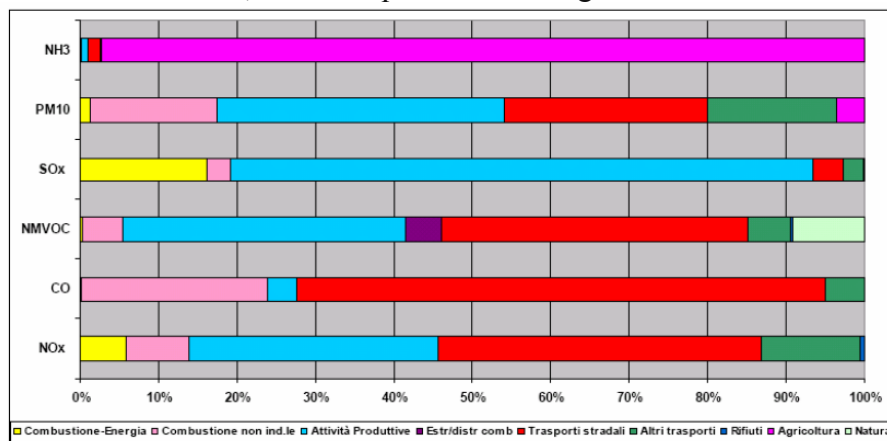
### 4.3 Le emissioni inquinanti

I sistemi di trasporto producono un insieme di esternalità dannose a carico dell'ambiente circostante, dovute sia agli impatti che le infrastrutture di trasporto hanno sul territorio durante la loro costruzione e nel corso della vita utile, sia alle emissioni del traffico, stradale, ferroviario, aereo o marittimo, anche se la modalità stradale è la più significativa.

Il raggiungimento di un determinato tasso di inquinamento nell'aria è il risultato di un complesso processo nel quale possono definirsi quattro fasi principali:

- la produzione di inquinanti nell'apparato di propulsione dei veicoli;
- l'emissione degli inquinanti nell'atmosfera;
- la dispersione in atmosfera;
- la rimozione, in genere per ricaduta al suolo sotto l'effetto della gravità o delle piogge.

Esempio di emissioni inquinanti per macrosettore: in rosso la quota relativa ai trasporti stradali, in verde quella relativa agli altri modi.



Le principali componenti delle emissioni dovute ai trasporti sono:

- Vapore acqueo;
- Anidride solforosa;
- Azoto;
- Ossidi di azoto;
- Anidride carbonica;
- Idrocarburi incombusti;
- Ossido di carbonio;
- Benzene;
- Piombo;
- Ozono.
- Polveri e particolato;

I principali inquinanti dovuti alle emissioni dei trasporti e i loro effetti sulla salute dell'uomo e sull'ambiente sono:

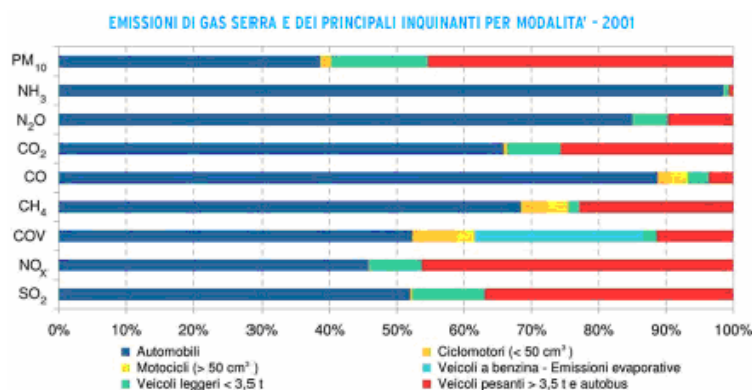
- **Monossido di carbonio (CO):** è un gas inodore e incolore, dannoso per l'uomo e per le altre specie animali; una volta immesso nel sangue attraverso le vie respiratorie si combina con l'emoglobina riducendone la capacità di trasportare l'ossigeno. Può causare l'aggravamento di problemi cardiovascolari e l'impedimento delle funzioni psicomotorie; a concentrazioni elevate può causare anche il coma e la morte. La principale causa della sua presenza in atmosfera è la combustione di sostanze organiche, come i derivati del petrolio che alimentano i motori dei veicoli.
- **Piombo (Pb):** è un metallo pesante tossico per l'uomo perché produce, tra l'altro, danni anche irreversibili, al sistema nervoso centrale, reni e apparato riproduttivo e inibisce la sintesi dell'emoglobina. Esposizioni continuative a basse concentrazioni comportano perdita di attenzione e riflessi, calo dell'udito, ipertensione, insonnia. La principale causa della presenza di composti del piombo nell'atmosfera è la combustione nei motori dei veicoli di benzine che contengono alcuni suoi composti con funzione antidetonante.
- **Polveri e particolato (PM):** il particolato è una qualunque sostanza, solida o liquida, eccetto l'acqua, in sospensione nell'atmosfera; comprende quindi: fumo, ceneri volanti, l'aerosol formatosi in reazioni chimiche nell'atmosfera, la polvere sollevata dal vento, il polline. Le sue dimensioni variano da 0.01 a 10  $\mu\text{m}$ .

I danni che produce sull'organismo

dipendono dalla natura chimica delle particelle e dalle loro dimensioni.

La frazione con un diametro aerodinamico inferiore a 10  $\mu\text{m}$ ,

chiamata PM10, può raggiungere le alte vie respiratorie ed i polmoni, mentre le particelle più piccole o fini, il PM2.5, risultano più pericolose perché penetrano più a fondo nei polmoni e possono raggiungere la regione alveolare. In genere l'inalazione del particolato comporta difficoltà respiratorie, asma, irritazioni alle mucose e agli occhi, emicrania. Inoltre danneggia edifici e monumenti.



I mezzi di trasporto producono particolato sia negli scarichi dei motori che nell'usura di pneumatici e di parti meccaniche, frizioni e freni.

- **Anidride solforosa ( $SO_2$ ):** è un gas incolore, dall'odore pungente, derivante dalla combustione di sostanze contenenti zolfo, come il carbone e i derivati del petrolio. Nell'aria la  $SO_2$  reagisce chimicamente con l'ossigeno, l'acqua e il particolato creando ossidi di zolfo e solfati, generalmente indicati con  $SO_x$ . Questi ossidi sono dannosi perché possono provocare danni alla vista e gravi affezioni all'apparato respiratorio. Concentrazioni superiori a 250 ppm possono portare, senza insorgenza di sintomi preliminari, a edema polmonare. La causa principale di questo inquinante non è però il traffico stradale, bensì il riscaldamento domestico e le attività produttive.
- **Biossido di azoto ( $NO_2$ ):** è un gas dal colore marroncino e dall'odore pungente, responsabile del colore marroncino del cielo in molte aree inquinate. Si definisce inquinante secondario, in quanto derivante dalla ossidazione dell'ossido di azoto ( $NO$ ), il quale si forma per ossidazione dell'azoto dell'aria nei processi di combustione ad alta temperatura, come quelli che avvengono nelle centrali termoelettriche e nei motori dei veicoli stradali. L'insieme di  $NO$  ed  $NO_2$  viene indicato col simbolo di  $NO_x$ . Gli ossidi reagiscono chimicamente nell'aria e danno luogo a prodotti che sono corresponsabili delle piogge acide. I  $NO_x$  provocano irritazioni polmonari che aggravano la vulnerabilità alle malattie dell'apparato respiratorio.
- **Idrocarburi incombusti (HC):** con questo termine si intendono non solo i composti di carbonio e idrogeno, ma anche una vasta gamma di sostanze volatili organiche, come le aldeidi e gli alcoli. Le cause principali della loro presenza in atmosfera sono le emissioni dei veicoli e l'evaporazione dei solventi. Alle concentrazioni usuali gli idrocarburi non aromatici non sono nocivi, mentre sono invece cancerogeni (in particolare a carico del sistema immunitario e linfatico (leucemie, linfomi)) gli idrocarburi aromatici come il benzene. Gli idrocarburi cosiddetti 'reattivi' partecipano a processi chimici che producono l'ozono. Uno degli idrocarburi più comuni è il metano, che non partecipa a queste reazioni, e da ciò deriva il termine "idrocarburi non metanici" (NMCH).
- **Ozono ( $O_3$ ):** è un gas incolore dall'odore pungente che fa parte dei normali componenti dell'aria. È un inquinante secondario risultante dalle reazioni chimiche

che coinvolgono ossidi di azoto e idrocarburi: i prodotti di queste reazioni vengono solitamente chiamati smog fotochimico. Essendo il prodotto di una reazione chimica è difficilmente controllabile e spesso si trova anche lontano dalle sorgenti di emissione degli inquinanti primari che concorrono alla sua formazione. È responsabile di un calo generico delle risposte immunitarie e favorisce l'insorgenza di malattie polmonari, ed è inoltre tossico per le specie vegetali e dannoso per alcuni materiali.

- **Anidride carbonica ( $CO_2$ )** : è il risultato di qualsiasi processo di combustione e viene prodotta nei processi per la produzione di energia (circa il 40% del totale), nelle lavorazioni industriali (circa 16%), dal riscaldamento delle abitazioni (circa il 19%) e naturalmente dai trasporti in modo molto significativo (circa il 25% del totale). Essa è uno dei maggiori responsabili dell'effetto serra, anche se non è dimostrato che abbia effetti dannosi diretti sulla salute dell'uomo. Per questo spesso a livello trasportistico non viene inclusa nell'elenco degli agenti inquinanti prodotti dai trasporti.

Tabella riassuntiva degli effetti di alcune sostanze inquinanti sulla salute

	Impatto diretto sulla mortalità	Impatto diretto sulla morbilità	Impatto indiretto sulla mortalità	Via....	Impatto indiretto sulla morbilità	Via....
PM <sub>10</sub>	√	√				
SO <sub>x</sub>	√	√	√	PM <sub>10</sub>	√	PM <sub>10</sub>
NO <sub>x</sub>		√	√	PM <sub>10</sub> e O <sub>3</sub>	√	PM <sub>10</sub> e O <sub>3</sub>
VOC <sub>s</sub>			√	PM <sub>10</sub> e O <sub>3</sub>	√	PM <sub>10</sub> e O <sub>3</sub>
Piombo	√	√				
Benzene	√	√				

### - Normative sulle emissioni degli autoveicoli

A partire dal 1991 la Commissione Europea ha emanato una serie di provvedimenti mirati a classificare gli autoveicoli in funzione delle emissioni inquinanti. Sulla base di ciò i veicoli vengono classificati in:

Classificazione	Riferimenti normativi	Anni di produzione
EURO1	83/351 CE rif. 91/441 CE; 88/77 CE rif. 91/441 CE; 88/436 CE rif. 91/441 CE; 89/458 CE; 91/441 CE; 91/542 CE punto 6.2.1.A; 93/59 CEE	DAL 01/01/1993
EURO2	94/12 CE; 96/1 CE; 96/44 CE; 96/69 CE; 98/77 CE; 91/542 punto 6.2.1.B	DAL 01/01/1997
EURO3	98/69 CE; 98/77 CE rif 98/69 CE; 99/96 CE; 99/102 CE rif. 98/69 CE; 2001/1 CE rif. 98/69 CE; 2001/27 CE; 2001/100 CE fase; 2002/80 CE fase A; 2003/76 CE fase A	DAL 01/01/2001
EURO4	98/69/CE B; 98/77/CE rif. 98/69/CE B; 1999/96 CE B; 1999/102 CE B rif. 98/69/CE B; 2001/1 CE; 2001/100 CE B; 2002/80 CE B; 2003/76 CE B; 2005/55/CE B1; 2006/51/CE rif. 2005/55/CE B	DAL 01/01/2005
EURO5		DAL 01/01/2008

Non ci occuperemo in questa sede dei modelli che governano le diverse fasi del processo di accumulo e dispersione degli inquinanti in atmosfera, ma determineremo quantitativamente i valori degli inquinanti emessi dai due modi di trasporto stradale e ferroviario.



#### **4.4 Casi pratici**

Per la valutazione degli effettivi benefici ambientali derivanti dall'incentivazione regionale per il riequilibrio modale si è utilizzato il software EcoTransIT, descritto in precedenza, implementandolo su tutti i servizi ammessi al finanziamento regionale.

Si sono ottenuti così i report relativi ad una singola corsa di trasporto ferroviario delle merci, paragonata allo stesso servizio effettuato con mezzi pesanti su strada.

Si sono scelti come indicatori di prestazione ambientale quattro parametri significativi:

- Consumo di energia primaria;
- Produzione di  $CO_2$ ;
- Produzione di  $NO_x$ ;
- Produzione di  $SO_2$ .

Tali dati vengono riportati sia in forma tabellare che grafica, per rendere immediatamente evidente la differenza di impatto ambientale tra il trasporto ferroviario e quello stradale.

#### **- Ipotesi**

Per la simulazione ed il calcolo di consumi ed emissioni con EcoTransIT è necessario definire alcuni parametri di input:

- origine destinazione del trasporto;
- peso del carico e tipo di merce trasportata;
- tipo di trasporto (peso complessivo del camion (7.5 – 28 – 40 – 60 tonnellate; treno medio, corto o lungo);
- tipo di emissione (standard Euro per i camion, tipo di trazione (elettrica o diesel) per il treno).

Nell'analisi sono stati assunti questi parametri:

peso del carico: il treno di peso maggiore considerato dalla Legge Regionale 15/09 ha peso massimo di 1'300 t, a cui corrisponde una tara di circa 560 t ed un corrispondente valore di carico massimo di circa 740 t. Nel calcolo dei consumi e delle emissioni si considererà tuttavia il valore di 650 t, tenendo conto del fatto che di solito vengono formati treni di 1'100 – 1'200 t complessive;

tipologia merceologica trasportata: analizzando i servizi di operatori diversi di cui sono note solo origine e destinazione, desunte dalla tabella riassuntiva di attuazione dell'incentivo regionale, quando è stato possibile risalire alla tipologia merceologica

sulla base dell'origine/destinazione del treno o delle conoscenze acquisite nel corso dello studio sui diversi operatori e sui loro traffici regionali, è stata impostata la categoria corrispondente (merce pesante, voluminosa o media). Negli altri casi, soprattutto quando si tratta di trasporto intermodale di container, si è assunta una categoria di merce media;

il tipo di convoglio ferroviario considerato è quello medio, corrispondente ad un peso complessivo di 1'100, mosso da trazione elettrica;

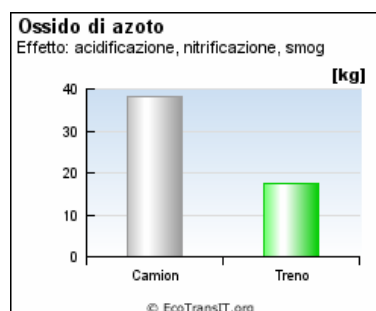
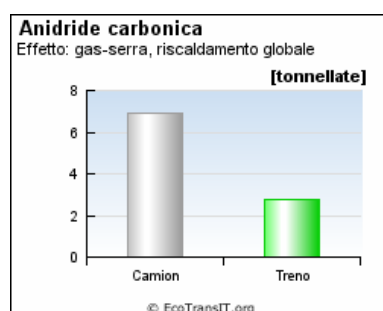
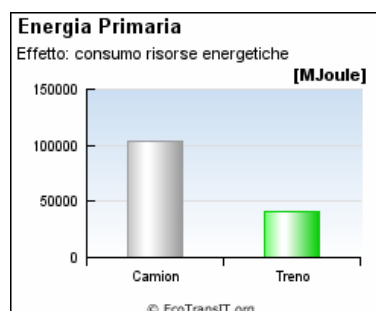
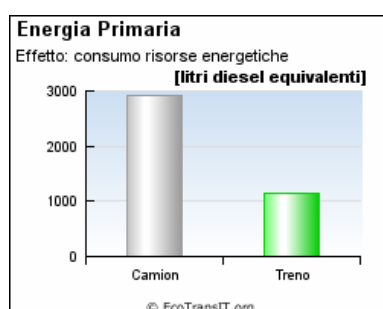
il tipo di veicolo stradale considerato è un autocarro da 40t complessive, con standard di emissione Euro4;

fattori di carico ed i viaggi a vuoto: non conoscendo nel dettaglio i servizi effettuati dai diversi operatori, consideriamo validi i valori di default forniti da EcoTransIT sulla base delle considerazioni esposte in precedenza (Par. 4.1).

- Caso 1:

Impresa	Dinazzano Po S.p.A
Servizio	Porto di Ravenna – Dinazzano Po
Merce	Materie prime per la fabbricazione delle piastrelle (argilla, feldspato)

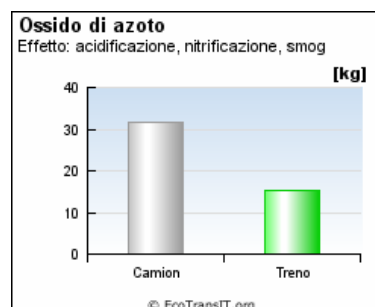
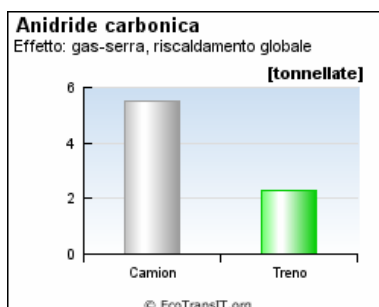
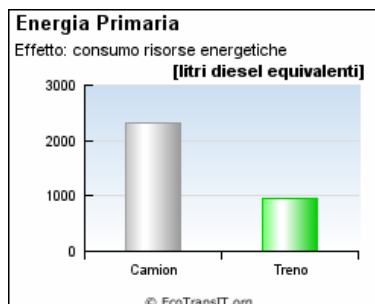
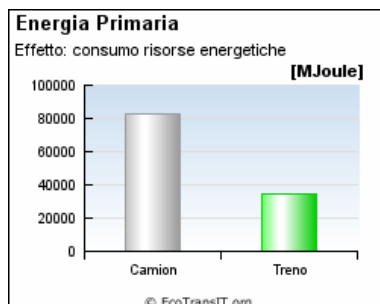
	Distanza (Km)	En. (l diesel eq.)	En. (MJoule)	CO <sub>2</sub> (ton)	NO <sub>x</sub> (Kg)
Camion	149.6	2917.7	104153.7	6.9	38.8
Treno	145.4	1147.8	40972.4	2.7	17.4



- Caso 2:

Impresa	Italcontainer S.p.A
Servizio	Modena - Ravenna
Merce	TEU

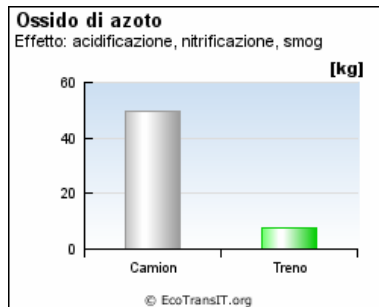
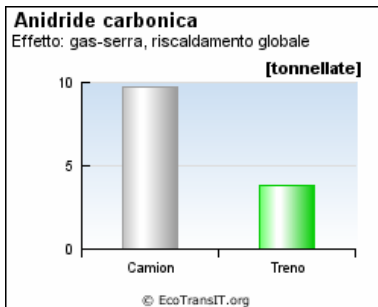
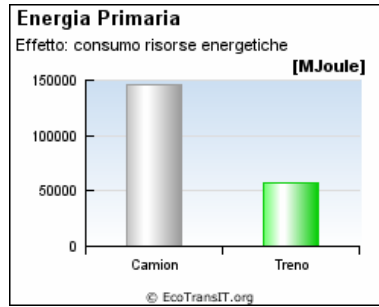
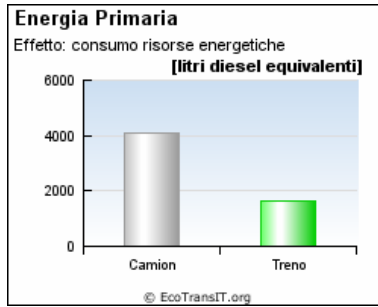
	Distanza (Km)	En. (l diesel eq.)	En. (MJoule)	CO <sub>2</sub> (ton)	NO <sub>x</sub> (Kg)
Camion	117.8	2315.7	82666.3	5.49	38.8
Treno	121.1	961.0	34305.4	2.29	17.4



- Caso 3:

Impresa	Italcontainer S.p.A
Servizio	La Spezia – Bologna Interporto
Merce	TEU

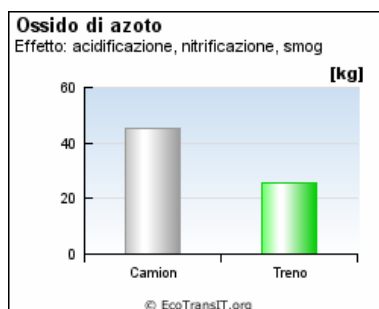
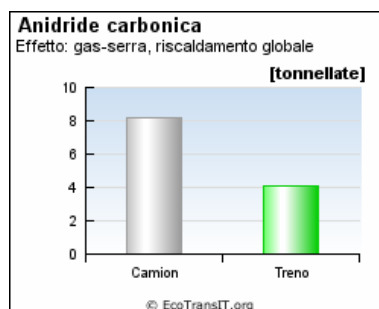
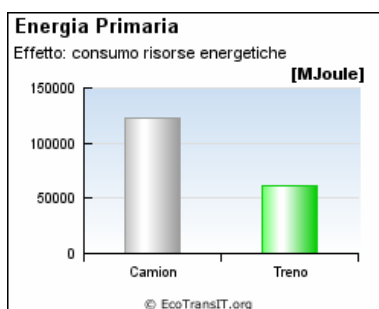
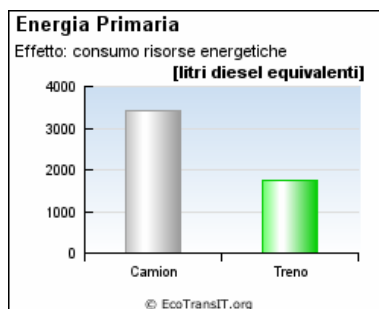
	Distanza (Km)	En. (l diesel eq.)	En. (MJoule)	CO <sub>2</sub> (ton)	NO <sub>x</sub> (Kg)
Camion	212.4	4088.2	145939.0	9.7	49.5
Treno	219.4	1615.3	57664.0	3.9	7.5



- Caso 4:

Impresa	Setramar S.p.A
Servizio	Ravenna – Suzzara - Guastalla
Merce	Materie prime per la produzione edilizia/ ceramica

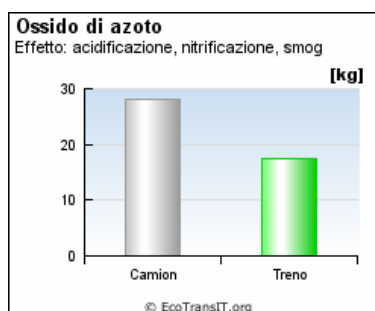
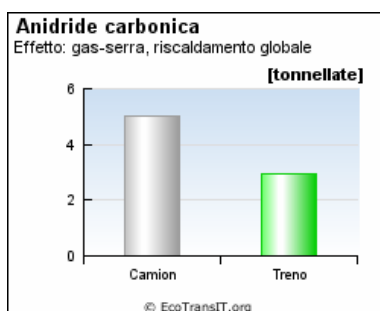
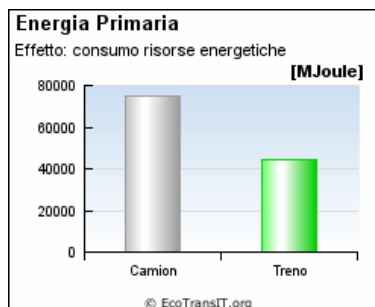
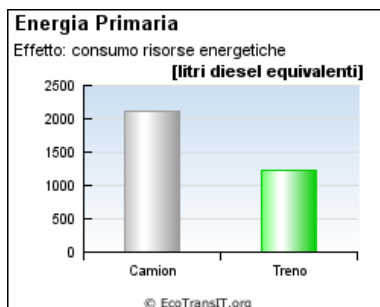
	Distanza (Km)	En. (l diesel eq.)	En. (MJoule)	CO <sub>2</sub> (ton)	NO <sub>x</sub> (Kg)
Camion	175.7	3429.6	122430.2	8.14	45.0
Treno	219.3	1728.1	61690.5	4.12	25.7



- Caso 5:

Impresa	Borsari Logistica S.r.l
Servizio	Porto Ravenna – Raccordo Borsari Poggio Rusco
Merce	Cereali e sfarinati

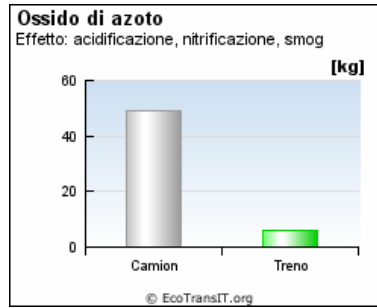
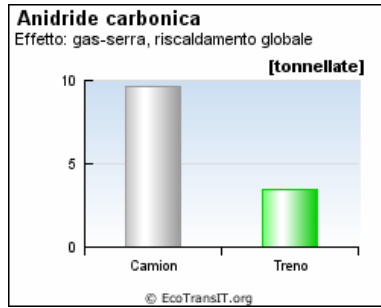
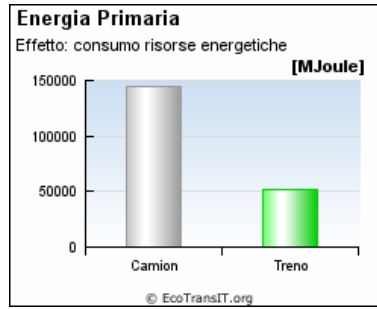
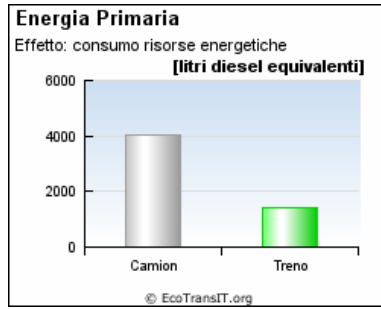
	Distanza (Km)	En. (l diesel eq.)	En. (MJoule)	CO <sub>2</sub> (ton)	NO <sub>x</sub> (Kg)
Camion	114.7	2106.4	75194.0	5.0	28.2
Treno	185.3	1233.6	44035.5	2.9	17.3



- Caso 6:

Impresa	Italcontainer S.p.A
Servizio	Bologna Interporto - Falconara
Merce	TEU

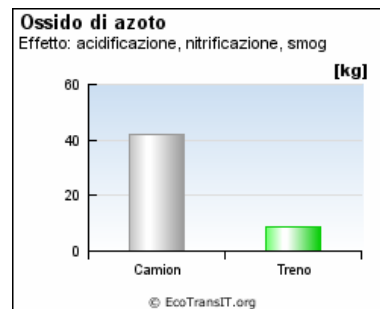
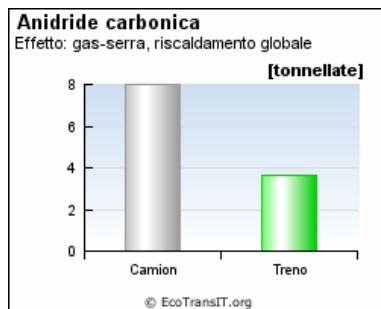
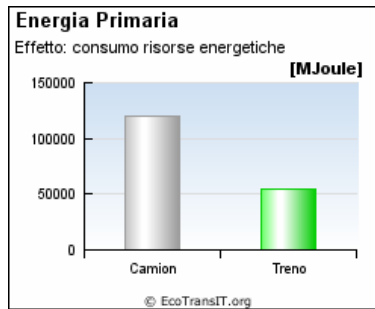
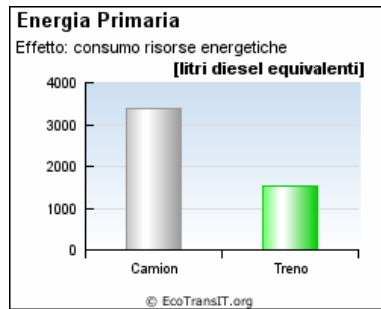
	Distanza (Km)	En. (l diesel eq.)	En. (MJoule)	CO <sub>2</sub> (ton)	NO <sub>x</sub> (Kg)
Camion	210.2	4047.7	144493.8	9.6	49.2
Treno	196.1	1439.5	51386.0	3.44	6.0



- Caso 7:

Impresa	Sogemar S.p.A
Servizio	Dinazzano – La Spezia e vv.
Merce	Piastrelle su pallet

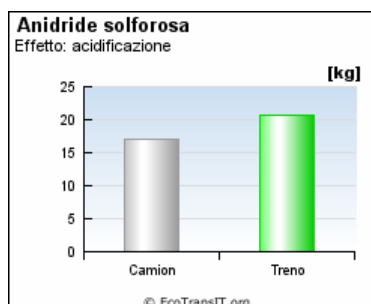
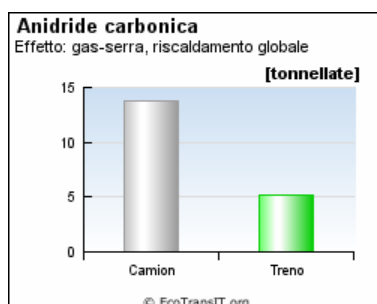
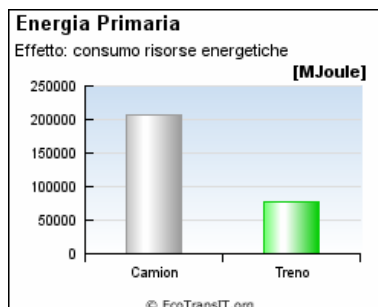
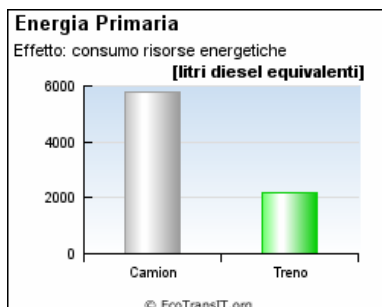
	Distanza (Km)	En. (l diesel eq.)	En. (MJoule)	CO <sub>2</sub> (ton)	NO <sub>x</sub> (Kg)	SO <sub>2</sub> (Kg)
Camion	174.3	3371.0	120336.72	8.0	41.9	10.0
Treno	203.8	1520.12	53908.9	3.6	8.5	13.9



- Caso 8:

Impresa	Italcontainer S.p.A
Servizio	Genova Voltri – Bologna Interporto
Merce	TEU

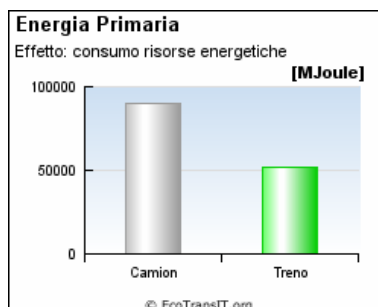
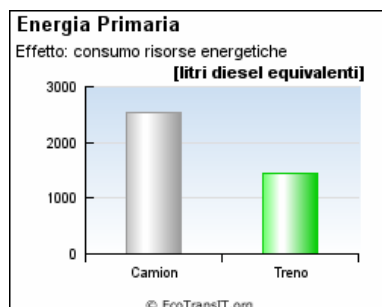
	Distanza (Km)	En. (l diesel eq.)	En. (MJoule)	CO <sub>2</sub> (ton)	NO <sub>x</sub> (Kg)
Camion	300.4	5779.1	206300.5	13.7	69.8
Treno	297.6	2185.0	77998.7	5.2	9.1

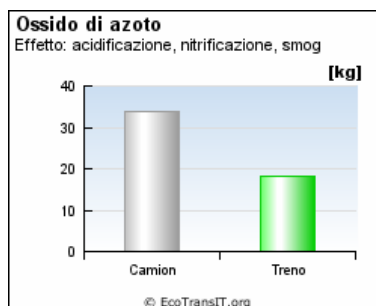
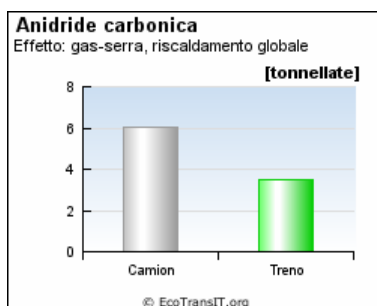


- Caso 9:

Impresa	Marcegaglia S.p.A
Servizio	Ravenna – Mantova stabilimento Gazoldo
Merce	Prodotti siderurgici (coils)

	Distanza (Km)	En. (l diesel eq.)	En. (MJoule)	CO <sub>2</sub> (ton)	NO <sub>x</sub> (Kg)
Camion	137.6	2530.0	90314.3	6.0	34.0
Treno	219.9	1449.39	51740.0	3.5	18.2

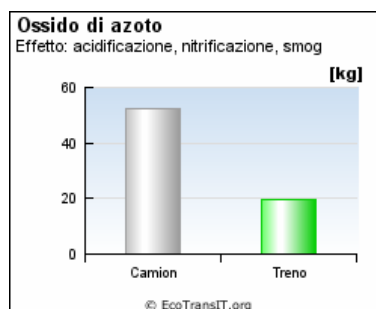
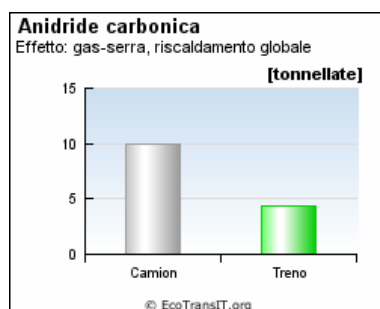
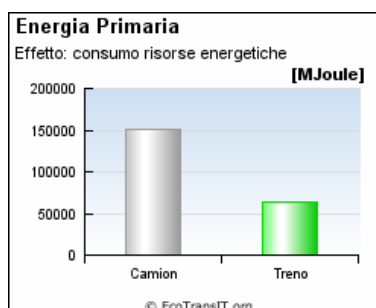
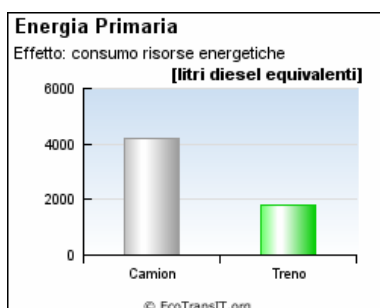




- Caso 10:

Impresa	Trenitalia S.p.A
Servizio	Cava Tigozzi – stabilim. Marcegaglia Ravenna
Merce	Materie prime per la produzione siderurgica

	Distanza (Km)	En. (l diesel eq.)	En. (MJoule)	CO <sub>2</sub> (ton)	NO <sub>x</sub> (Kg)
Camion	238.5	4217.3	150547.7	10.0	52.4
Treno	277.2	1807.1	64509.5	4.3	19.7

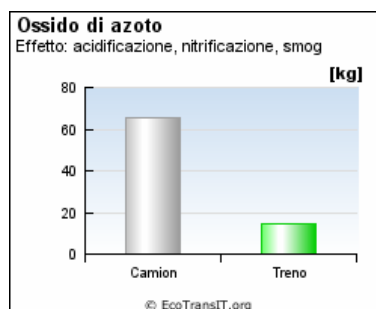
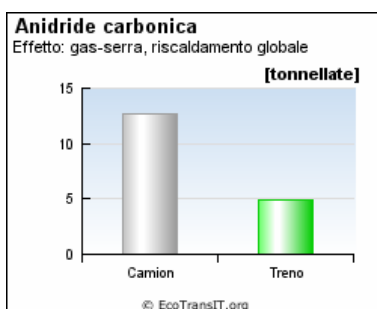
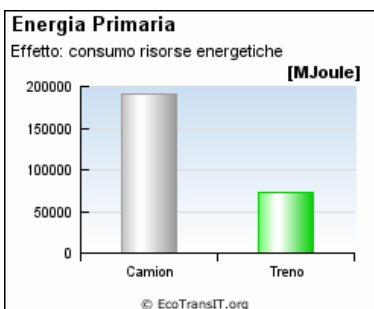
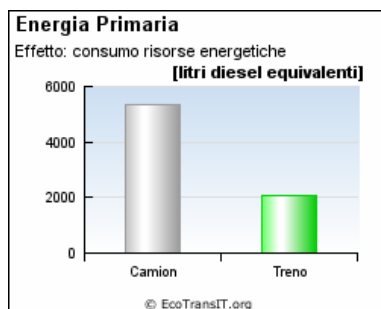


- Caso 11:

Impresa	Sogemar S.p.A
Servizio	Bondeno – La Spezia e vv.
Merce	TEU

	Distanza (Km)	En. (l diesel eq.)	En. (MJoule)	CO <sub>2</sub> (ton)	NO <sub>x</sub> (Kg)
Camion	277.0	5338.8	190582.5	12.7	65.2
Treno	274.0	2051.0	73215.0	4.9	14.7

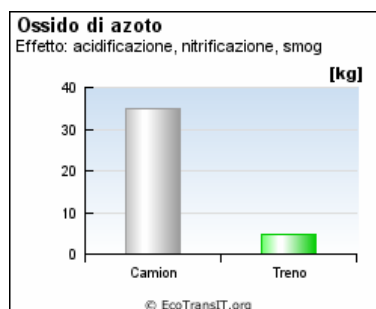
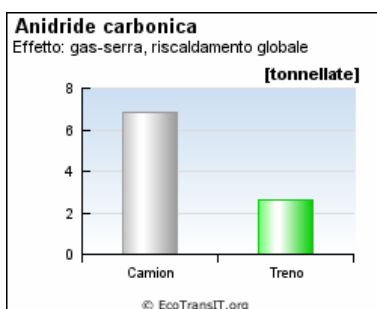
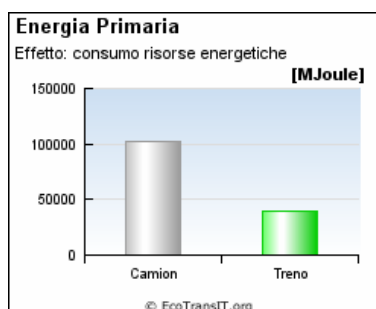
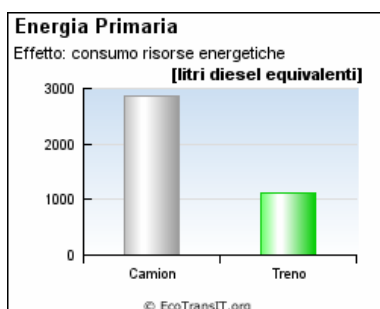




- Caso 12:

Impresa	Italia Logistica S.r.l
Servizio	Piacenza – Interporto Bologna
Merce	Varia

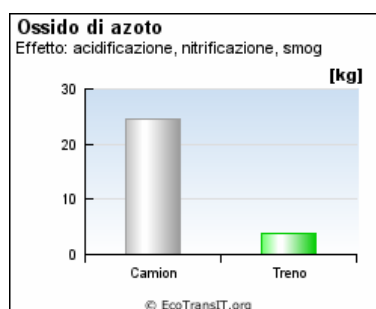
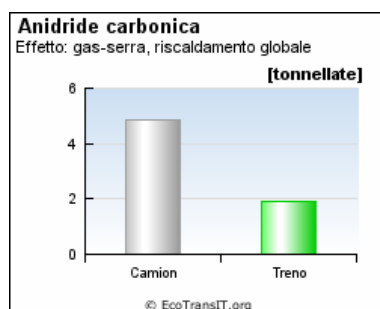
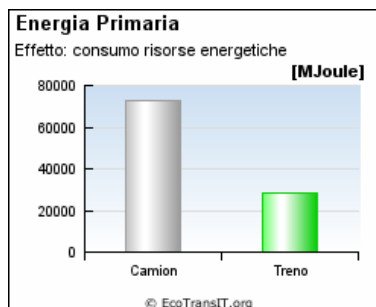
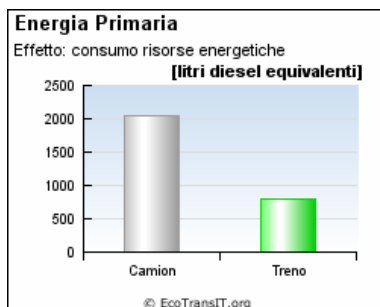
	Distanza (Km)	En. (l diesel eq.)	En. (MJoule)	CO <sub>2</sub> (ton)	NO <sub>x</sub> (Kg)
Camion	149.2	2872.0	102524.5	6.8	34.8
Treno	151.0	1109.0	39589.4	2.7	4.6



- Caso13:

Impresa	Ce.P.I.M. S.p.A
Servizio	La Spezia Porto – Interporto Parma
Merce	Varia

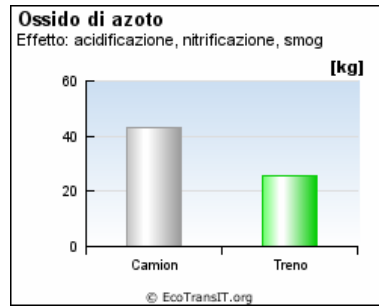
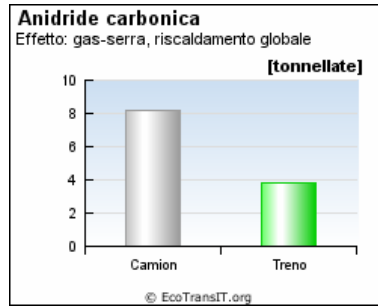
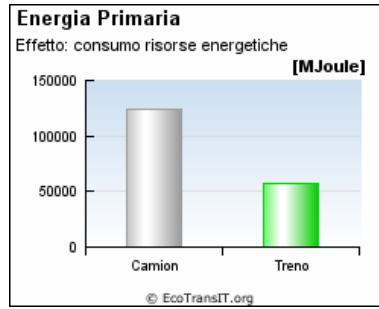
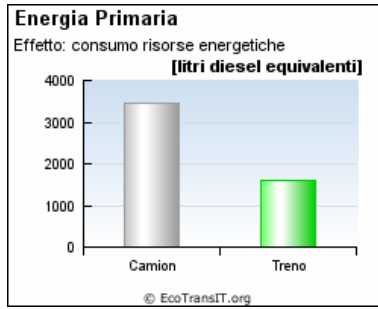
	Distanza (Km)	En. (l diesel eq.)	En. (MJoule)	CO <sub>2</sub> (ton)	NO <sub>x</sub> (Kg)
Camion	116.8	2036.6	72700.6	4.83	24.5
Treno	126.9	795.9	28411.3	1.9	3.9



- Caso14:

Impresa	Marcegaglia S.p.A
Servizio	Ravenna – Casal Maggiore (CR)
Merce	Prodotti siderurgici (coils)

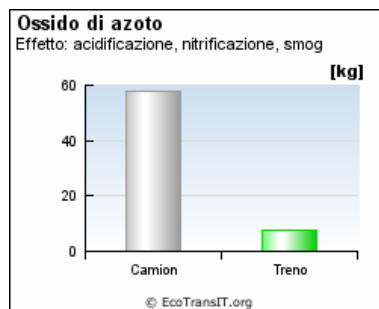
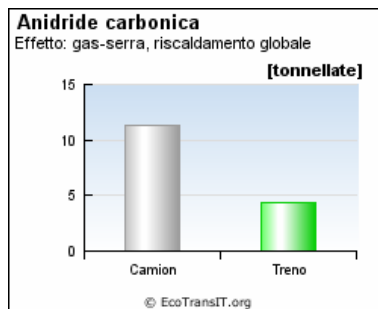
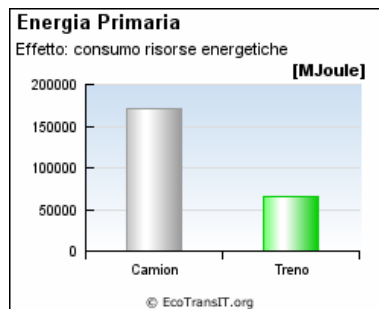
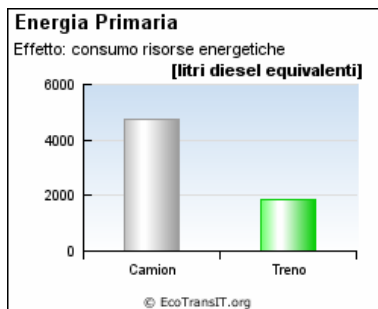
	Distanza (Km)	En. (l diesel eq.)	En. (MJoule)	CO <sub>2</sub> (ton)	NO <sub>x</sub> (Kg)
Camion	195.7	3467.1	123769.1	8.2	43.2
Treno	239.8	1616.1	57690.8	3.9	25.6



- Caso15:

Impresa	Hupac Intermodal S.A
Servizio	Busto Arsizio – Bologna Interporto e vv.
Merce	TEU

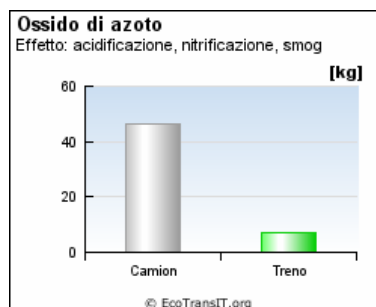
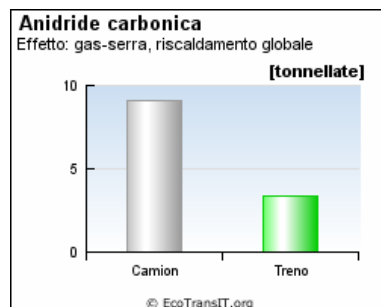
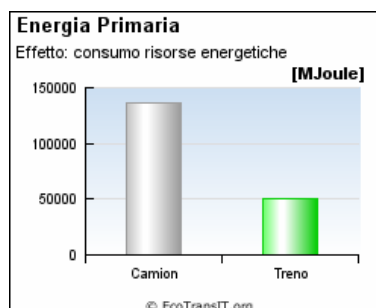
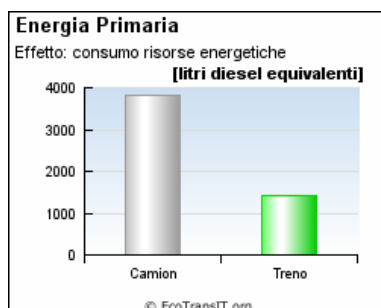
	Distanza (Km)	En. (l diesel eq.)	En. (MJoule)	CO <sub>2</sub> (ton)	NO <sub>x</sub> (Kg)
Camion	247.7	4770.1	170282.6	11.3	58.0
Treno	252.7	1854.8	66213.4	4.4	7.7



- Caso 16:

Impresa	Italcontainer S.p.A
Servizio	Livorno Calabrone – Bologna Interporto
Merce	TEU

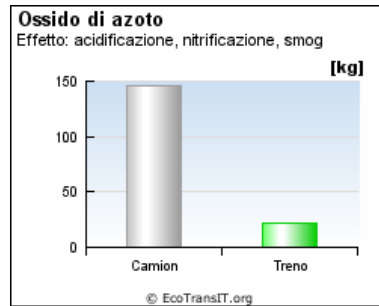
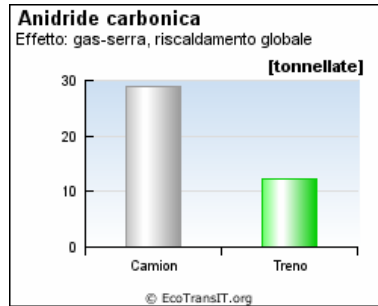
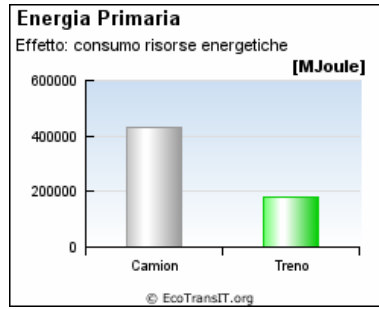
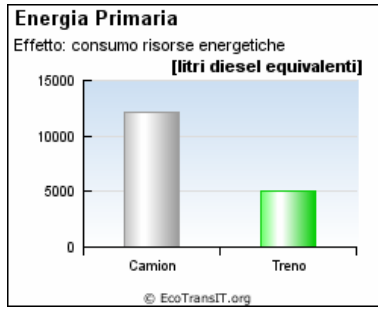
	Distanza (Km)	En. (l diesel eq.)	En. (MJoule)	CO <sub>2</sub> (ton)	NO <sub>x</sub> (Kg)
Camion	199.2	3832.5	136811.0	9.1	46.4
Treno	191.8	1416.1	50551.0	3.4	7.1



- Caso 17:

Impresa	Ce.P.I.M. S.p.A
Servizio	Marcianise – Interporto di Parma
Merce	TEU

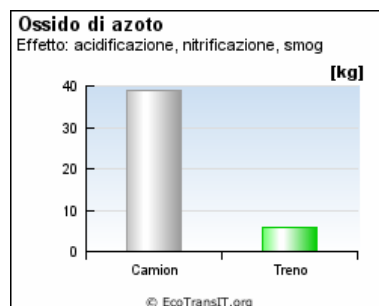
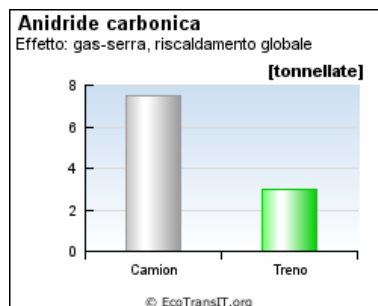
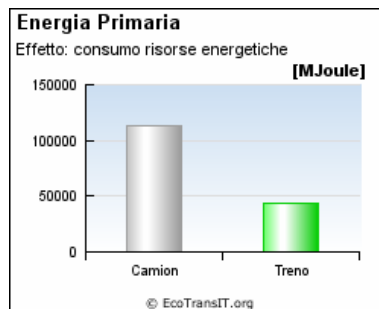
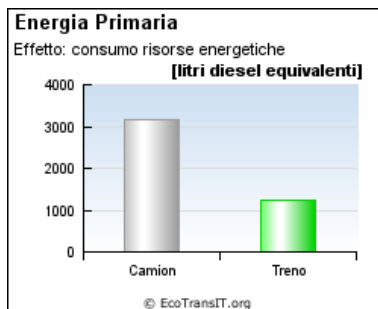
	Distanza (Km)	En. (l diesel eq.)	En. (MJoule)	CO <sub>2</sub> (ton)	NO <sub>x</sub> (Kg)
Camion	631.2	12134.1	433161.6	28.8	146.0
Treno	695.1	5102.9	182163.0	19.2	21.2



- Caso 18:

Impresa	Logtainer S.r.l
Servizio	Rubiera – La Spezia
Merce	TEU

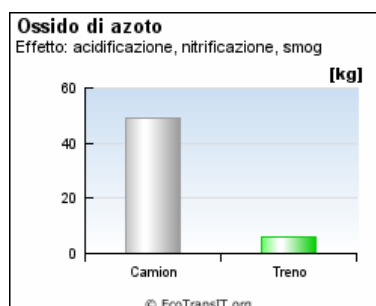
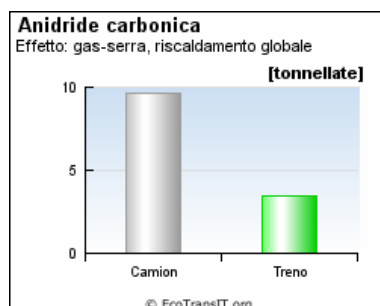
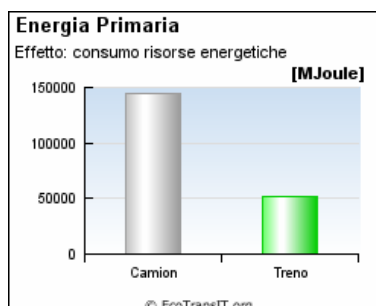
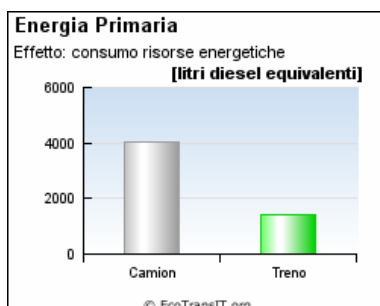
	Distanza (Km)	En. (l diesel eq.)	En. (MJoule)	CO <sub>2</sub> (ton)	NO <sub>x</sub> (Kg)
Camion	163.7	3159.2	112777.4	7.5	38.9
Treno	167.8	1236.4	44138.3	3.0	5.9



- Caso 19:

Impresa	Italia Logistica S.r.l
Servizio	Falconara – Bologna Interporto
Merce	Varia

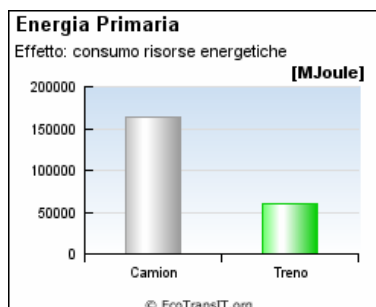
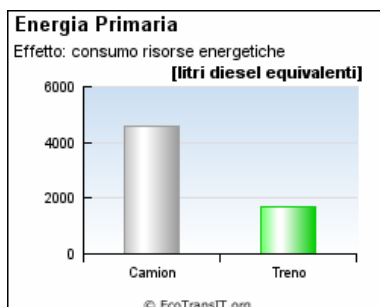
	Distanza (Km)	En. (l diesel eq.)	En. (MJoule)	CO <sub>2</sub> (ton)	NO <sub>x</sub> (Kg)
Camion	210.2	4047.7	144493.8	9.6	49.2
Treno	197.1	1439.5	51386.0	3.4	6.0

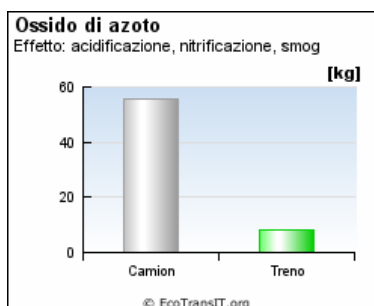
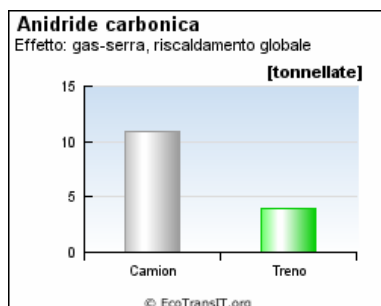


- Caso 20:

Impresa	Logtainer S.r.l
Servizio	Rubiera – Livorno
Merce	TEU

	Distanza (Km)	En. (l diesel eq.)	En. (MJoule)	CO <sub>2</sub> (ton)	NO <sub>x</sub> (Kg)
Camion	237.7	4575.0	163317.4	10.9	55.4
Treno	227.3	1676.8	59858.9	4.0	8.2

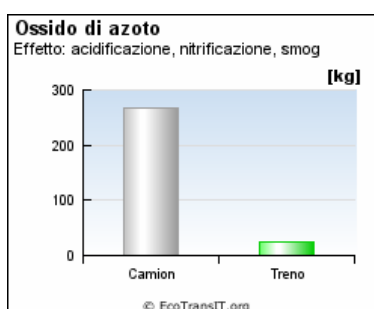
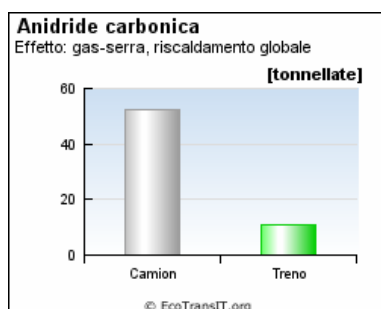
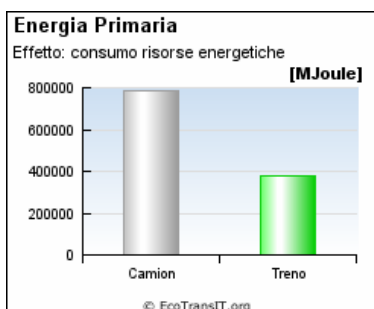
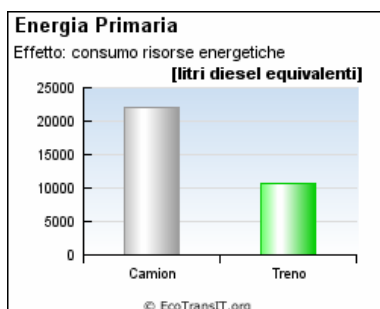




- Caso 21:

Impresa	FS Logistica S.p.A
Servizio	Port Bou Barcellona – Bologna Interporto
Merce	Varia

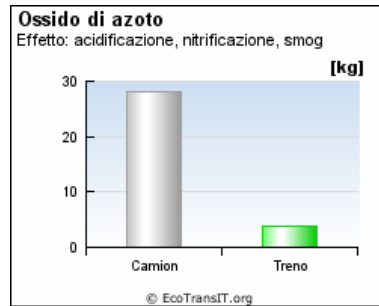
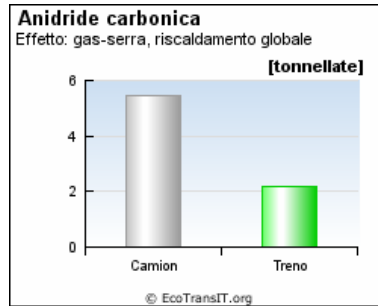
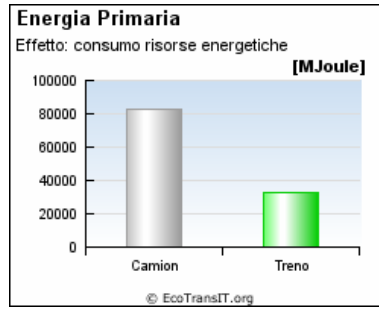
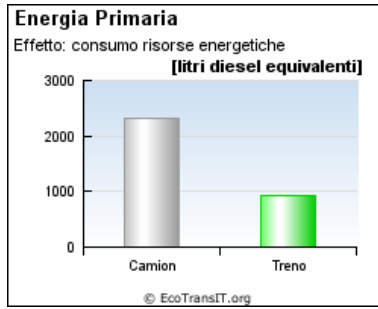
	Distanza (Km)	En. (l diesel eq.)	En. (MJoule)	CO <sub>2</sub> (ton)	NO <sub>x</sub> (Kg)
Camion	1142.4	21983.7	78771.1	52.2	265.9
Treno	1242.4	10615.8	378962.1	10.8	23.4



- Caso 22:

Impresa	Italia Logistica S.r.l
Servizio	Padova – Bologna Interporto
Merce	TEU

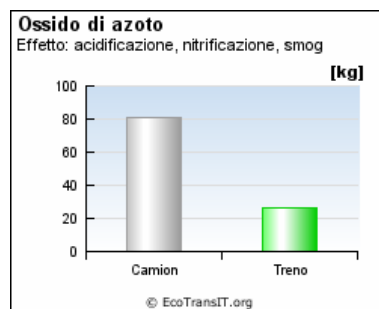
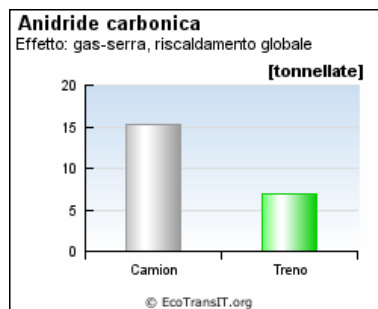
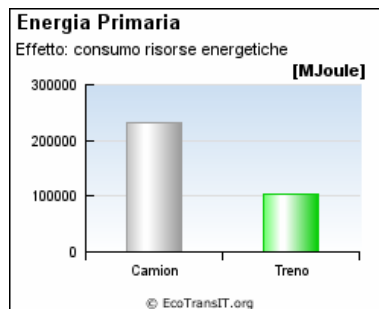
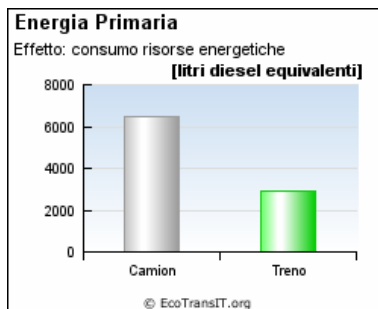
	Distanza (Km)	En. (l diesel eq.)	En. (MJoule)	CO <sub>2</sub> (ton)	NO <sub>x</sub> (Kg)
Camion	119.8	2306.1	82324.3	5.5	28.0
Treno	124.6	914.8	32657.2	2.2	3.8



- Caso 23:

Impresa	VTG Italia S.r.l
Servizio	Ravenna Porto Corsini – Raffineria Sarpom di Trecate
Merce	Petrolio

	Distanza (Km)	En. (l diesel eq.)	En. (MJoule)	CO <sub>2</sub> (ton)	NO <sub>x</sub> (Kg)
Camion	33.3	6458.0	230537.1	15.3	81.3
Treno	384.8	2915.9	104092.7	7.0	26.5

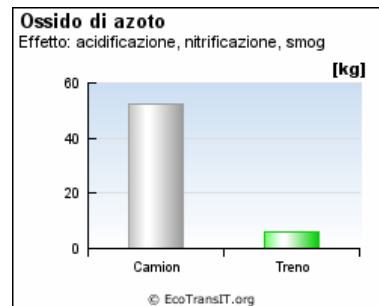
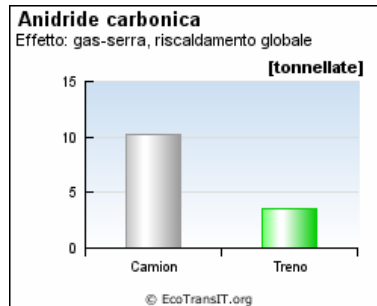
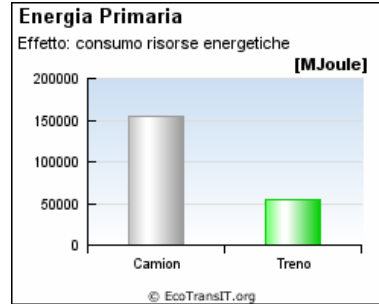
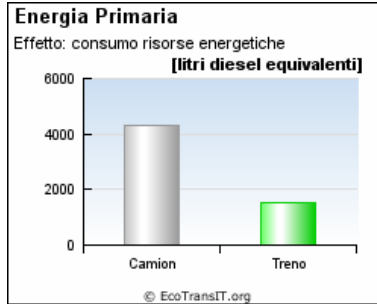




- Caso 24:

Impresa	Gestione Servizi Interporto S.r.l
Servizio	Bologna Interporto – Roncafort Trento
Merce	TEU

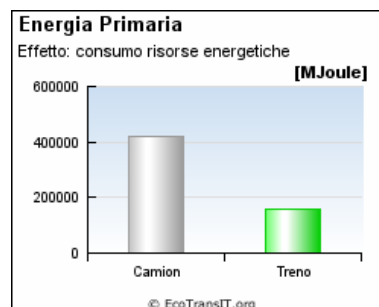
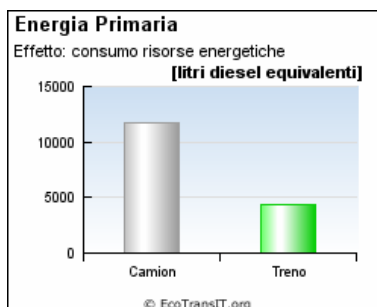
	Distanza (Km)	En. (l diesel eq.)	En. (MJoule)	CO <sub>2</sub> (ton)	NO <sub>x</sub> (Kg)
Camion	224.9	4327.8	154492.9	10.3	52.3
Treno	205.4	1507.7	53823.3	3.6	6.3

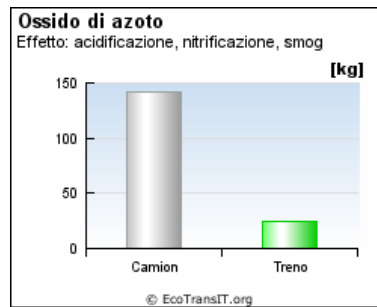
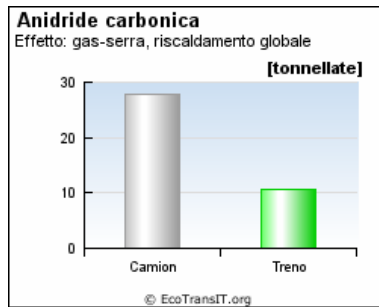


- Caso 25:

Impresa	Lugo Terminal S.p.A
Servizio	Giovinazzo - Lugo
Merce	Varia

	Distanza (Km)	En. (l diesel eq.)	En. (MJoule)	CO <sub>2</sub> (ton)	NO <sub>x</sub> (Kg)
Camion	611.2	11766.4	419927.1	27.9	142.4
Treno	598.8	4430.7	158166.3	10.6	23.9

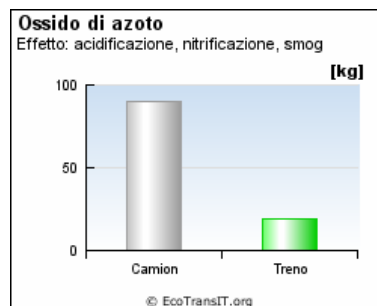
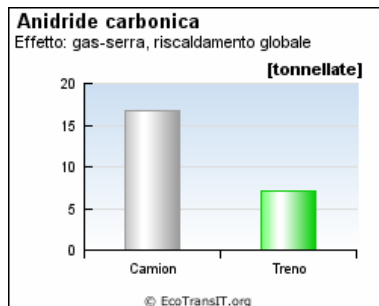
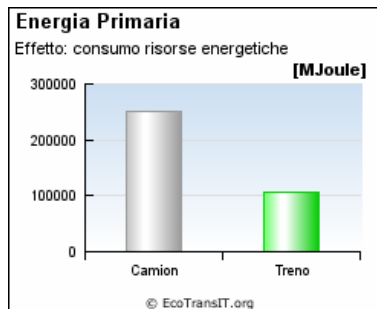
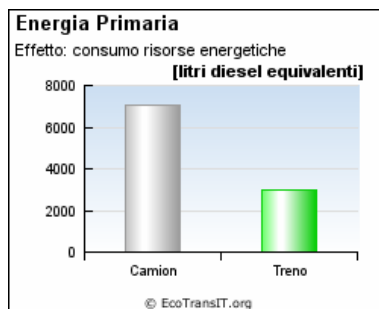




- Caso 26:

Impresa	Italia Logistica S.r.l
Servizio	Cuneo – Bologna Interporto
Merce	TEU

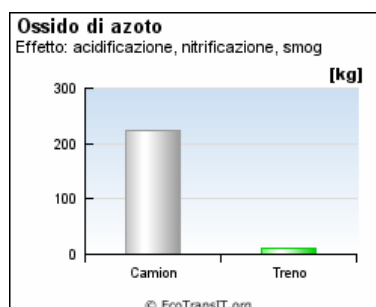
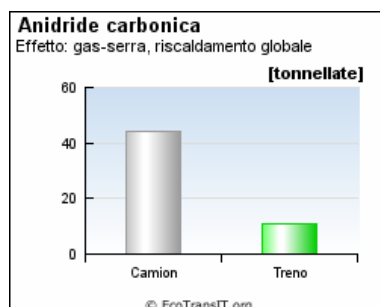
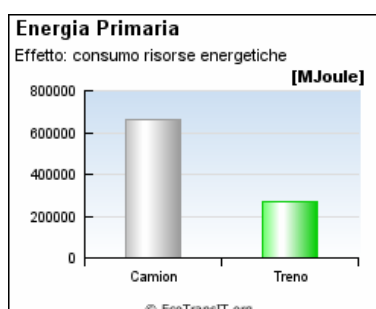
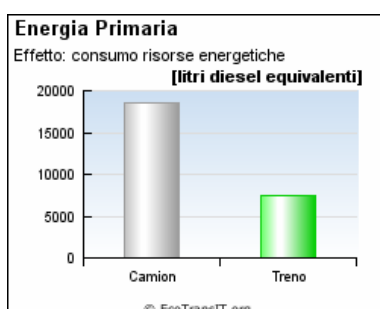
	Distanza (Km)	En. (l diesel eq.)	En. (MJoule)	CO <sub>2</sub> (ton)	NO <sub>x</sub> (Kg)
Camion	363.3	7053.5	251793.8	16.7	89.8
Treno	397.5	2961.9	105732.2	7.1	19.2



- Caso 27:

Impresa	Kombiverkehr Deutsche Gesellschaft Fur Kombinierten - Guterverkehr mbH & Co Kg
Servizio	Wuppertal - Piacenza
Merce	TEU

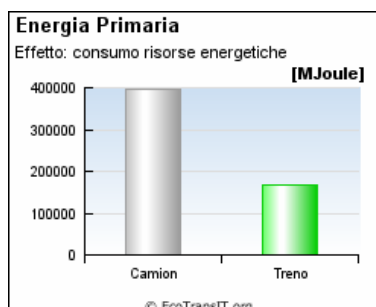
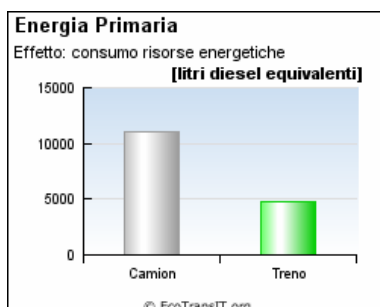
	Distanza (Km)	En. (l diesel eq.)	En. (MJoule)	CO <sub>2</sub> (ton)	NO <sub>x</sub> (Kg)
Camion	949.7	18590.5	663639.7	44.2	224.8
Treno	972.8	7522.9	268550.6	10.9	11.9

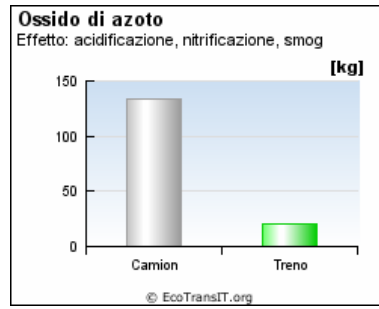
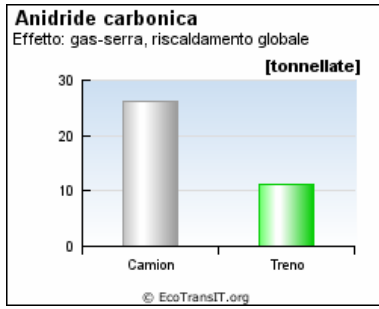


- Caso 28:

Impresa	Interporti Servizi cargo S.p.A
Servizio	Bologna – Nola e vv.
Merce	Varia

	Distanza (Km)	En. (l diesel eq.)	En. (MJoule)	CO <sub>2</sub> (ton)	NO <sub>x</sub> (Kg)
Camion	575.9	11076.2	395394.1	26.3	133.6
Treno	644.0	4729.7	168840.6	11.3	20.0





## CONCLUSIONI

Alla luce delle simulazioni e dei confronti tra le modalità di trasporto ferroviaria e stradale eseguiti con il software EcoTransIT risulta evidente come il trasporto delle merci su ferrovia sia nettamente più sostenibile e a bassi impatti ambientali di quello su strada.

I servizi descritti ed attuati, che inizieranno nel corrente mese di marzo, a seguito dell'incentivazione del trasporto ferroviario effettuata dalla regione Emilia – Romagna tramite la Legge Regionale del 15 novembre 2009, che hanno confermato la lungimiranza e la strategica collocazione temporale del provvedimento, comporteranno un risparmio nel consumo di energia primaria di circa il 60% rispetto al medesimo trasporto effettuato con i mezzi stradali, e delle emissioni inquinanti di quasi il 70% per quanto riguarda l'anidride carbonica e di circa l' 80% per gli ossidi di azoto, come evidenziato dalle tabelle e dai grafici precedenti.

Inoltre contribuiranno a decongestionare la rete stradale, in particolare quella afferente al nodo di Bologna, che risulta essere il polo logistico di riferimento per la maggior parte dei servizi, e la cui situazione infrastrutturale vede una situazione critica, soprattutto nelle ore di punta, causata dall'ingente quota di flussi veicolari di attraversamento, che vanno a sommarsi al traffico relativo al capoluogo che conta oltre un milione di abitanti.

Per fare un esempio concreto, un convoglio ferroviario da 1'100 tonnellate complessive che trasporta circa 600 – 700 t di merci corrisponde a circa 36 viaggi di automezzi su strada.

Questa azione politica risulta perciò essere un primo significativo passo verso il tanto sperato quanto necessario riequilibrio modale, ancora ben lungi dall'essere avviato a livello nazionale, in quanto l'Emilia - Romagna è al momento l'unica regione italiana ad aver intrapreso un'iniziativa simile.

Dal confronto e dal dialogo diretto con alcuni esponenti delle maggiori compagnie di trasporto merci ferroviario italiane, come la Dott.ssa Raffaella Grossato, responsabile delle vendite internazionali della divisione Cargo di Trenitalia S.p.A della sede di Verona, o il Dott. Costantino Positò, responsabile delle vendite nazionali di Italcontainer, o il Dott. Dario Bonomi, responsabile delle vendite nazionali di CEMAT, è emerso come le problematiche da affrontare siano ancora molteplici: servirebbe un

impulso a livello nazionale per consentire ai trasporti ferroviari di attrarre significative quote di traffico, in un Paese come il nostro tradizionalmente legato all'autotrasporto (non a caso abbiamo il tasso di motorizzazione tra i più elevati d'Europa) e in cui i servizi ferroviari vengono retribuiti meno rispetto agli altri Paesi confinanti: si pensi che in Germania un treno merci viene pagato 13-14 euro/treno\*Km, mentre in Italia la cifra si aggira sui 9-10 euro/treno\*Km. Questo maggiore gettito economico contribuirebbe al miglioramento del servizio, oggi peraltro subordinato al traffico passeggeri, in termini di qualità e soprattutto di puntualità, caratteristiche necessarie per spostare nuove quote di mercato sulle ferrovie.

Inoltre non esiste una regolamentazione precisa sulle tariffe dell'autotrasporto, che beneficia di una grande libertà nella definizione dei prezzi e nella adattabilità alle variazioni del mercato, mentre per le sue caratteristiche intrinseche il trasporto ferroviario ha regole e modalità di esercizio più rigide e precise.

Il problema della mancanza di flessibilità del trasporto ferroviario, che non consente di effettuare il "door to door", punto di forza del trasporto stradale, viene oggi risolto efficacemente con le tecniche di trasporto intermodale e combinato, che permettono il trasbordo delle merci, dai carri ferroviari ai trattori stradali che completano lo spostamento, in tempi rapidi e con grande precisione.

Un provvedimento efficace sarebbe quello, come già avvenuto con ottimi risultati in Germania da un decennio, di porre in essere dei disincentivi a carico del trasporto stradale, ad esempio mediante aumento dei pedaggi autostradali e maggiore controllo delle norme che lo regolamentano.

Inoltre un requisito fondante del trasporto ferroviario è la costituzione del cosiddetto volume critico, cioè quel carico minimo di merce che consente all'operatore di trasporto o all'operatore ferroviario di effettuare proficuamente il servizio: questo risulta ostacolato dal proliferare sul nostro territorio, nell'ultimo ventennio, di interporti e autoporti, che frammentano il tessuto produttivo rendendo sempre più complicato creare in un unico polo logistico una domanda di merci sufficiente per essere trasportate vantaggiosamente sulla ferrovia.

E' importante operare anche in questo senso scelte politiche mirate, come stabilisce l'accordo tra Regione Emilia – Romagna e Ferrovie dello Stato S.p.A in data 28 luglio 2009, per creare degli scali merci principali sui quali concentrare la produzione di tutta la zona di competenza.

Solo con scelte strategiche mirate e con piani precisi si può rilanciare un trasporto che di per se ha tutte le carte in regola per rispondere alle esigenze della produzione.

## BIBLIOGRAFIA

- Allianz pro Schiene, *From Truck to Train-12 examples of successful modal shifts in freight transport*, DMP – Digital Media Production, Berlino, 2007
- Angeli F., *Il disegno dell' interportualità italiana, fattori di crescita, sviluppo della logistica e dinamiche territoriali*, Uir – Unione Interporti Riuniti, 2009
- Assessorato Mobilità e Trasporti Direzione Generale Reti Infrastrutturali, Logistica e Sistemi di Mobilità, *Rapporto annuale di monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia – Romagna*, Bologna, 2009
- Autorità Portuale di Ravenna, *Piano Operativo Triennale 2008 - 2010*, Ravenna, 2008
- Autorità Portuale di Ravenna, *Delibera n. 14 del Comitato Portuale del 19 aprile 2007, acquisto quote societarie Dinazzano Po S.p.A*, Ravenna, 2007
- Cappelli A., Libardo A., Nocera S., *Limiti e prospettive di sviluppo del trasporto ferroviario merci*, Edizioni Aracne, 2005
- Commissione Europea, *European transport – policy for 2010: Time to Decide*, White Paper, Bruxelles, 2001
- Dinazzano Po S.p.A, *La sfida della Dinazzano Po*, Reggio Emilia, 2007
- Dalla Chiara B., *Sistemi di trasporto intermodali: progettazione ed esercizio*, EGAF EDIZIONI, Forlì, 2009
- FER - Ferrovie Emilia Romagna, *Rapporti con imprese partecipate da FER*, 2009
- Ferrari P., *Fondamenti di Pianificazione dei Trasporti*, Pitagora Editrice Bologna, Bologna, 2001



- Grossato R., *Il Sistema Gateway nello sviluppo della rete del trasporto combinato in Europa: il caso del terminal di Verona Quadrante Europa*, tesi di dottorato, Verona, 2008
- IFEU – Institut für Energie – und Umweltforschung, *EcoTransIT: Ecological Transport Information Too. Environmental Methodology and Data*, Heidelberg, 2008
- Mantecchini L., *Inquinamento atmosferico dovuto ai sistemi di trasporto*, Corso di Pianificazione dei Trasporti LS, DISTART – Università di Bologna, 2010
- Miceli G., Callea D., Meliadò A., *Il trasporto ferroviario delle merci*, C.A.F.I EDITORE, 2008
- Micucci A., *Progettazione di Sistemi di Trasporto*, dispensa del Corso di Progettazione di Sistemi di Trasporto, Università di Bologna, 2006
- Collegio ingegneri ferroviari italiani, *La Tecnica Professionale*, numeri vari, anni 2007 – 2010
- Sangiorgi C., *Inserimento e compatibilità delle infrastrutture viarie nel territorio*, DISTART - Università di Bologna, 2006
- Volta Beccadelli E., *Costruzioni Ferroviarie ed Aeroportuali*, DISTART – Università di Bologna, 2007.