

## ● Gestione dei Processi Logistico Produttivi



# I SISTEMI DI TRASPORTO DELLE MERCI

**Prof. Fabrizio Dallari**

*Direttore C-log*  
Università C. Cattaneo LIUC



I sistemi di trasporto delle merci

## ● INDICE

- Concetti generali del trasporto merci
- Le caratteristiche della domanda di trasporto
- Aspetti tecnici, economici ed organizzativi dell'offerta
- Le caratteristiche dell'autotrasporto
- Altre modalità di trasporto

I sistemi di trasporto delle merci



## ● TRASPORTO DELLE MERCI

IL TRASPORTO DELLE MERCI PUÒ ESSERE DESCRITTO COME :

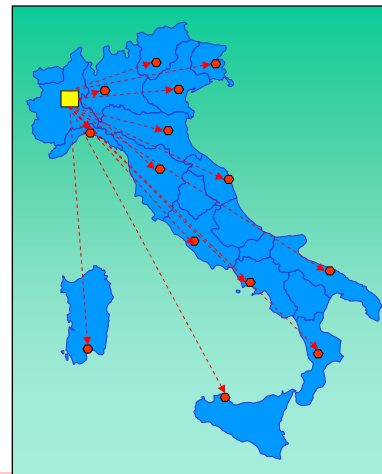
- insieme dei **SERVIZI DI TRASFERIMENTO** di una determinata tipologia di merce, in una data quantità, da un'origine ad una destinazione, in un lasso di tempo predefinito
- mediante diverse **MODALITÀ DI TRASPORTO** (strada, ferrovia, mare, aereo, condotte, vie navigabili, intermodale)
- con l'impiego di **VEICOLI o UNITÀ DI CARICO** specializzati per merceologia e per tipologia di servizio (cassa mobile, container, cisterna, furgone, autotreno, ...)
- attraverso l'uso di **INFRASTRUTTURE** di trasporto (strade, ferrovie, ponti, porti, piattaforme logistiche, ...)

I sistemi di trasporto delle merci



## ● TRASPORTO DELLE MERCI

Il trasporto ha funzione di connessione tra i nodi della rete logistica (fonti di approvvigionamento, siti produttivi, depositi, transit point, punti vendita)

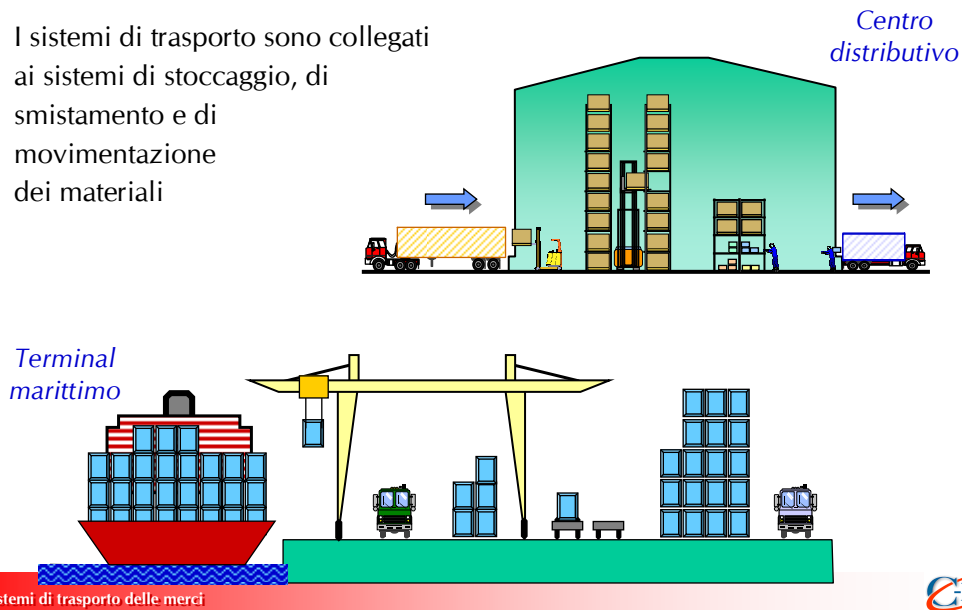


I sistemi di trasporto delle merci



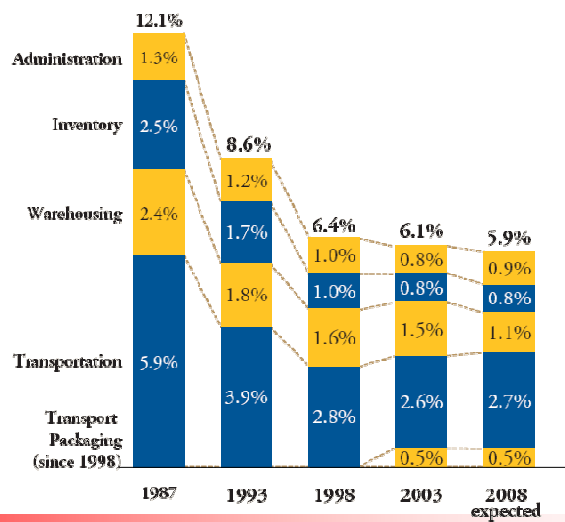
## ● TRASPORTO DELLE MERCI

I sistemi di trasporto sono collegati ai sistemi di stoccaggio, di smistamento e di movimentazione dei materiali



## ● TRASPORTO DELLE MERCI

### INCIDENZA DEI COSTI LOGISTICI IN EUROPA



I sistemi di trasporto delle merci

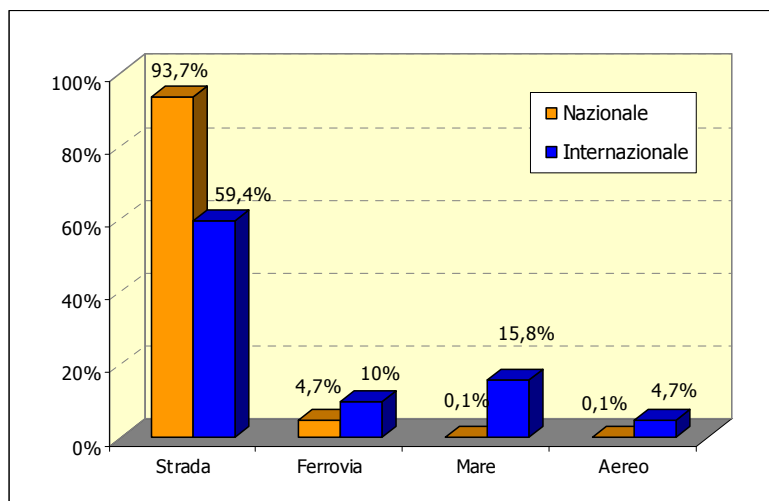
## • TRASPORTO DELLE MERCI

### UNITÀ DI MISURA

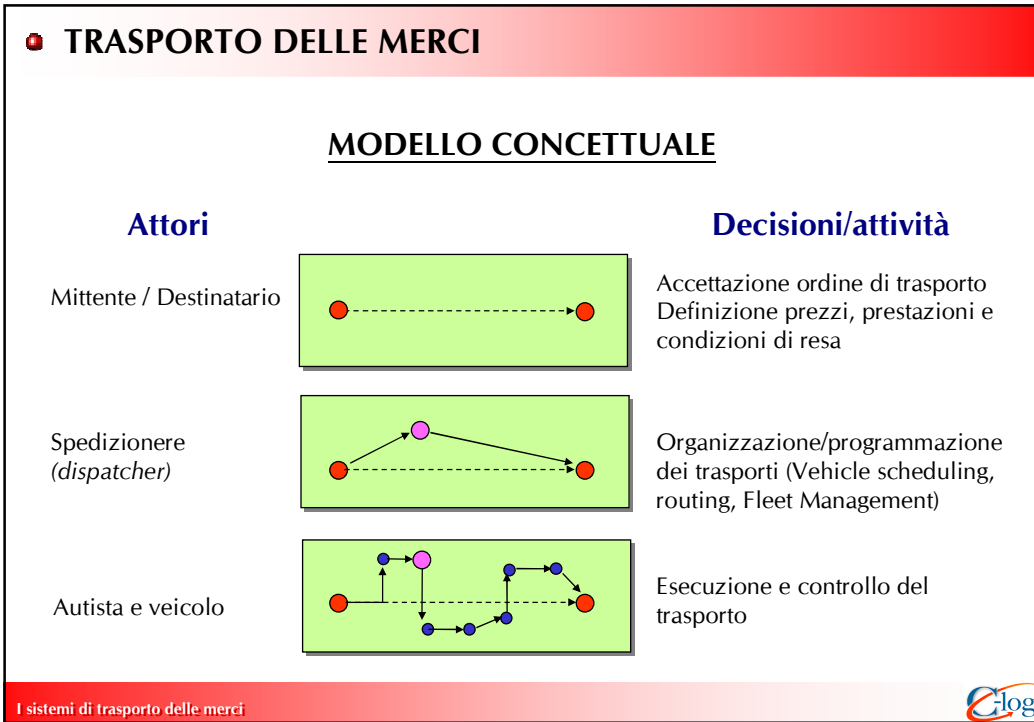
1. **TONNELLATE** [t] : esprime il volume trasportato
2. **TONNELLATE x CHILOMETRO** [t x km] : esprime il volume di traffico ovvero il lavoro compiuto ( $L = F \times S$ )  
 $\Rightarrow$  es:  $100 \text{ t} \times \text{km} = (1 \text{ t}) \times (100 \text{ km}) = (100 \text{ t}) \times (1 \text{ km})$
3. **VALORE** [euro] : fornisce un'indicazione economica sul costo del servizio di trasporto

## • IL PROFILO QUANTITATIVO

Ripartizione modale in Italia del trasporto nazionale/internazionale in termini economici



(fonte: "La Fattura Italia" - Confetra, 2002)



## ● INDICE

- ❑ Concetti generali del trasporto merci
- ❑ Le caratteristiche della domanda di trasporto
- ❑ Aspetti tecnici, economici ed organizzativi dell'offerta
- ❑ Le caratteristiche dell'autotrasporto
- ❑ Altre modalità di trasporto

## ● VARIABILI DELLA DOMANDA DI TRASPORTO

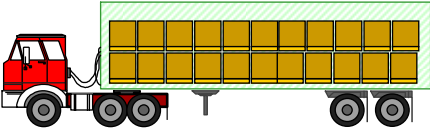
### TIPOLOGIA MERCEOLOGICA

- **DENSITÀ** : se peso specifico  $< 250\text{--}300 \text{ kg/m}^3 \Rightarrow$  merce "voluminosa"  
se peso specifico  $> 250\text{--}300 \text{ kg/m}^3 \Rightarrow$  merce "densa"
- **DEPERIBILITÀ** : prodotti freschi (da 0 a 4°C), surgelati (da -20 a -30°C)  $\Rightarrow$  ATP
- **STATO** : solidi, liquidi, gas, polverulenti (es. sabbie, ...)
- **VALORE** : densità di valore della merce (euro/kg, euro/m<sup>3</sup>)
- **IMBALLAGGIO** : merce sfusa, su pallet, in colli, capi appesi, ...
- **PERICOLOSITÀ** : materiale infiammabile, esplosivo, tossico, ...  $\Rightarrow$  ADR, RID

Condizionano la modalità ed il mezzo di trasporto  
nonché la tariffa applicata

## VARIABILI DELLA DOMANDA DI TRASPORTO

**SEMIRIMORCHIO 13.60 CON CARICO PALLETTIZZATO (33 pallet a terra, 280 q, 80 m<sup>3</sup>)**



Densità ottimale:  $280 \text{ q} / 80 \text{ m}^3 = 350 \text{ kg/m}^3$

1.

Se densità > 350 kg/m<sup>3</sup>


$$\text{Saturazione} = \frac{\text{peso lordo viaggio}}{280\text{q}}$$

2.

Se densità < 350 kg/m<sup>3</sup>

$$\text{Saturazione} = \frac{\text{volume viaggio}}{80 \text{ m}^3}$$

Saturazione =  $\frac{\text{PLTR (algoritmo)}}{33 \text{ basi pallet}}$

I sistemi di trasporto delle merci 

## VARIABILI DELLA DOMANDA DI TRASPORTO

### FATTORI DI SERVIZIO

- **RAPIDITÀ DELLE CONSEGNE** : tempi di resa variabili da 24-48 ore per i corrieri espressi a settimane per il trasporto marittimo
- **PUNTUALITÀ / AFFIDABILITÀ** : nella logistica di tipo "time definite" ciò che importa è il rispetto delle finestre di consegna "time window"
- **REGOLARITÀ DEL SERVIZIO** : frequenza giornaliera, settimanale, giorni fissi
- **TRACCIABILITÀ** : tracking delle merci ("posizione")  $\Rightarrow$  GPS  
tracing delle spedizioni ("percorso")
- **SICUREZZA** : rischi di danneggiamenti / perdite (L.450/85)
- **CONTROLLO** : mantenimento della catena del freddo / localizzazione
- **GESTIONE EMERGENZE / ECCEZIONI**

I sistemi di trasporto delle merci 

## VARIABILI DELLA DOMANDA DI TRASPORTO

### CONDIZIONI DI RESA DELLE MERCI

- Le **INCOTERMS 2000** (INternational COMmercial TERMS) sono delle regole internazionali per l'interpretazione dei termini di consegna delle merci fissati dalla Camera di Commercio Internazionale



- Le INCOTERMS definiscono 13 clausole contrattuali di resa delle merci, secondo le quali l'esportatore nell'indicare il prezzo dei prodotti deve dichiarare anche la ripartizione dei costi e dei rischi per il trasporto internazionale fra il **venditore** (seller) e il **compratore** (buyer)

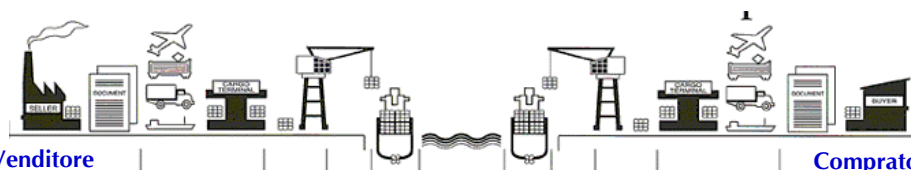
I sistemi di trasporto delle merci



## VARIABILI DELLA DOMANDA DI TRASPORTO

### CONDIZIONI DI RESA DELLE MERCI

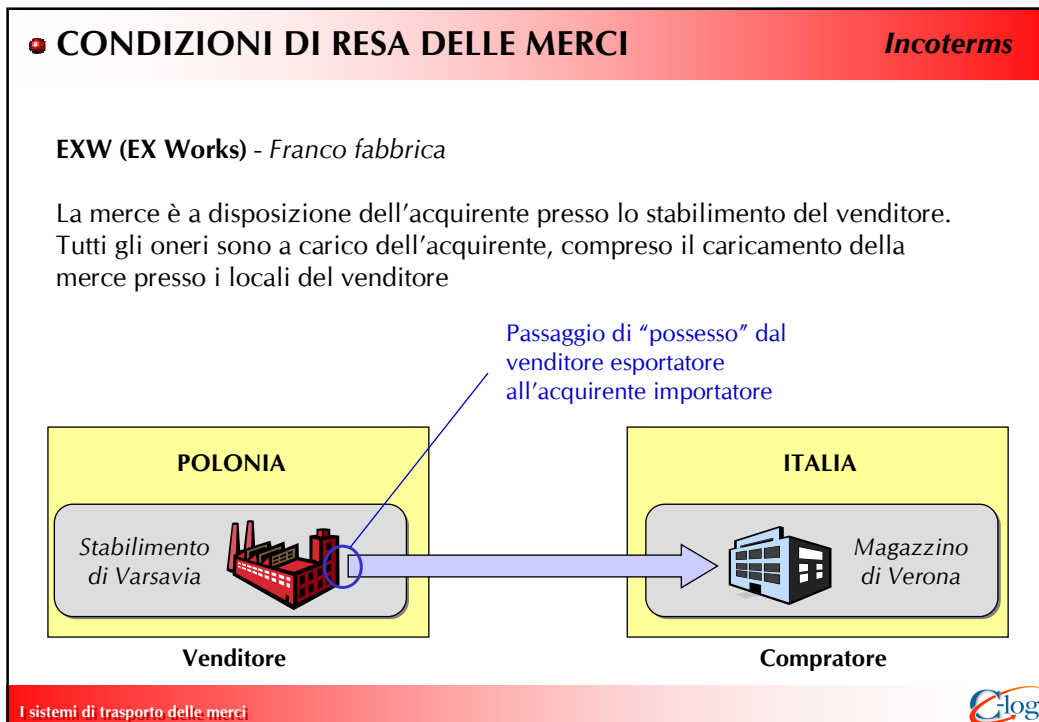
- La clausola contrattuale di resa definisce univocamente il momento / il luogo in cui avviene il passaggio del "possesso" effettivo della merce spedita dal venditore esportatore all'acquirente importatore
- Definita la clausola di resa, sono altresì definiti quali costi (*trasporto, carico-scarico, sdoganamento, assicurazione, oneri di importazione/esportazione*) sono a carico del venditore e quali sono a carico dell'acquirente



I sistemi di trasporto delle merci







## CONDIZIONI DI RESA DELLE MERCI

*Incoterms*

### **FCA (Free Carrier)** – franco vettore (terrestre, aereo),

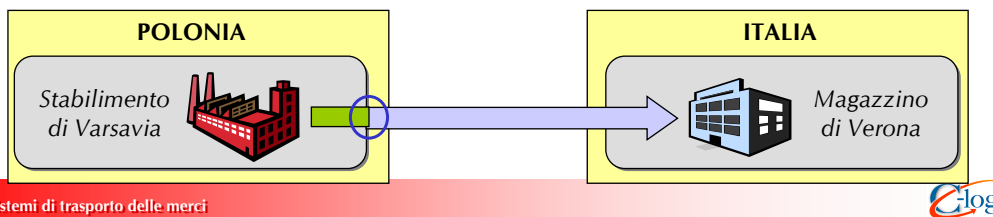
Il trasferimento delle spese e dei rischi dal venditore all'acquirente avviene al momento della consegna della merce al vettore (la fase di caricamento è a carico del venditore).

### **FAS (Free Alongside Ship)** – franco sottobordo nave (porto di imbarco)

Il venditore deve consegnare la merce sottobordo della nave sulla banchina del porto d'imbarco convenuto, assumendosi anche gli oneri di sdoganamento.

### **FOB (Free On Board)** – franco a bordo (porto di imbarco)

Il venditore deve curare che la merce sia messa a bordo della nave nel porto d'imbarco convenuto. Le spese e i rischi si trasferiscono al compratore al momento del passaggio della merce oltre la murata della nave.



I sistemi di trasporto delle merci



## CONDIZIONI DI RESA DELLE MERCI

*Incoterms*

### **CFR (Cost and Freight)** - Costo e nolo

Sono a carico del venditore tutte le spese necessarie per il trasporto della merce (nolo marittimo) fino al porto di destinazione convenuto.

### **CIF (Cost Insurance and Freight)** – Costo, assicurazione e nolo

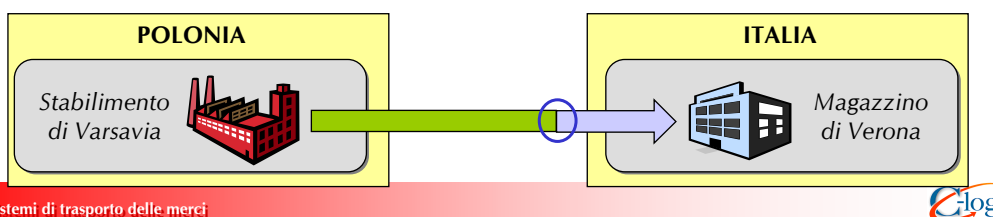
Come la clausola CFR, in più il venditore deve stipulare un contratto di assicurazione.

### **CPT (Carriage Paid To)** - Trasporto pagato fino a

Analogo al CFR applicato alle altre modalità di trasporto

### **CIP (Carriage and Insurance Paid to)** - Trasporto e assicurazione pagati fino a

Analogo al CIF applicato alle altre modalità di trasporto



I sistemi di trasporto delle merci



## CONDIZIONI DI RESA DELLE MERCI

*Incoterms*

### DAF (Delivered At Frontier) – reso franco punto di frontiera convenuto

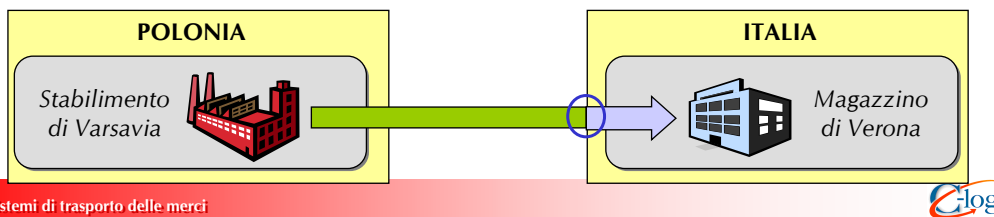
Il venditore paga le spese e si accolla i rischi fino al passaggio della frontiera compreso.

### DES (Delivered Ex Ship) – reso a bordo nave (porto di sbarco)

Il venditore mette la merce a disposizione dell'acquirente a bordo della nave presso il porto di destinazione convenuto. Gli oneri di scaricamento sono a carico dell'acquirente / importatore

### DEQ (Delivered Ex Quay) – reso franco banchina (porto di sbarco)

Il venditore mette la merce a disposizione dell'acquirente sulla banchina del porto di destinazione convenuto. Gli oneri di sdoganamento sono a carico dell'acquirente.



## CONDIZIONI DI RESA DELLE MERCI

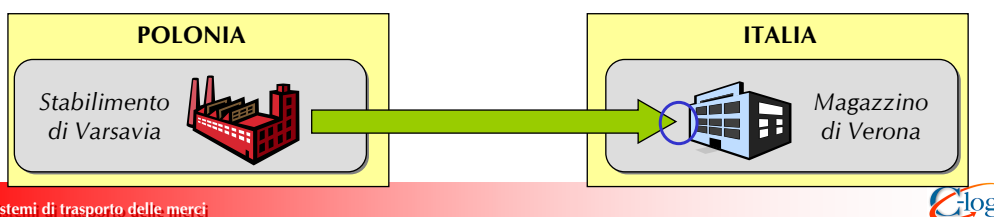
*Incoterms*

### DDU (Delivered Duty Unpaid) – reso franco destino non sdoganato

Tutte le spese e i rischi sono a carico del venditore fino alla consegna presso la sede dell'acquirente, escluso lo sdoganamento.

### DDP (Delivered Duty Paid) – reso franco destino sdoganato

Tutte le spese di trasporto e i rischi sono a carico del venditore fino alla consegna presso la sede dell'acquirente, compresi gli oneri di sdoganamento.

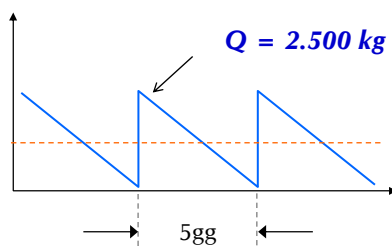


**VARIABILI DELLA DOMANDA DI TRASPORTO**

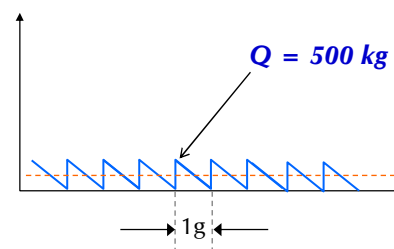
**TIPOLOGIA DEI FLUSSI LOGISTICI**

- quantitativo minimo/medio per spedizione (⇒ *lotto economico*)
- frequenza delle spedizioni (⇒ *intervallo di riordino*)

**1. Rifornamento settimanale**



**2. Rifornamento giornaliero**



I sistemi di trasporto delle merci

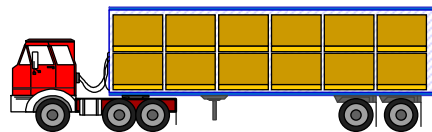


**VARIABILI DELLA DOMANDA DI TRASPORTO**

**TIPOLOGIA DELLE SPEDIZIONI**

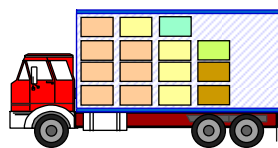
**1. CARICO COMPLETO (FTL):**

- FTL : Full Truck Load
- grandi lotti di spedizione
- da un'origine a una destinazione (trazione primaria)
- saturazione del mezzo a peso /volume



**2. TRASPORTO A COLLETTAME (LTL):**

- LTL : Less than Truck Load
- carico tendenzialmente non completo
- più punti di carico e/o di scarico
- piccoli lotti di spedizione (< 500 kg)




I sistemi di trasporto delle merci



**VARIABILI DELLA DOMANDA DI TRASPORTO**

**TIPOLOGIA DEI CARICHI**




se il container viene caricato dal mittente presso il punto di partenza ovvero contiene solo la sua merce destinata ad uno o più clienti

**FCL (Full Container Load)**

se il container viene caricato da uno spedizioniere con le partite di più mittenti presso un suo punto di consolidamento

**LCL (Less than Container Load)**

I sistemi di trasporto delle merci 

**VARIABILI DELLA DOMANDA DI TRASPORTO**

**TRASPORTO PRIMARIO**

- SI RIFERISCE A TRAFFICI IN-BOUND SU TRATTE DI LUNGA PERCORRENZA :
  - magazzino di fabbrica → deposito centrale
  - deposito centrale → deposito periferico → transit point
  - magazzino fornitori → stabilimento di produzione
- I MEZZI VIAGGIANO A CARICO COMPLETO (saturazione in peso/ a volume)
- I TEMPI DI VIAGGIO SONO RILEVANTI RISPETTO AI TEMPI FISSI (carico/scarico, controlli, attese, ...)

Deposito di fabbrica




→




Deposito periferico

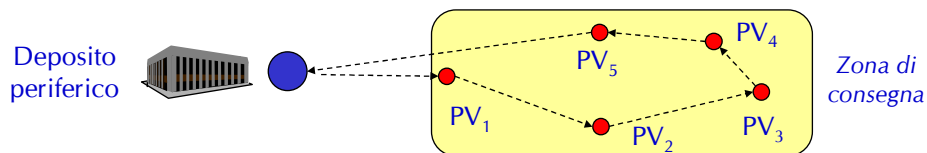
**TRASPORTO PRIMARIO**

I sistemi di trasporto delle merci 

## VARIABILI DELLA DOMANDA DI TRASPORTO

### TRASPORTO SECONDARIO

- SI RIFERISCE ALLA FASE DI DISTRIBUZIONE LOCALE (OUT-BOUND) IN AREE URBANE O IN AREE GEOGRAFICHE CIRCOSCRITTE :
  - deposito centrale → punti vendita a libero servizio (GD & DO)
  - deposito periferico / transit point → punti vendita tradizionali
- I MEZZI EFFETTUANO PIÙ FERME DURANTE UN SOLO VIAGGIO
- I TEMPI FISSI DEL GIRO DI CONSEGNA (carico/scarico, controlli, ...) SONO CONFRONTABILI AI TEMPI VARIABILI DI VIAGGIO (A+R)

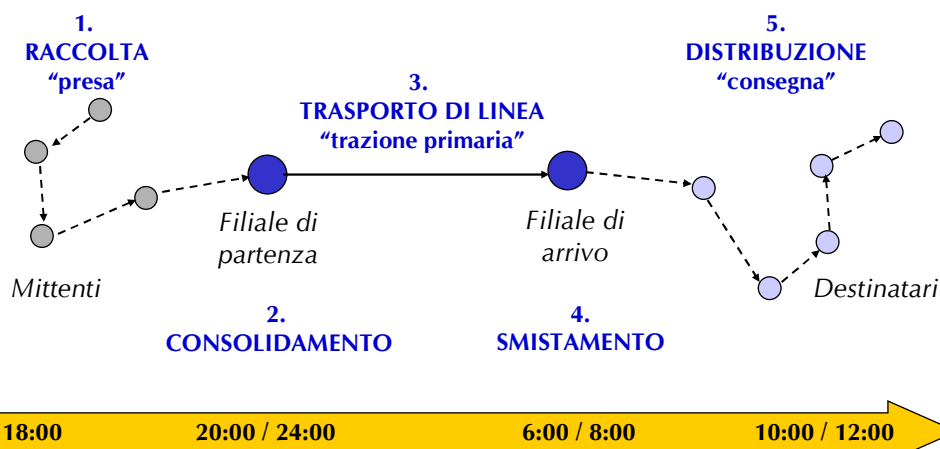


I sistemi di trasporto delle merci



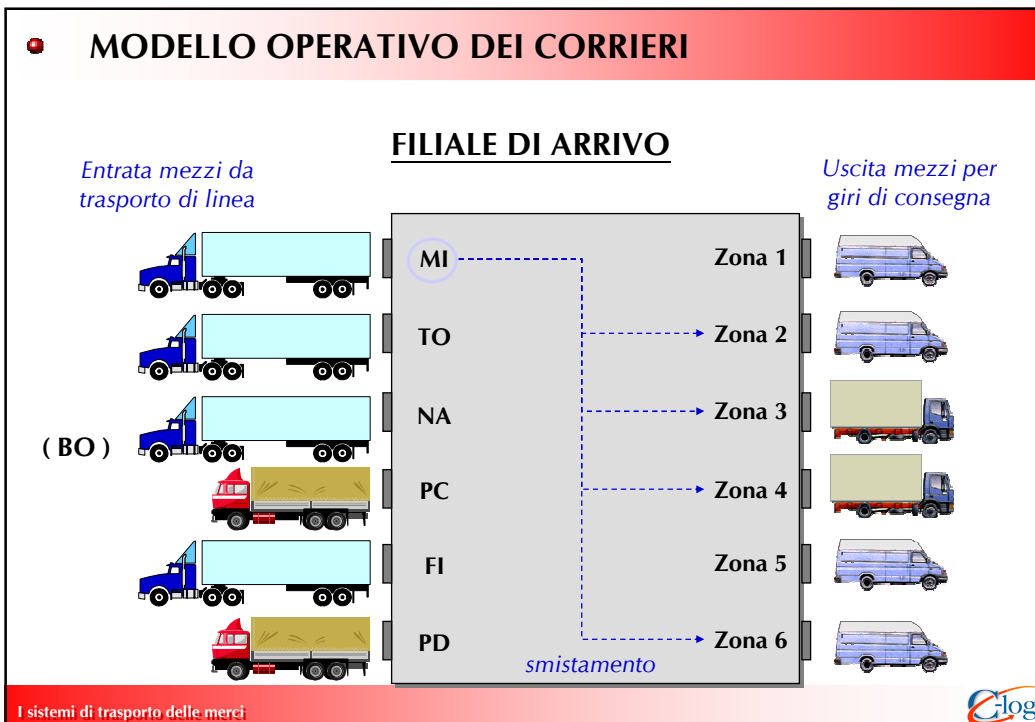
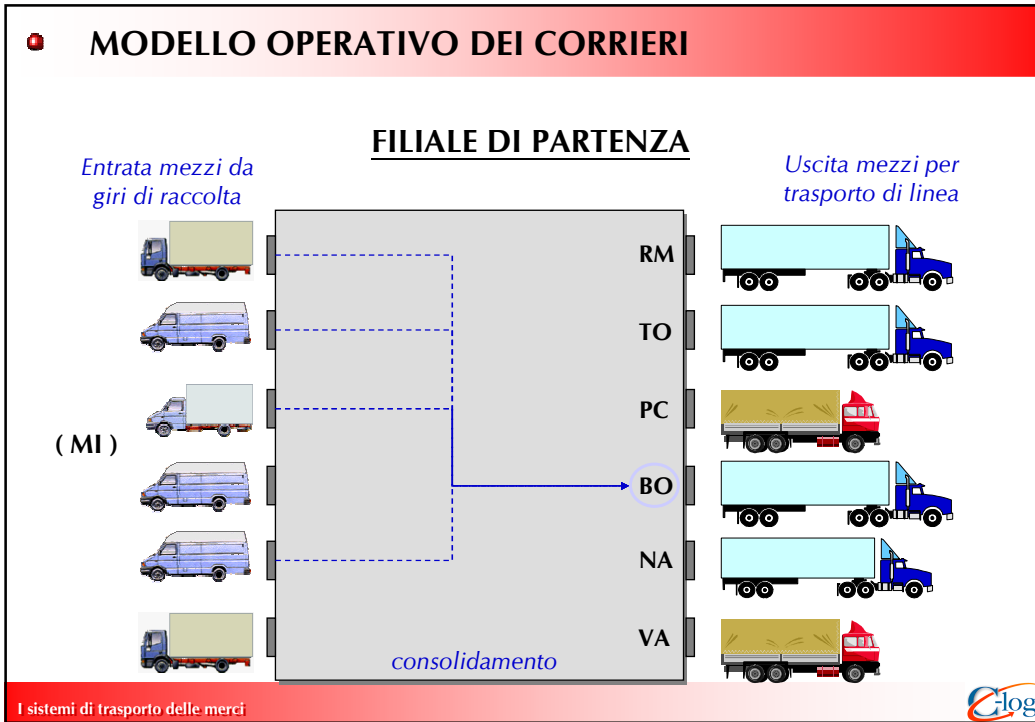
## MODELLO OPERATIVO DEI CORRIERI

### FASI PRINCIPALI DEL TRASPORTO A COLLETTAME



I sistemi di trasporto delle merci





## VARIABILI DELLA DOMANDA DI TRASPORTO

### TIPOLOGIA DELLE RELAZIONI "O-D" (origine-destinazione)

- PERCORSO : lunghezza (km), durata (ore), costo (lire)
- PRESENZA DI SCAMBI MODALI / PUNTI DI TRANSITO OBBLIGATORI
- CARATTERISTICHE GEOGRAFICHE / FISICHE DELLE RELAZIONI "O-D"
- CRITERI DI SCELTA : percorso più breve, più rapido, più economico



I sistemi di trasporto delle merci



## INDICE

- Concetti generali del trasporto merci
- Le caratteristiche della domanda di trasporto
- Aspetti tecnici, economici ed organizzativi dell'offerta
- Le caratteristiche dell'autotrasporto
- Altre modalità di trasporto

I sistemi di trasporto delle merci





## VARIABILI DELL'OFFERTA DI TRASPORTO

### MODALITÀ DI TRASPORTO

- STRADA**  
(gomma) È la modalità di trasporto prevalente sulle brevi e medie distanze. Particolarmente rilevante nelle PMI. E' considerata il modo più flessibile e rapido per effettuare consegne door-to-door
- FERROVIA**  
(rotaia) Viene utilizzato per trasporti di lunga percorrenza su tratte continentali (abbinato al TCSR) ovvero per la movimentazione di merci rinfuse e di materiali molto densi (metallurgia, edilizia, ...).
- MARE**  
(acqua) E' la seconda modalità di trasporto (in termini valore). Sta crescendo di pari passo allo sviluppo del traffico containerizzato nei collegamenti intercontinentali. In crescita anche il cabotaggio.
- AEREO**  
(aria) E' la modalità di trasporto più costosa. Viene utilizzata per i trasporti celeri (*express couriers*) e per manufatti ad alto valore unitario. Prospettive di crescita sostenute (e-commerce, )

I sistemi di trasporto delle merci



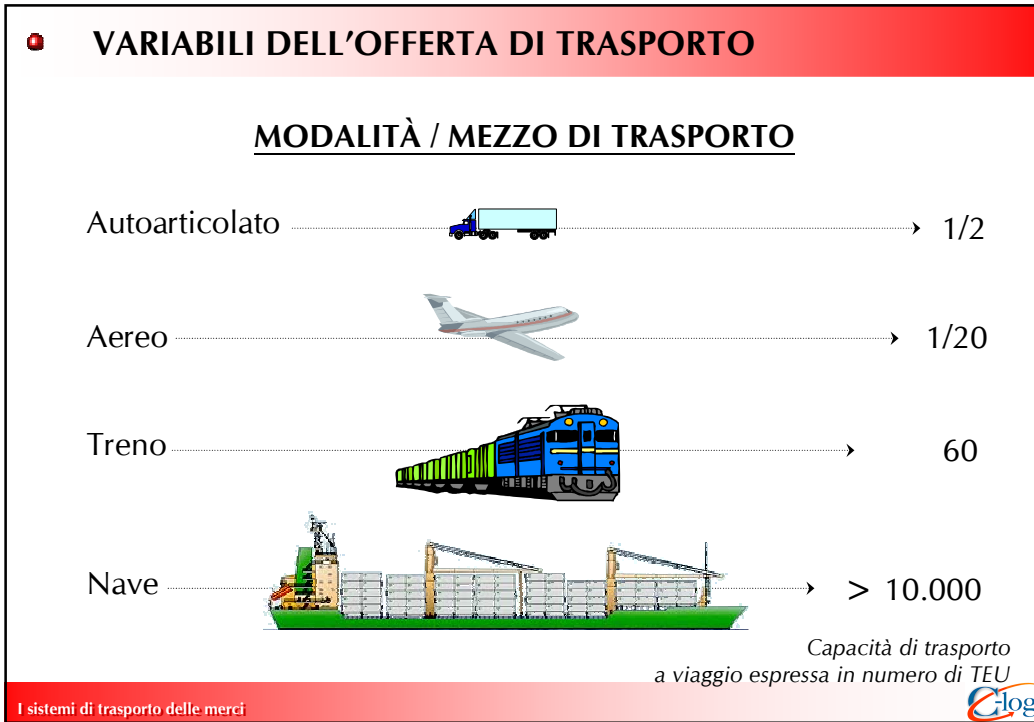
## VARIABILI DELL'OFFERTA DI TRASPORTO

### MEZZO DI TRASPORTO

- STRADA**  
(gomma) furgone, autocarro (motrice isolata), autotreno (motrice + rimorchio), autoarticolato (trattore + semirimorchio), ...
- FERROVIA**  
(rotaia) carri coperti, a tetto apribile, refrigeranti, cisterne, tramogge, pianali (standard, ribassati, a tasca fissa)...
- MARE**  
(acqua) navi rinfuse liquide e solide (petroliere, gasiere, minerarie), navi portacontainer, navi traghetto ("roll-on roll-off") ...
- AEREO**  
(aria) all cargo, wide body, narrow body

I sistemi di trasporto delle merci





## VARIABILI DELL'OFFERTA DI TRASPORTO

### OPERATORI DI TRASPORTO

- **AUTOTRASPORTATORI** vezione con veicoli propri (padroncini, aziende di trasporto) a collettame o a carico completo
- **SPEZIONIERI e M.T.O.**  
*(Multimodal Transport Operator)* organizzazione del trasporto, in genere su relazioni internazionali, con diversi mezzi di proprietà o di terzi
- **CORRIERI E EXPRESS COURIERS** trasporto a collettame per spedizioni di piccole dimensioni (colli < 20kg; spedizione < 100kg) su relazioni fisse (*hub & spoke*)
- **OPERATORI LOGISTICI**  
*(LSP - Logistics Service Provider)* servizio di trasporto e logistici (stoccaggio, movimentazione, picking, packaging, ...)

I sistemi di trasporto delle merci



## VARIABILI DELL'OFFERTA DI TRASPORTO

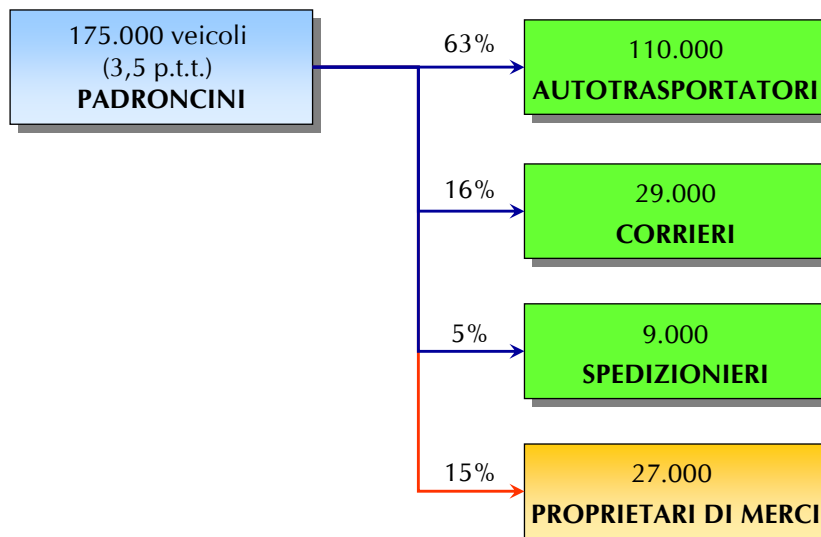
### OPERATORI DI TRASPORTO

- **AUTOTRASPORTATORI** Elia, Gavio, Fercam, Arcese, Transmec, Bertoni, CAB
- **SPEZIONIERI e M.T.O.**  
*(Multimodal Transport Operator)* DHL, Saimavandero, Kuehne&Nagel, Frans-Mas, JAS, Italsempione, Savino del Bene, Schenker
- **CORRIERI E EXPRESS COURIERS** Bartolini, Artoni, Cavalieri, Barsanti, SDA, UPS, FedEx, TNT Express, DHL Express
- **OPERATORI LOGISTICI**  
*(LSP - Logistics Service Provider)* Ceva Logistics, DHL-Excel, Fiege, Number 1, Geodis, Bertola Servizi Logistici

I sistemi di trasporto delle merci



## LA CATENA DI INTERMEDIAZIONE



I sistemi di trasporto delle merci



## VARIABILI DELL'OFFERTA DI TRASPORTO

### PECULIARITA' DEL SISTEMA LOGISTICO ITALIANO

- Le quote di mercato degli operatori italiani negli scambi internazionali sono in continua diminuzione (la sub-vezione è affidata agli operatori stranieri aventi una massa critica elevata ed un network avanzato)
- La maggior parte delle spedizioni in export (61%) avviene franco fabbrica mentre l'import (67%) avviene in prevalenza franco destino
- Precaria situazione infrastrutturale (1/3 dei km di strade rispetto alla Francia e 1/3 dell'estensione della rete ferroviaria tedesca)
- Elevata incidenza del costo del trasporto su strada in conseguenza della caratterizzazione della struttura industriale italiana (PMI) e della struttura fortemente polverizzata dei consumi (ad esempio nel settore alimentare : 150.000 PdV dettaglio e 6.000 GDO)

I sistemi di trasporto delle merci



## ● INDICE

- ❑ Concetti generali del trasporto merci
- ❑ Le caratteristiche della domanda di trasporto
- ❑ Aspetti tecnici, economici ed organizzativi dell'offerta
- ❑ Le caratteristiche dell'autotrasporto
- ❑ Altre modalità di trasporto

## ● TRASPORTO DELLE MERCI SU STRADA

### RISORSE DELL'AUTOTRASPORTO (ITALIA)

- **N° imprese :** ca.120.000 (55.000 D, 38.000 F, 9000 NL)
- **Parco veicoli :** 2.700.000 di veicoli industriali e commerciali di cui 2.000.000 con peso totale a terra (p.t.t.) < 3,5 t  
84,7% (< 4 veicoli), 4,3 % (> 10 veicoli)  
25% del parco circolante > 10 anni
- **Addetti :** 354.000 dipendenti o imprenditori (padroncini)  
68% (< 3 addetti), 6 % (> 15 addetti)
- **Percorrenza :** 70.000 km/anno in media per ogni automezzo.  
5% incidenza percorsi internazionali, 35% nazionali,  
70% in ambito regionale o metropolitano

## VEICOLI PER L'AUTOTRASPORTO

### TIPOLOGIA DI VEICOLI

#### SERVIZIO DI TRASPORTO :

- distribuzione e raccolta in ambito urbano, attività di consegna locale  
(fino a 6 t di p.t.t., elevata manovrabilità, ingombro ridotto)
- trasporto di linea o primario  
(su medie-lunghe distanze > 50km, elevate portate in peso e/o in volume)

#### ALLESTIMENTO :

- funzione della densità delle merci  
(cassonato, furgonato, gran volume, ...)
- funzione delle specifiche merceologiche  
es. deperibili (refrigerati), liquidi (cisternati), autovetture (bisarche),...

I sistemi di trasporto delle merci



## VEICOLI PER L'AUTOTRASPORTO

### VEICOLI COMMERCIALI p.t.t. ≤ 3,5 t

distribuzione in ambito urbano (elevata manovrabilità, ingombro ridotto)

- derivati da autovetture
- minivan/monovolume
- furgoni

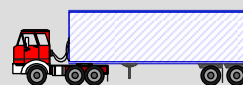
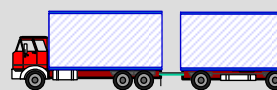
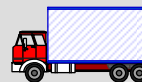


2 assi

### VEICOLI INDUSTRIALI p.t.t. > 3,5 t

trasporto primario o consegne carico completo (medio-lunghe distanze, elevate portate in peso / in volume)

- autocarri
- autotreni
- autoarticolati






2+4 assi

4+6 assi

I sistemi di trasporto delle merci



**VEICOLI PER L'AUTOTRASPORTO**

VEICOLI COMMERCIALI			
	<i>Derivati</i>	<i>Minivan</i>	<i>Furgone</i>
portata	<b>300 - 500 kg</b>	<b>700 - 800 kg</b>	<b>1200 - 1800 kg</b>
volume	<b>1,2 - 3,2 m<sup>3</sup></b>	<b>3,5 - 4,5 m<sup>3</sup></b>	<b>8 - 12 m<sup>3</sup></b>
prezzo	<b>12.000 €</b>	<b>20.000 €</b>	<b>25-30.000 €</b>
			

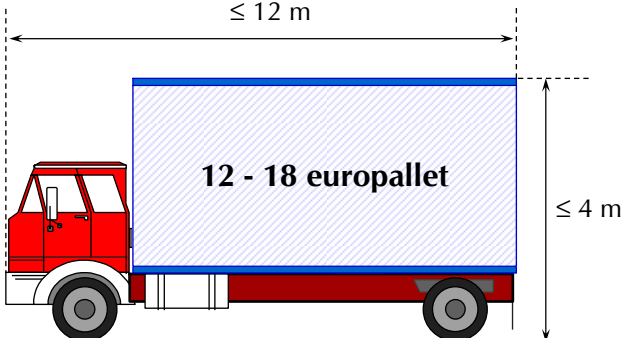
I sistemi di trasporto delle merci



**VEICOLI PER L'AUTOTRASPORTO**

**AUTOCARRO (motrice isolata)**

<b>p.t.t.</b>	18 t (2 assi) 26 t (3 assi) 32 t (4 assi)
<b>portata</b>	7/8 t (2 assi) 14/16 t (3 assi)
<b>volume</b>	30 - 40 m <sup>3</sup>
<b>larghezza</b>	2,55 m*



\* Sino a 2,6 m se in regime ATP (Agreement for Transport of Perishables)

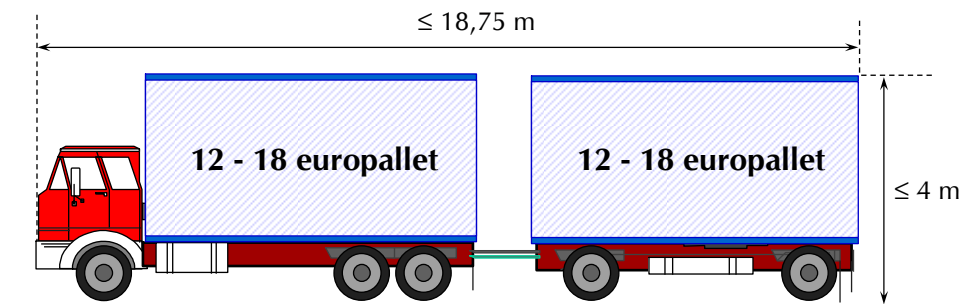
I sistemi di trasporto delle merci



**VEICOLI PER L'AUTOTRASPORTO**

**AUTOTRENO : motrice (3) + rimorchio (2)**

**p.t.t.** 44 t (5÷6 assi)      **portata :** 28/30 t (5÷6 assi)      **volume :** 60 – 110 m<sup>3</sup>



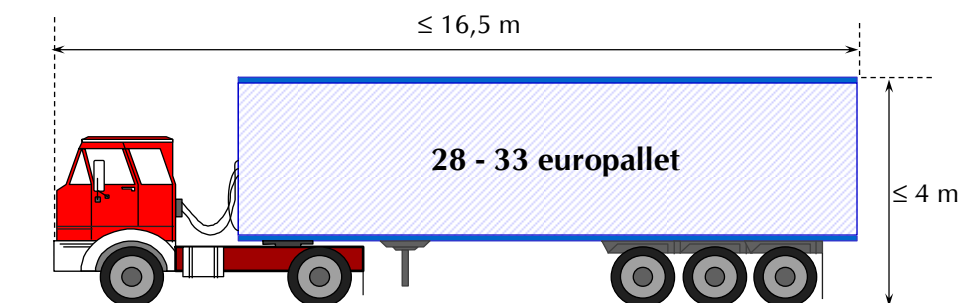
I sistemi di trasporto delle merci



**VEICOLI PER L'AUTOTRASPORTO**

**AUTOARTICOLATO : trattore (2) + semirimorchio (3)**

**p.t.t.** 44 t (5÷6 assi)      **portata :** 28/30 t (5÷6 assi)      **volume :** 80–120 m<sup>3</sup>



*T.I.R. : Transport International Routier*

I sistemi di trasporto delle merci





**PRINCIPALI TIPOLOGIE DI ALLESTIMENTO**

**Cassonato (con sponde laterali)**



**Centinato**



**Pianale porta-container**



**Isotermico (ATP)**



I sistemi di trasporto delle merci



**PRINCIPALI TIPOLOGIE DI ALLESTIMENTO**

**Cisternato**



**A tramoggia - polverulenti e granulati**



**Bisarca**



I sistemi di trasporto delle merci



## REGOLAMENTAZIONE DELL'AUTOTRASPORTO

Nell'ottica del riassetto normativo del settore dell'autotrasporto di persone e cose è stata promulgata in data 21 Novembre 2005 il **D. Lgs. n. 286/2005**, in attuazione della legge n.32 del 1° marzo 2005, con l'obiettivo la **liberalizzazione dell'attività di autotrasporto di cose per conto terzi**, il **riordino delle normative**, l'**adeguamento** delle stesse alla **disciplina comunitaria** e alla tutela della **sicurezza della circolazione**.

In particolare:

- Superamento delle tariffe obbligatorie
- Responsabilità del vettore, del committente e del caricatore
- Facilitazione della forma scritta dei contratti
- Procedura di accertamento delle responsabilità
- Limiti al risarcimento per perdita o avaria delle cose trasportate

I sistemi di trasporto delle merci



## TARIFFE DI TRASPORTO

Esempi di tariffe

€  
km

⇒ es. 800 lire/km per consegne sino a 14q con autocarro

€  
q

⇒ es. 1.500 lire/q per navettaggio CO - VA con autoarticolato  
8.000 lire/q per distribuzione secondaria con autocarro

€  
m<sup>3</sup>

⇒ nel caso di merce con densità inferiore a 250 - 300 kg/m<sup>3</sup>

€  
collo

⇒ es. 20.000 lire/collo (< 20kg) per consegne entro 48 ore in tutta Italia  
500 lire/collo per consegne da Ce.Di. a punti vendita della GD

€  
gg

⇒ es. 250.000 lire/gg per consegne in ambito urbano con furgone

€  
viaggio

⇒ es. 450.000 lire per un viaggio MI-GE (solo andata) con autoarticolato

I sistemi di trasporto delle merci



## TARIFFE DI TRASPORTO

Es. partenza da Milano

2006		FASCE DI PESO €/VIAGGIO							da
Provincie di destinazione		0	40	60	80	100	125	200	a
		40	60	80	100	125	200		km
TO	TORINO	198,16	237,34	266,49	266,49	314,34	375,77	416,80	128
GE	GENOVA	275,04	289,51	304,75	360,16	360,16	429,42	484,83	150
SO	SONDRIO	239,92	266,58	296,20	296,20	350,06	417,37	471,23	155
AO	AOSTA	198,16	237,34	266,49	266,49	314,34	375,77	416,80	172
RE	REGGIO EMILIA	239,19	271,20	307,44	307,44	362,12	427,07	427,07	174
VR	VERONA	159,53	178,64	191,38	191,38	223,32	318,98	318,98	186
MO	MODENA	239,19	271,20	307,44	307,44	362,12	427,07	427,07	194
CN	CUNEO	198,16	237,34	266,49	266,49	314,34	375,77	416,80	213
BO	BOLOGNA	259,66	291,52	327,99	327,99	389,50	464,65	464,65	232
VI	VICENZA	159,53	178,64	191,38	191,38	223,32	318,98	318,98	232
TN	TRENTO	191,38	223,32	255,18	255,18	287,04	382,78	382,78	248
PD	PADOVA	191,38	223,32	255,18	255,18	287,04	382,78	382,78	263
FE	FERRARA	290,42	332,23	375,77	375,77	457,75	580,76	580,76	278
VE	VENEZIA	191,38	223,32	255,18	255,18	287,04	382,78	382,78	297
BZ	BOLZANO	223,32	242,44	306,24	306,24	350,84	414,64	414,64	303
FO	FORLÌ	290,42	332,23	375,77	375,77	457,75	580,76	580,76	304
FC	FORLÌ	290,42	332,23	375,77	375,77	457,75	580,76	580,76	304
RO	ROVIGO	191,38	223,32	255,18	255,18	287,04	382,78	382,78	306
RA	RAVENNA	290,42	332,23	375,77	375,77	457,75	580,76	580,76	309
TV	TREVISO	191,38	223,32	255,18	255,18	287,04	382,78	382,78	316

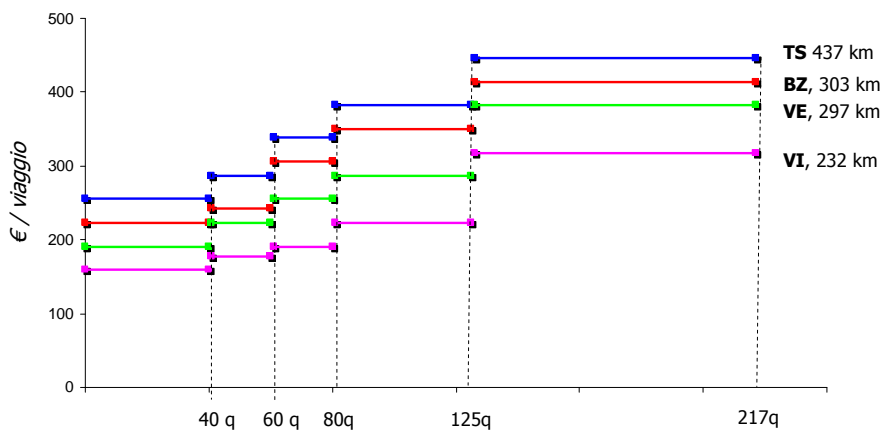
I sistemi di trasporto delle merci



## TARIFFE DI TRASPORTO

Es. partenza da Milano

Tariffa diretta (€/viaggio) in funzione della fascia di peso per le destinazioni del Triveneto da Milano



I sistemi di trasporto delle merci



**TARIFE DI TRASPORTO**

*Es. partenza da Milano*

2006		FASCE DI PESO €/q						da a km
		0	70	120	180	220	250	
Provincie di destinazione		70	120	180	220	250	280	
MI	MILANO	5,17	3,90	3,04	2,21	2,06	1,87	25
NO	NOVARA	5,17	3,90	3,04	2,21	2,06	1,87	32
PV	PAVIA	5,17	3,90	3,04	2,21	2,06	1,87	45
VC	VERCELLI	5,36	4,01	3,07	2,21	2,06	1,87	54
LO	LODI	5,17	3,90	3,04	2,21	2,06	1,87	57
CO	COMO	5,17	3,90	3,04	2,21	2,06	1,87	59
VA	VARESE	5,17	3,90	3,04	2,21	2,06	1,87	66
BG	BERGAMO	5,17	3,90	3,04	2,21	2,06	1,87	75
LC	LECCO	5,17	3,90	3,04	2,21	2,06	1,87	79
PC	PIACENZA	5,36	4,01	3,07	2,21	2,06	1,87	85
BI	BIELLA	5,36	4,01	3,07	2,21	2,06	1,87	88
AL	ALESSANDRIA	5,36	4,01	3,07	2,21	2,06	1,87	97
VB	VERBANIA	5,17	3,90	3,04	2,21	2,06	1,87	110
CR	CREMONA	5,36	4,01	3,07	2,21	2,06	1,87	121
BS	BRESCIA	5,36	4,01	3,07	2,21	2,06	1,87	125
AT	ASTI	5,36	4,01	3,07	2,21	2,06	1,87	128
PR	PARMA	5,36	4,01	3,07	2,21	2,06	1,87	143

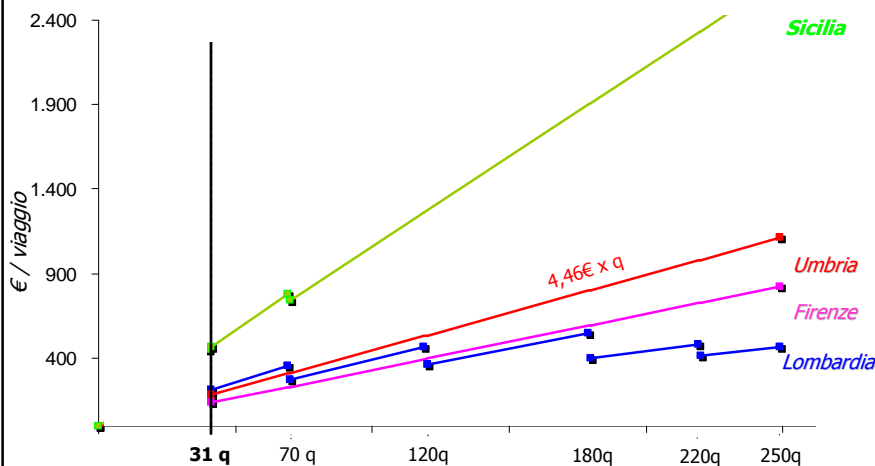
I sistemi di trasporto delle merci



**TARIFE DI TRASPORTO**

*Es. partenza da Milano*

Costo a viaggio equivalente per le tariffe diretta (€/q) in funzione della fascia di peso



Trasformando le tariffe unitarie €/q in costo di trasporto a viaggio (la tariffa è il coefficiente angolare della retta) risulta possibile **confrontare i due tipi di tariffa**

I sistemi di trasporto delle merci



## • STRUTTURA DI COSTO DELL'AUTOTRASPORTO



I sistemi di trasporto delle merci



## • I COSTI DELL'AUTOTRASPORTO

- **COSTI FISSI :**
  - ammortamento veicolo e oneri finanziari
  - assicurazioni (RC, F, I, merce, ...)
  - tasse di circolazione, concessione,...
- **COSTI VARIABILI :**
  - carburante e lubrificanti (2,5% consumo di carburante)
  - manutenzione
  - pneumatici (sostituzione ogni 140.000 km)
  - pedaggi autostradali, traghetti, trafori, ...
  - spese viaggio, trasferte
- **COSTO CONDUCENTE\* :**
  - orario di lavoro (settimana corta o lunga), straordinari

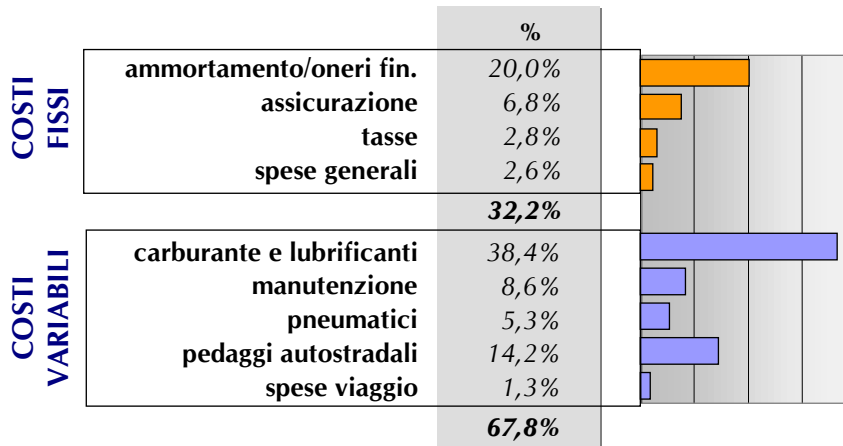
(\*) Il costo orario di un autista dipendente è circa 60% superiore a quello di un padroncino

I sistemi di trasporto delle merci



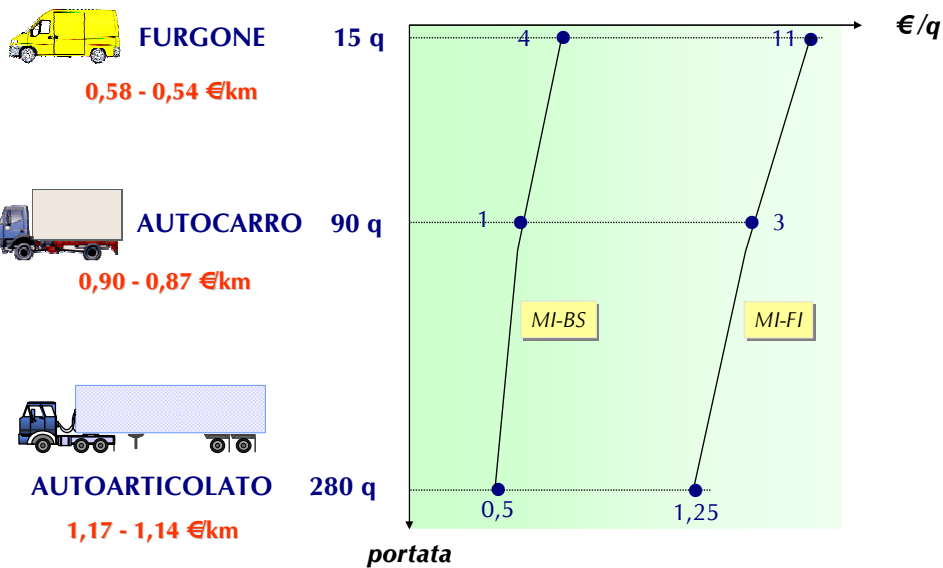
## ● STRUTTURA DI COSTO DELL'AUTOTRASPORTO

ESEMPIO : autoarticolato centinato 44 t con percorrenza annua di 100.000 km



Autista dipendente (costo orario : 18 €) ⇒ + 0,4 € / km

## ● I COSTI DELL'AUTOTRASPORTO



## ● INDICE

- ❑ Concetti generali del trasporto merci
- ❑ Le caratteristiche della domanda di trasporto
- ❑ Aspetti tecnici, economici ed organizzativi dell'offerta
- ❑ Le caratteristiche dell'autotrasporto
- ❑ Altre modalità di trasporto

I sistemi di trasporto delle merci



## ● TRASPORTO FERROVIARIO

Principali tipologie di servizio di trasporto:

- a collettame (consolidamento in carro o container);
- a carro completo (con raccordo/senza raccordo);
- a gruppi di carri monodestinazione;
- a treni completi monodestinazione.

I treni possono essere:

- monodestinazione (monocliente, pluricliente);
- pluridestinazione;
- ordinari (in servizio tutti o in determinati giorni);
- straordinari.

Ferrovia	Nazione
<b>BR</b>	Regno Unito
<b>CFL</b>	Lussemburgo
<b>CH</b>	Ungheria
<b>CIE</b>	Irlanda
<b>CP</b>	Portogallo
<b>DB</b>	Germania
<b>DSB</b>	Danimarca
<b>FS</b>	Italia
<b>NS</b>	Paesi Bassi
<b>OBB</b>	Austria
<b>RENFE</b>	Spagna
<b>SJ + BV</b>	Svezia
<b>SNCB</b>	Belgio
<b>SNCF</b>	Francia
<b>VR</b>	Finlandia

I sistemi di trasporto delle merci



## ● TRASPORTO FERROVIARIO: Direttiva 440/91

Destinatari: imprese ferroviarie degli Stati UE.

Scopo: aumentare l'efficienza delle ferrovie, adeguamento alle esigenze mercato comune.

Obiettivi: autonomia gestionale, separazione gestioni, libera concorrenza, risanamento finanziario.



Trasformazione:

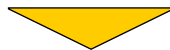
- nella gestione: separazione delle infrastrutture dall'esercizio dei servizi di trasporto: contabile (obbligatoria), organica (facoltativa) e pagamento canone di accesso alla rete ferroviaria;
- nei criteri commerciali (RFI assegna le tracce, Trenitalia compone i treni)

## ● TRASPORTO FERROVIARIO

*Infrastrutture*

### LINEE FERROVIARIE

- scartamento
- numero binari: unico, doppio, ...
- tipo di trazione: elettrica / diesel
- armamento
- regime velocità



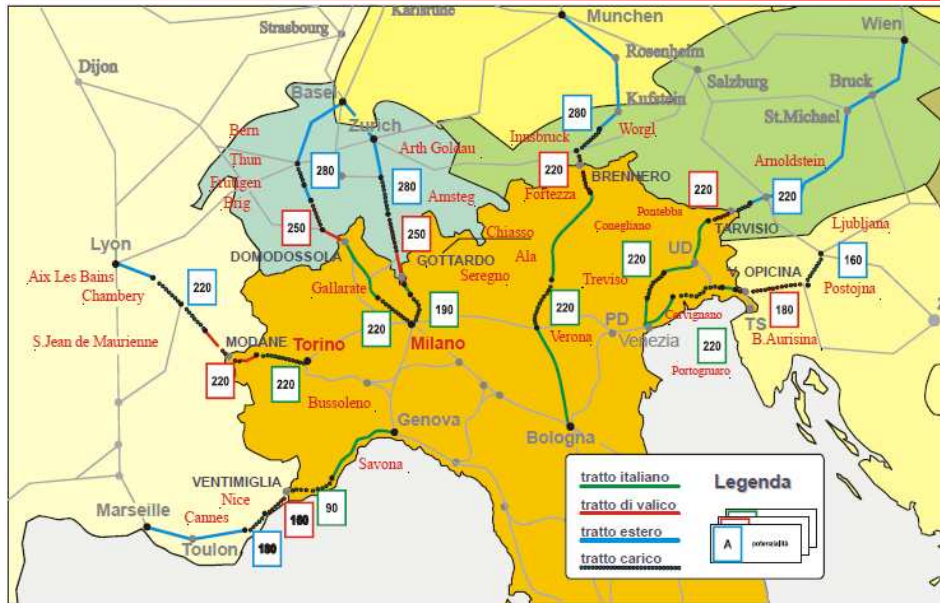
**POTENZIALITÀ DI UNA LINEA = numero di treni/gg nei due sensi**

Es.: *Binario unico, Trazione diesel = 60 treni/gg*  
*Binario doppio, Trazione elettrica = 240 treni/gg*



**TRASPORTO FERROVIARIO**

*es. Capacità valichi alpini*



I sistemi di trasporto delle merci



**TRASPORTO FERROVIARIO**

**Infrastrutture**

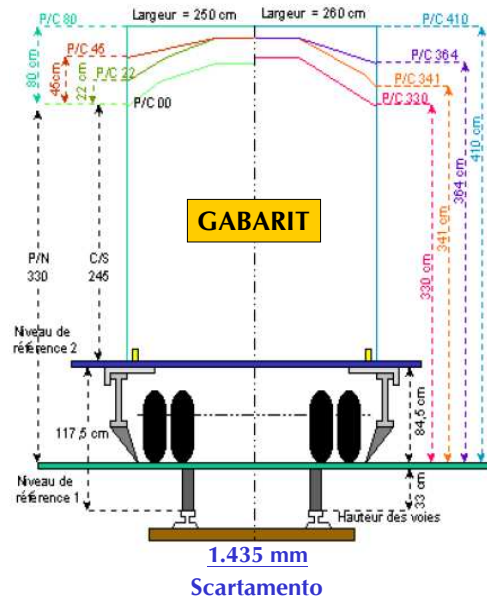
**LINEE FERROVIARIE**

**Peso assiale massimo:** dipende da velocità massima del veicolo, dell'armamento della linea, della presenza di ponti, ecc.

**Peso massimo trainato:** dipende da andamento planaltimetrico della linea e dal tipo di trazione

**Modulo (d'incrocio e precedenza):** dipende dai vincoli delle stazioni di incrocio e determina la massima lunghezza dei convogli che possono essere inoltrati su un tratto di linea

*es. treno di container :*  
peso trainabile 1000 t / 400 m / 23 carri



I sistemi di trasporto delle merci



## TRASPORTO FERROVIARIO

Infrastrutture

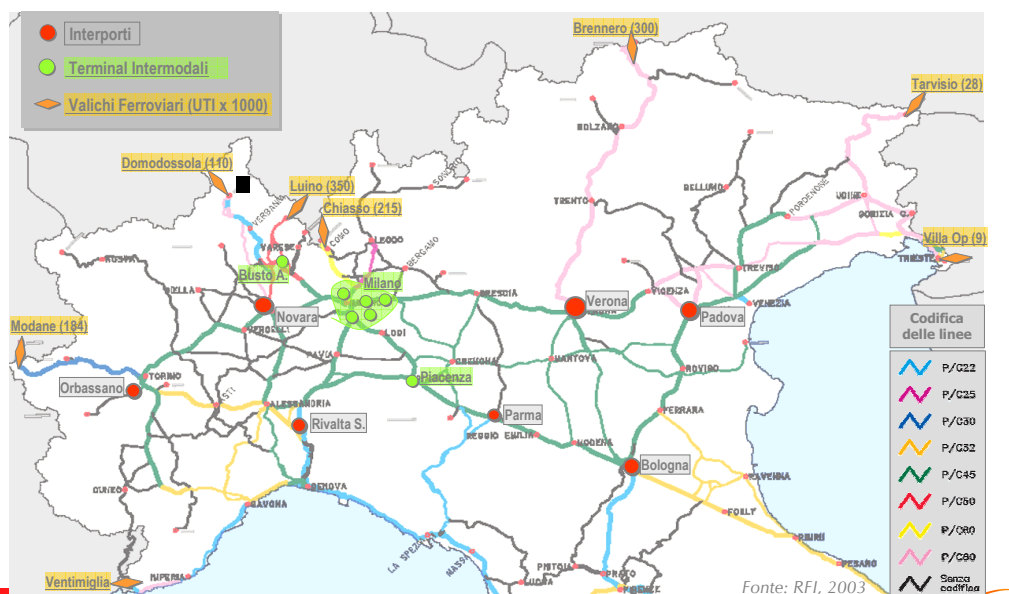
### NODI FERROVIARI

- **Stazioni** : possono essere abilitate o meno al traffico merci
- **Stazioni di smistamento**: formazione treni con un'unica destinazione
- **Terminale intermodale**: impianto ove avviene la rottura di carico, con il trasferimento delle unità di carico da una modalità all'altra
- **Raccordo ferroviario**: brevi tratti per unire stazioni FS con stabilimenti industriali/ depositi
- **Interporto**: costituisce la concentrazione di strutture e di servizi logistici come un centro merci al servizio di un'area economicamente forte che comprende uno scalo ferroviario, un collegamento con la rete stradale, e una sede doganale

I sistemi di trasporto delle merci




## Infrastrutture e Logistica: linee ferroviarie Nord Italia



I sistemi di trasporto delle merci

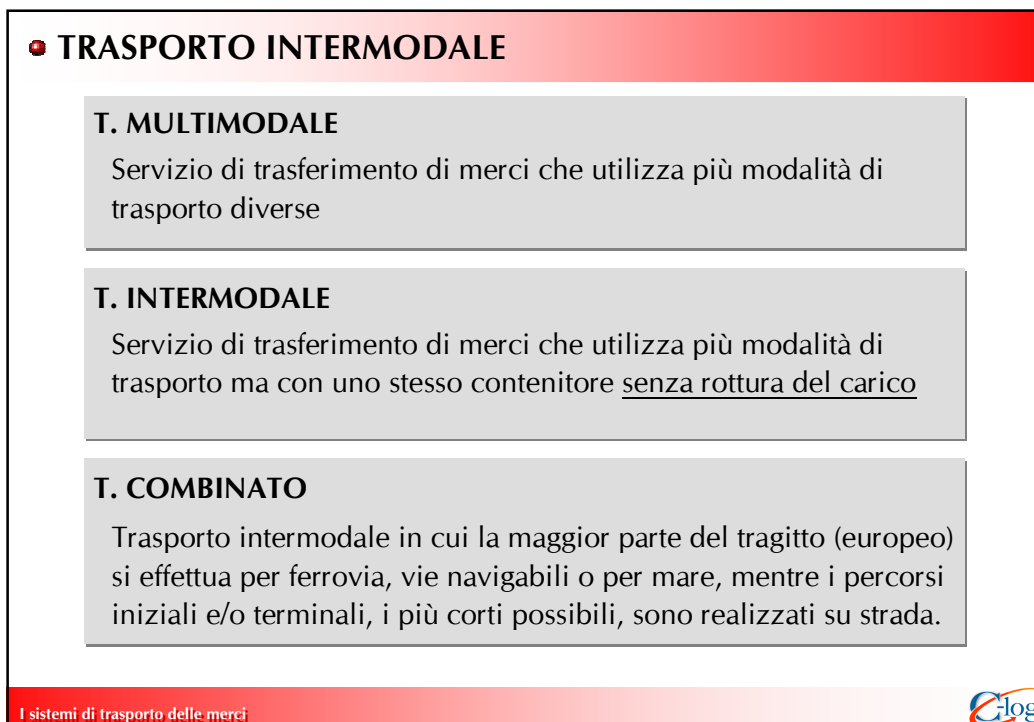
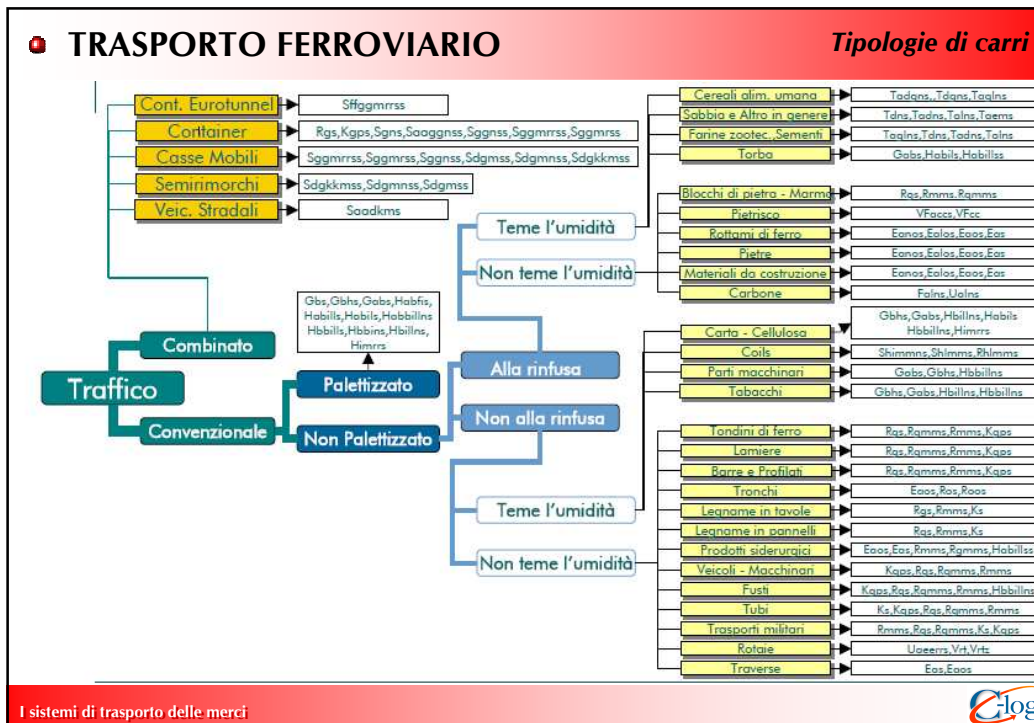


TRASPORTO FERROVIARIO		Tipologie di carri	
TIPO DI CARRO	SERIE	UTILIZZO	
Carri di tipo corrente	G	Per il trasporto di derrate e di merci che esigono grande capacità di carico	
Coperti di tipo speciale	H	Per il trasporto di merci palettizzate	
Sponde alte di tipo corrente	E	Per il trasporto di rottami e materiali ferrosi	
Sponde alte di tipo speciale	F	Per il trasporto di merci alla rinfusa che non temono l'umidità	
Tetto apribile	T	Per il trasporto di merci alla rinfusa che temono l'umidità	
Pianali ad assi di tipo corrente	K	Per il trasporto di materiale siderurgico, di legname e di automobili	
Pianali a carrelli di tipo corrente	R	Per il trasporto di	container, carichi palettizzati, tronchi o tubi
	Rh		coils
Pianali a carrelli di tipo speciale	S	Per il trasporto di	container, casse mobili e semirimorchi
	Sh		coils
Refrigeranti isotermitici	I	Per il trasporto di merce a temperatura controllata, solo privati	
Serbatoi	Z	Per il trasporto di prodotti chimici, prevalentemente privati	
Altri	U	Carri speciali per particolari trasporti	

I sistemi di trasporto delle merci 

TRASPORTO FERROVIARIO		Tipologie di carri	
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>COPERTI :</b> (G) tipo corrente (H) tipo speciale</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>A SPONDE ALTE :</b> (E) tipo corrente (F) tipo speciale</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>PIANALI :</b> (K,L) ad assi (R,S) a carrelli</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>ALTRI :</b> (U) a pianale ribassato (T) a tetto apribile (Z) carri serbatoio</li> </ul>			

I sistemi di trasporto delle merci 



## • TRASPORTO INTERMODALE

- Consente di utilizzare le caratteristiche ottimali dei diversi mezzi di trasporto (autocarro, nave, ferrovia, aereo) ciascuno per la propria peculiarità
- Richiede “terminali” (porti marittimi e fluviali, interporti, aeroporti, piattaforme logistiche), che consentano di trasferire il carico da un mezzo di trasporto ad un altro in tempi molto brevi, mediante l’impiego di idonee attrezzature



**conversione di attività «labour intensive»  
in attività «capital intensive»**

*Terminale : luogo dove si effettua un cambio di modalità*

I sistemi di trasporto delle merci



## • TRASPORTO INTERMODALE

### **CENTRO INTERMODALE**

impianto dove avviene la rottura di carico, con il trasferimento delle unità di carico da una modalità all’altra; generalmente privo di magazzini (al limite di modesta superficie)

### **RACCORDO FERROVIARIO**

breve tratto di binari per unire la rete ferroviaria (pubblica) con i depositi / stabilimenti industriali (privati)

### **INTERPORTO**

costituisce la concentrazione di strutture e di servizi logistici (scalo ferroviario, collegamento con la rete stradale, sede doganale, etc...), finalizzati allo scambio di merci fra le diverse modalità di trasporto

I sistemi di trasporto delle merci



**TRASPORTO INTERMODALE**

**INTERPORTI DI PRIMO LIVELLO (Italia, 1996)**

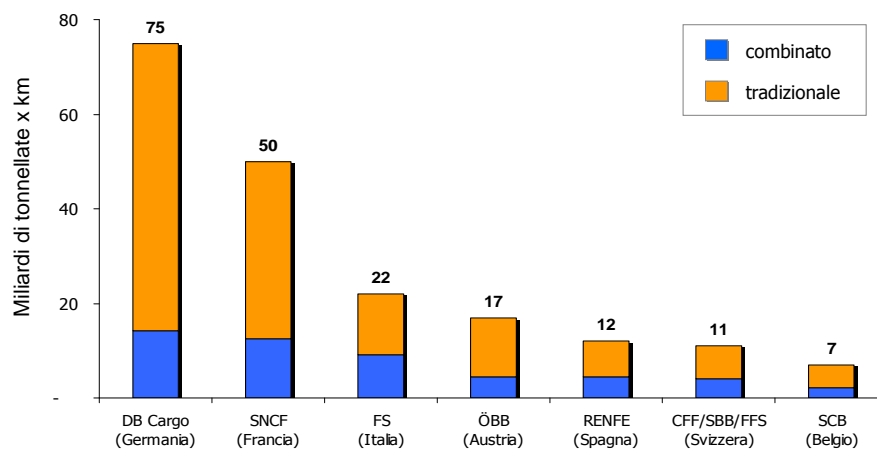
- ORBASSANO (TO)
- RIVALTA SCRIVIA (AL)
- LACCHIARELLA (MI)
- VERONA
- PADOVA
- PARMA
- BOLOGNA
- NOLA-MARCIANISE (NA)



I sistemi di trasporto delle merci



**TRASPORTO INTERMODALE**



Fonte: UIC, International Railway Statistics 2002

I sistemi di trasporto delle merci



**TRASPORTO INTERMODALE**

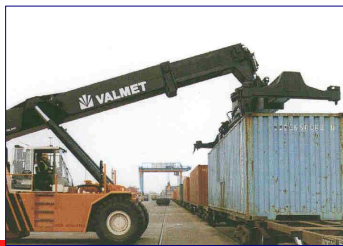
**UNITÀ DI CARICO PER IL TRASPORTO INTERMODALE**

*Intermodal Transport Unit (I.T.U.)*

1. CONTENITORE  
*(container)*

2. CASSA MOBILE  
*(swap body)*

3. SEMIRIMORCHIO  
*(semitrailer)*



I sistemi di trasporto delle merci



**CARATTERISTICHE DELLE U.T.I**

*Container*



“BLOCCHI D’ANGOLO” per la movimentazione e il fissaggio sul pianale del mezzo di trasporto

Autogrù frontale con dispositivo “spreader”



I sistemi di trasporto delle merci



**● CARATTERISTICHE DELLE U.T.I** *Casse mobili*



“TASCHE” laterali per il sollevamento mediante dispositivo “piggyback”




Autogru frontale con dispositivo “piggyback”

I sistemi di trasporto delle merci 

**● CARATTERISTICHE DELLE U.T.I** *Casse mobili*

**CASSE MOBILI SCARRABILI**

Mediante automezzi dotati di sospensioni pneumatiche anteriori e posteriori con elevate escursioni è possibile effettuare movimentazioni autonome di varie casse mobili con differenti altezze dei piedi d'appoggio.



I sistemi di trasporto delle merci 

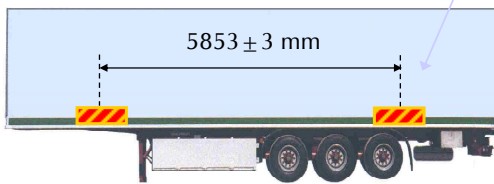


● CARATTERISTICHE DELLE U.T.I

Semirimorchi



“TASCHE” laterali per il sollevamento mediante dispositivo “piggyback”



Autogrù frontale con dispositivo “piggyback”



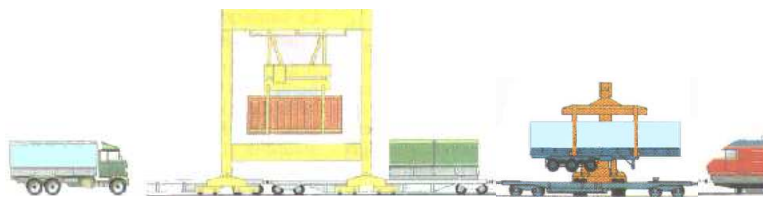
I sistemi di trasporto delle merci



● MODALITÀ DI CARICAMENTO DELLE U.T.I.

CARICAMENTO VERTICALE

- su carro a pianale (casse mobili, container)
- su carro tipo “poche” (semirimorchi)



CARICAMENTO ORIZZONTALE

- su carro ferroviario kangaroo, wippen (in estinzione)
- su carro ultraribassato (autostrada viaggiante)



I sistemi di trasporto delle merci



**● TRASPORTO INTERMODALE***Autostrada viaggiante*

I sistemi di trasporto delle merci

**● TRASPORTO MARITTIMO**

- RINFUSE LIQUIDE (es. olii minerali):
  - grandi quantitativi;
  - basso valore unitario;
  - alta velocità di carico/ scarico;
  
- RINFUSE SOLIDE (es. prodotti minerali):
  - grandi quantitativi;
  - basso valore unitario;
  - velocità di carico/ scarico abbastanza elevata;
  
- MERCE VARIA (es. prodotti finiti):
  - quantitativi più modesti;
  - alto valore unitario;
  - velocità di carico/ scarico piuttosto bassa.

I sistemi di trasporto delle merci



## ● TRASPORTO MARITTIMO

### Breakbulk (merce non unitizzata):

- elevata incidenza manodopera;
- scarsa sicurezza merce;
- tempi di carico/scarico elevati.

### Container (marittimo unificato ISO):

- cassa speciale per il trasporto merce, rinforzata, sovrapponibile.

### Rotabile:

- comprendente i veicoli di ogni tipo, i semirimorchi, i vagoni ferroviari, le casse mobili e i container UIC.

I sistemi di trasporto delle merci



## ● TRASPORTO MARITTIMO

- Terminal Container > 100.000 TEU
- Porti Transhipment > 3.500.000 TEU
- Porti Ferries & Ro-Ro > 730.000 (solo Adriatico)

### *“Il sistema portuale”*

In Italia vi sono 27 porti significativi, con ruoli ben specifici, molto spesso ancorati al territorio: traffico container, traffico Ro-Ro, rinfuse solide, rinfuse liquide, merci varie



I sistemi di trasporto delle merci



**TRASPORTO MARITTIMO**

*Tipologie di navi*

**Navi "RO-RO"  
(Roll-on Roll-off)**



120 in + 120 out : tempi di scalo circa 6 ore

I sistemi di trasporto delle merci



**TRASPORTO MARITTIMO**

*Autostrade del mare*



*"Autostrade del Mare"*  
Servizi di cabotaggio a corto raggio  
merci, esclusi collegamenti di  
continuità territoriale con le Isole

I sistemi di trasporto delle merci



● **TRASPORTO MARITTIMO**

*Tipologie di navi*

Navi "LO-LO"  
(Lift-on Lift-off)



I sistemi di trasporto delle merci



● **TRASPORTO MARITTIMO**

*Transshipment*



## ● TRASPORTO MARITTIMO

*Navi portacontainer*

**Rotte oceaniche :**  
 “Deep-Sea” (2.000 - 7.000 TEU)  
 - servizio di linea “*liner-shipping*”



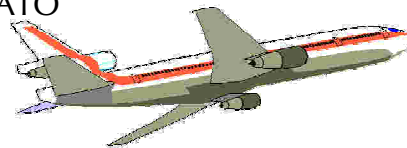
**Rotte locali :**  
 “Short-Sea” (200 - 1.500 TEU)  
 - servizio “*feeder*”

I sistemi di trasporto delle merci



## ● TRASPORTO AEREO

COSTO UNITARIO TRASPORTO ELEVATO



CARATTERISTICHE PER UTILIZZARE IL TRASPORTO AEREO:

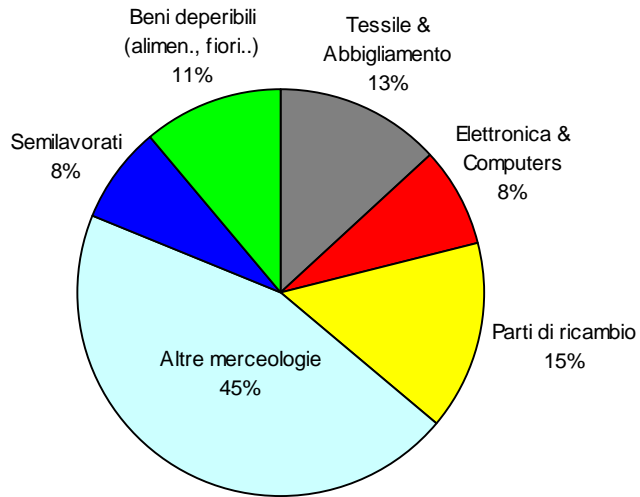
- alto valore:
  - merceologico (es. oro);
  - bisogno (es. pezzi ricambio nave in avaria);
- deperibilità:
  - bene (pesce o frutta);
  - valore (es. componenti high-tech, campionari moda).

I sistemi di trasporto delle merci



**TRASPORTO AEREO**

**RIPARTIZIONE DEL TRAFFICO PER MERCEOLOGIA**



I sistemi di trasporto delle merci

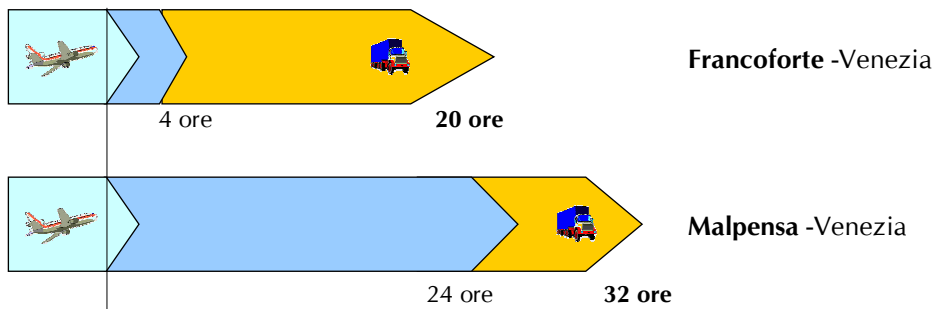


**TRASPORTO AEREO**

*RFS o "avio-camionato"*



Es.: ripartizione dei tempi di trasporto per aeroporto di Malpensa e Francoforte



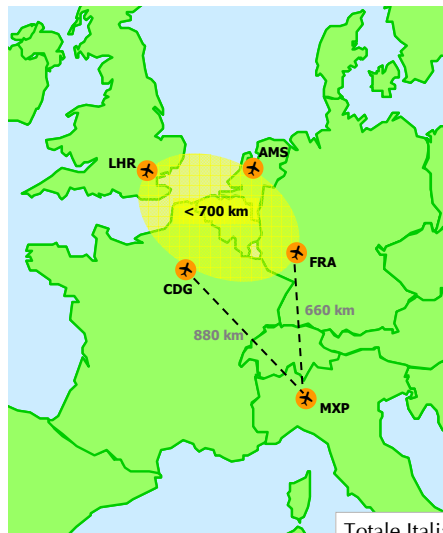
I sistemi di trasporto delle merci



**TRASPORTO AEREO**

*I principali "hub"*

Aeroporto (Sigla)	ton (x 1000)
▪ Francoforte (FRA)	1.710
▪ Londra-Heathrow (LHR)	1.402
▪ Parigi (CDG)	1.380
▪ Amsterdam (AMS)	1.267
Brussel (BRU)	634
Zurigo (ZRH)	418
London-Gatwick (LGW)	338
Madrid (MAD)	331
Milano-Malpensa (MXP)	311
Istanbul (IST)	234
Roma-Fiumicino (FCO)	210
Londra-Stansted (STN)	183
Stoccolma (ARN)	155
Monaco (MUC)	148
Vienna (VIE)	135



Totale Italia (24):  
883.000 ton

I sistemi di trasporto delle merci

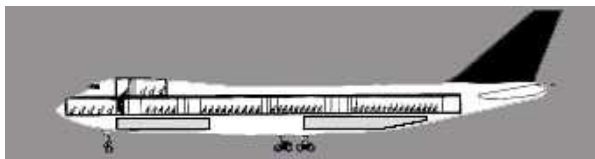


**TRASPORTO AEREO**

*Tipologie di aeromobili*

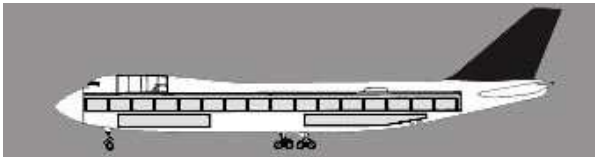
**AEREI "PASSEGGERI"**

- es. B747 passeggeri (404 posti): 13,3t carico pagante

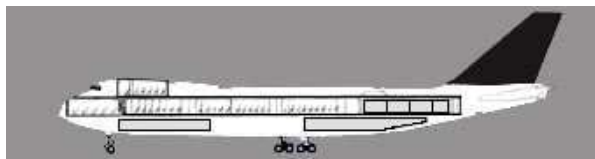


**AEREI "ALL CARGO"**

- es. B747 all cargo : 107t carico pagante ("wide-body" carica solo pallet e container)



**AEREI "COMBI"**



I sistemi di trasporto delle merci

