

● Corso di Logistica Industriale



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 :

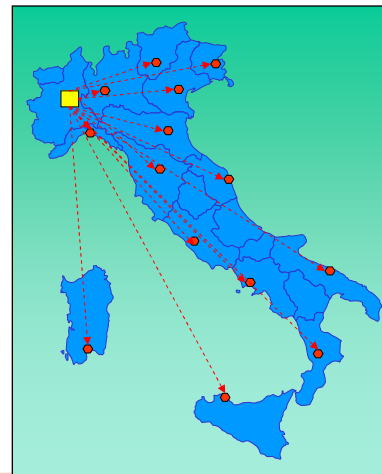
- insieme dei **SERVIZI DI TRASFERIMENTO** di una determinata tipologia di merce, in una data quantità, da un'origine ad una destinazione, in un lasso di tempo predefinito
- mediante diverse **MODALITÀ DI TRASPORTO** (strada, ferrovia, mare, aereo, condotte, vie navigabili, intermodale)
- con l'impiego 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)

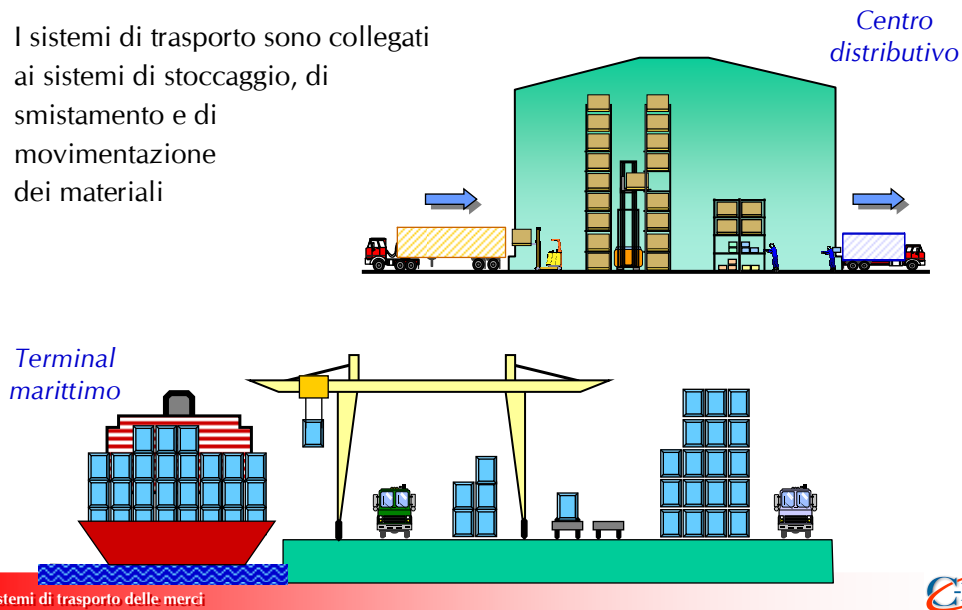


I sistemi di trasporto delle merci



● TRASPORTO DELLE MERCI

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

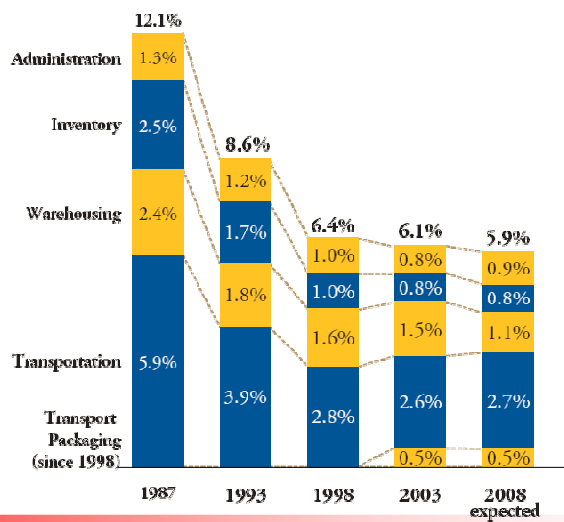


I sistemi di trasporto delle merci



● TRASPORTO DELLE MERCI

INCIDENZA DEI COSTI LOGISTICI IN EUROPA



I sistemi di trasporto delle merci



● MODALITA' DI TRASPORTO DELLE MERCI



I sistemi di trasporto delle merci



● TRASPORTO DELLE MERCI

UNITÀ DI MISURA

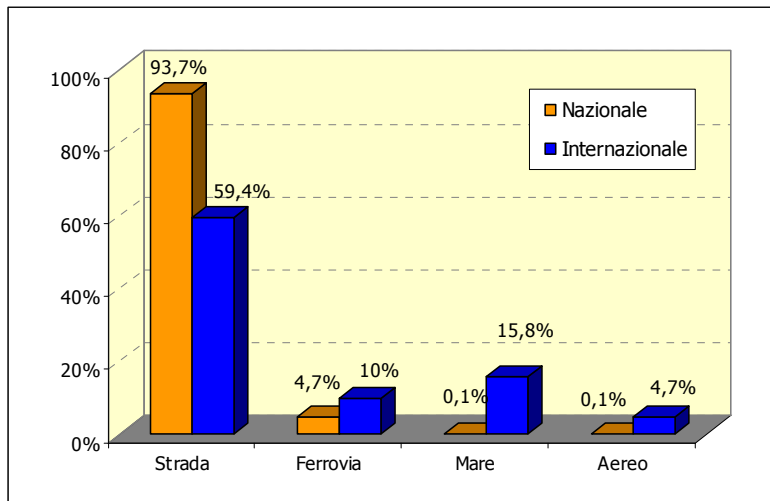
1. **TONNELLATE** [t] : esprime il volume trasportato
2. **TONNELLATE x CHILOMETRO** [t x km] : esprime il volume di traffico ovvero il lavoro compiuto ($L = F \times S$)
⇒ es: $100 \text{ t} \times \text{km} = (1 \text{ t}) \times (100 \text{ km}) = (100 \text{ t}) \times (1 \text{ km})$
3. **VALORE**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

I sistemi di trasporto delle merci



IL PROFILO QUANTITATIVO

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



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

I sistemi di trasporto delle merci

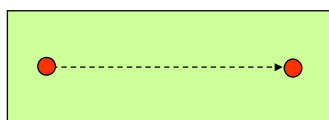


TRASPORTO DELLE MERCI

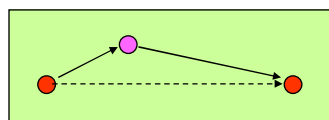
MODELLO CONCETTUALE

Attori

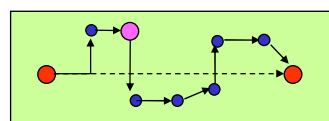
Mittente / Destinatario



Spedizioniere (dispatcher)



Autista e veicolo



Decisioni/attività

Accettazione ordine di trasporto
Definizione prezzi, prestazioni e condizioni di resa

Organizzazione/programmazione dei trasporti (Vehicle scheduling, routing, Fleet Management)

Esecuzione e controllo del trasporto

I sistemi di trasporto delle merci



● TRASPORTO DELLE MERCI

CRITERI DI SEGMENTAZIONE DEL SETTORE

VARIABILI DELLA DOMANDA

- caratteristiche delle merci
(voluminose, pericolose, deperibili...)
- fattori di servizio / condizioni di resa
(puntualità, franco fabbrica, ...)
- caratteristiche del carico / spedizione
(quantità, frequenza, collettame, ...)
- distanze e caratteristiche delle relazioni "origine-destinazione"
(trasp. primario, consegna locale,...)

VARIABILI DELL'OFFERTA

- modalità di trasporto
(strada, ferrovia, ...)
- mezzo di trasporto / tipo UdC
(autotreno, container, ...)
- titolarità del mezzo di trasporto
(conto proprio, conto terzi)
- tipologie di operatori
(trasportatori, spedizionieri, corrieri)

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 DELLA DOMANDA DI TRASPORTO

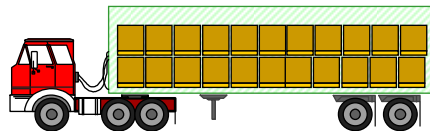
TIPOLOGIA MERCEOLOGICA

- **DENSITÀ** : se peso specifico < 250–300 kg/m³ ⇒ merce “voluminosa”
se peso specifico > 250–300 kg/m³ ⇒ merce “densa”
- **DEPERIBILITÀ** : prodotti freschi (da 0 a 4°C), surgelati (da -20 a -30°C) ⇒ ATP
- **STATO** : solidi, liquidi, gas, polverulenti (es. sabbie, ...)
- **VALORE** : densità di valore della merce (euro/kg, euro/m³)
- **IMBALLAGGIO** : merce sfusa, su pallet, in colli, capi appesi, ...
- **PERICOLOSITÀ** : materiale infiammabile, esplosivo, tossico, ... ⇒ 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 m³)**



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

1.

2.

Se densità > 350 kg/m³

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

Se densità < 350 kg/m³

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

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

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") ⇒ 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

Venditore Compratore

I sistemi di trasporto delle merci

CONDIZIONI DI RESA DELLE MERCI Incoterms

CONDIZIONE	DESCRIZIONE	VELOCITÀ	RISCHI	ASSICURAZIONE	SCARICAMENTO	DOGANAMENTO	TRASPORTO	COMPLESSIVITÀ
EXW	FRANCO FABBRICA (-luogo convenuto)	●	●					EXW "E"
FCA	FRANCO VETTORE (-luogo convenuto)	●	●					FCA
FAS	FRANCO LUNGO BORDO (-porto di imbarco)	●	●					FAS "F"
FOB	FRANCO A BORDO (-porto di imbarco)	●	●					FOB
CFR	COSTO E NOLO (-porto di destinazione)	●	●					CFR
CIF	COSTO ASSICURAZIONE E NOLO (-porto di destinazione)	●	●	●				CIF
CPT	TRASPORTO PAGATO FINO A (-luogo di destinazione)	●	●					CPT
CIP	TRASPORTO E ASSICURAZIONE PAGATI FINO A (-luogo di destinazione)	●	●	●				CIP
DAF	RESO FRONTIERA (-luogo convenuto)	●	●					DAF
DES	RESO EX SHIP (-porto di destinazione)	●	●					DES
DEQ	RESO BANCHINA (-porto di destinazione)	●	●					DEQ "D"
DDU	RESO NON SDOGANATO (-luogo di destinazione)	●	●					DDU
DDP	RESO SDOGANATO (-luogo di destinazione)	●	●	●				DDP

T indica l'obbligo di stipulare il contratto di trasporto
 A indica la facoltà di stipulare il contratto di trasporto
 ● indica l'obbligo di stipulare il contratto di assicurazione
 ○ indica l'obbligo di provvedere allo sdoganamento delle merci all'esportazione
 ● indica l'obbligo di provvedere allo sdoganamento delle merci all'importazione
 ● Obblighi a carico del compratore
 ● Obblighi a carico del venditore

I sistemi di trasporto delle merci

CONDIZIONI DI RESA DELLE MERCI *Incoterms*

EXW (EX Works) - Franco fabbrica

La merce è a disposizione dell'acquirente presso lo stabilimento del venditore. Tutti gli oneri sono a carico dell'acquirente, compreso il caricamento della merce presso i locali del venditore

Passaggio di "possesso" dal venditore esportatore all'acquirente importatore

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.

I sistemi di trasporto delle merci

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.

POLONIA


Stabilimento di Varsavia




→

ITALIA

Magazzino di Verona



I sistemi di trasporto delle merci

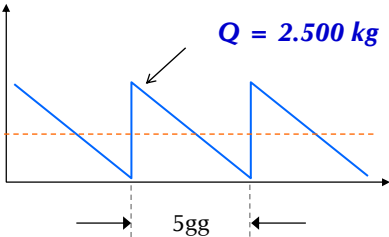


VARIABILI DELLA DOMANDA DI TRASPORTO

TIPOLOGIA DEI FLUSSI LOGISTICI

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

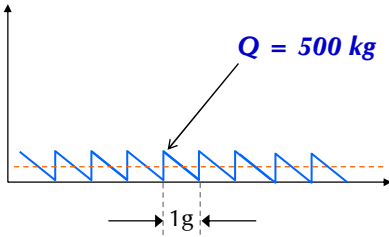
1. Rifornamento settimanale



$Q = 2.500 \text{ kg}$

5gg


2. Rifornamento giornaliero



$Q = 500 \text{ kg}$

1g

I sistemi di trasporto delle merci

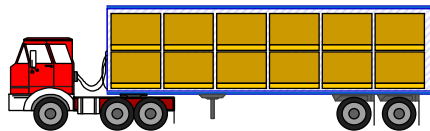


VARIABILI DELLA DOMANDA DI TRASPORTO

TIPOLOGIA DELLE SPEDIZIONI

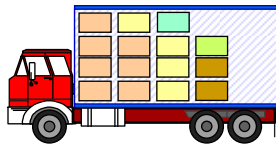
1. CARICO COMPLETO (FTL):

- 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, ...)



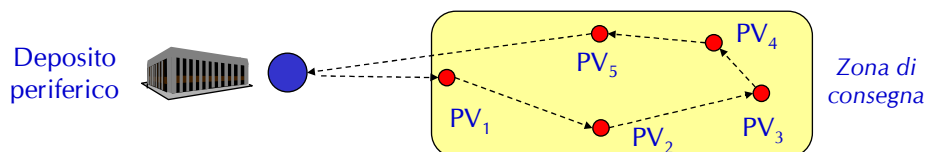
I sistemi di trasporto delle merci



VARIABILI DELLA DOMANDA DI TRASPORTO

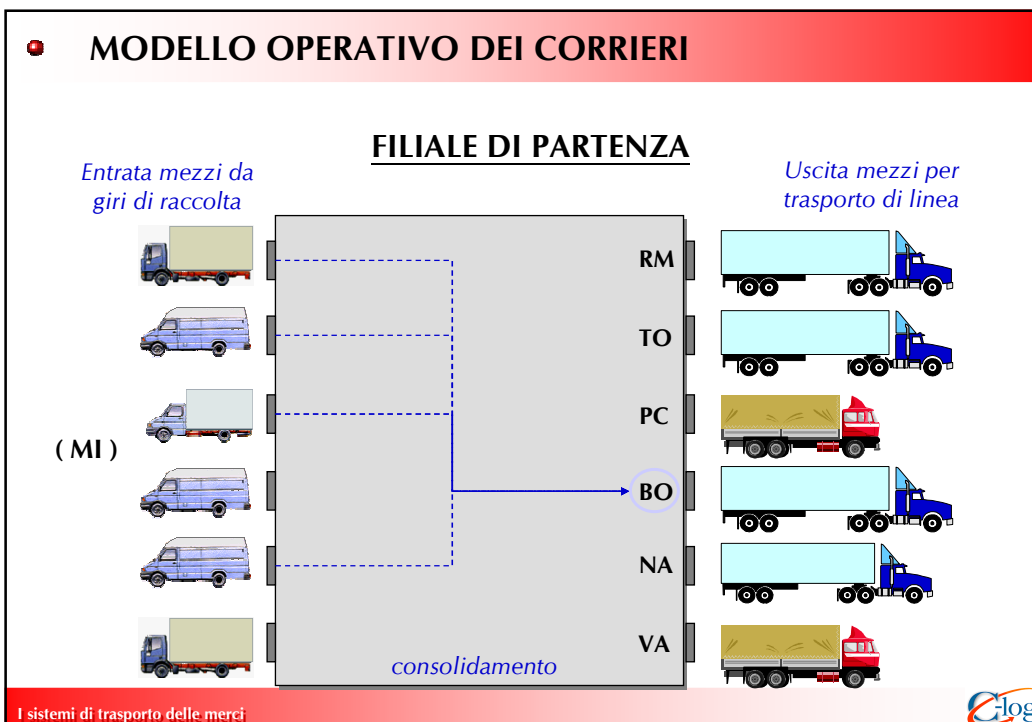
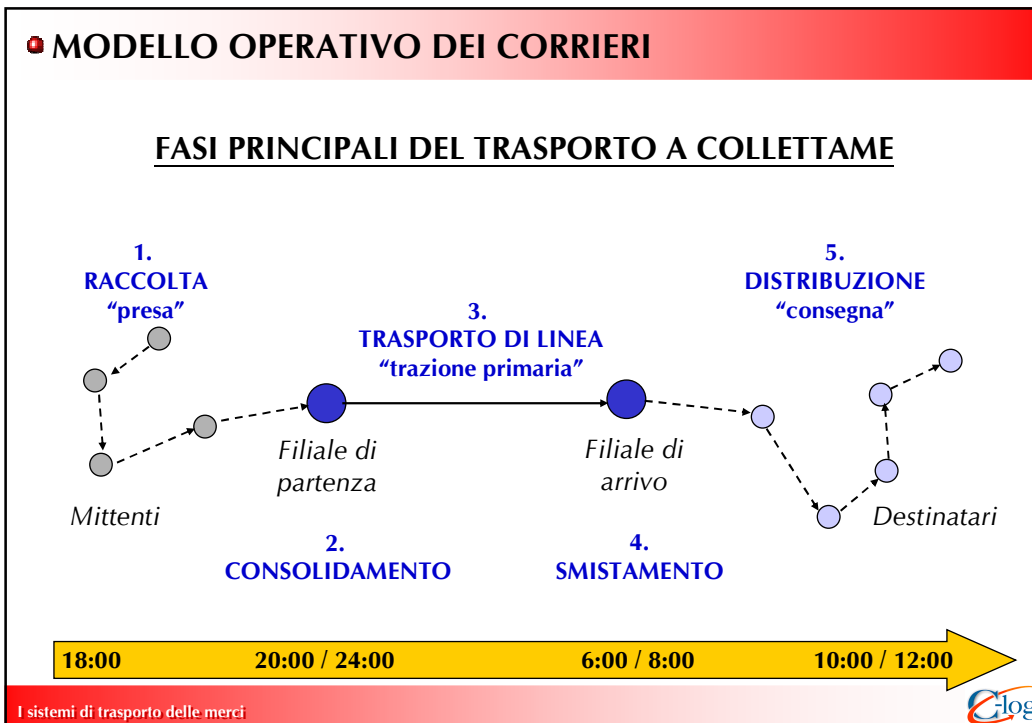
TRASPORTO SECONDARIO

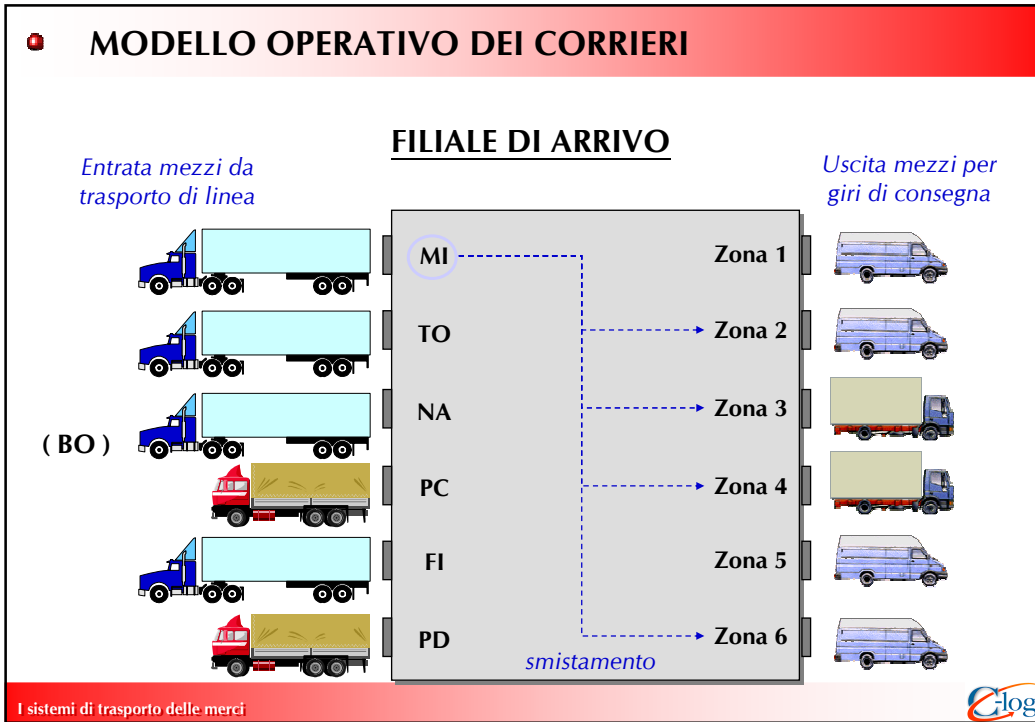
- **SI RIFERISCE ALLA FASE DI DISTRIBUZIONE LOCALE (OUT-BOUND) IN AREE URBANE O IN AREE GEOGRAFICHE CIRCOSCRITTE :**
 - deposito centrale → punti vendita a libero servizio (GD & DO)
 - deposito periferico / transit point → punti vendita tradizionali
- **I MEZZI EFFETTUANO PIÙ FERMATE DURANTE UN SOLO 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







● 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") ...

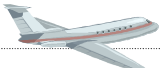
AEREO
(aria) all cargo, wide body, narrow body


I sistemi di trasporto delle merci 


VARIABILI DELL'OFFERTA DI TRASPORTO

MODALITÀ / MEZZO DI TRASPORTO


Autoarticolato  → 1/2

Aereo  → 1/20

Treno  → 60

Nave  → > 10.000

Capacità di trasporto a viaggio espressa in numero di TEU

I sistemi di trasporto delle merci 

VARIABILI DELL'OFFERTA DI TRASPORTO

TITOLARITÀ DEL MEZZO DI TRASPORTO

CONTO PROPRIO

- la merce trasportata è di proprietà dell'azienda (manifatturiera, commerciale) che effettua il trasporto
- i mezzi sono di proprietà dell'azienda e gli autisti sono dipendenti dell'azienda proprietaria della merce
- il trasporto rappresenta un'attività complementare (non prevalente)
- è diffusa principalmente nei trasporti stradali di breve distanza

CONTO TERZI

- attività imprenditoriale per la prestazione di servizi di trasporto
- la merce trasportata non è di proprietà dell'azienda che effettua il trasporto
- l'autista è proprietario del veicolo (padroncino) o dipendente dell'azienda di trasporto (macchinista)
- è diffusa prevalentemente nei trasporti di lunga percorrenza

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

I sistemi di trasporto delle merci



VARIABILI DELL'OFFERTA DI TRASPORTO

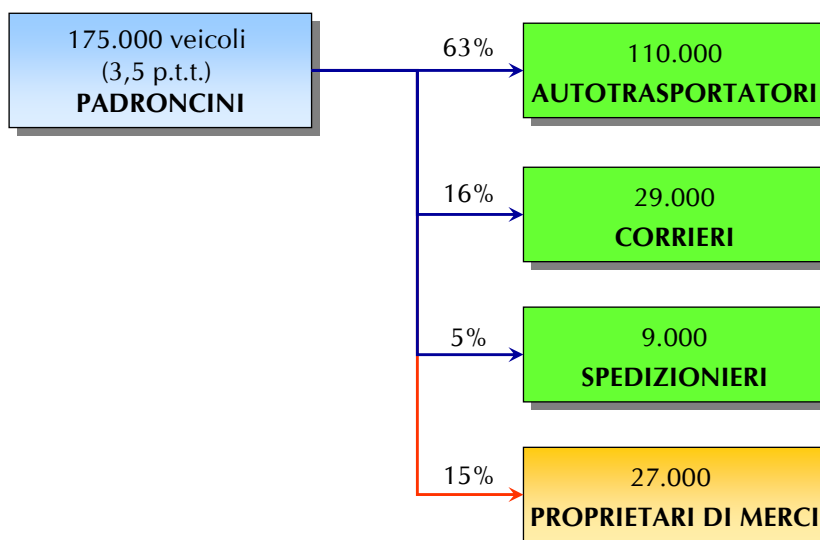
OPERATORI DI TRASPORTO

- **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

I sistemi di trasporto delle merci



• 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

I sistemi di trasporto delle merci



• 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 

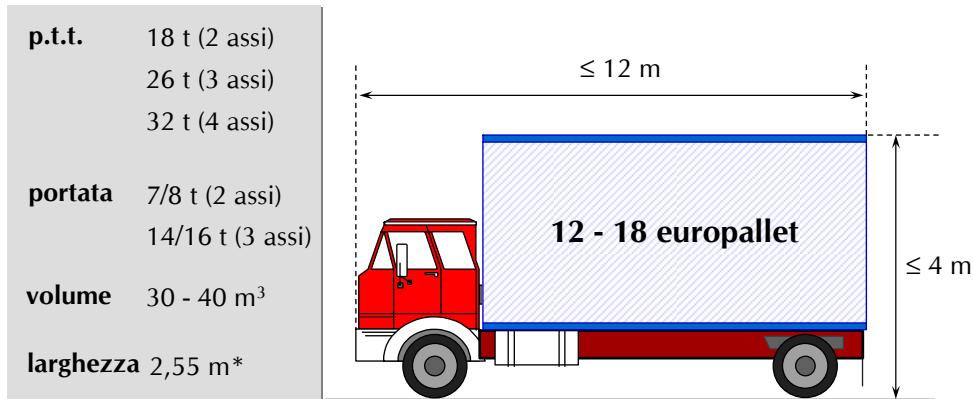
● VEICOLI PER L'AUTOTRASPORTO

VEICOLI COMMERCIALI			
	<i>Derivati</i>	<i>Minivan</i>	<i>Furgone</i>
portata	300 - 500 kg	700 - 800 kg	1200 - 1800 kg
volume	1,2 - 3,2 m³	3,5 - 4,5 m³	8 - 12 m³
prezzo	12.000 €	20.000 €	25-30.000 €
			

I sistemi di trasporto delle merci 

VEICOLI PER L'AUTOTRASPORTO

AUTOCARRO (motrice isolata)



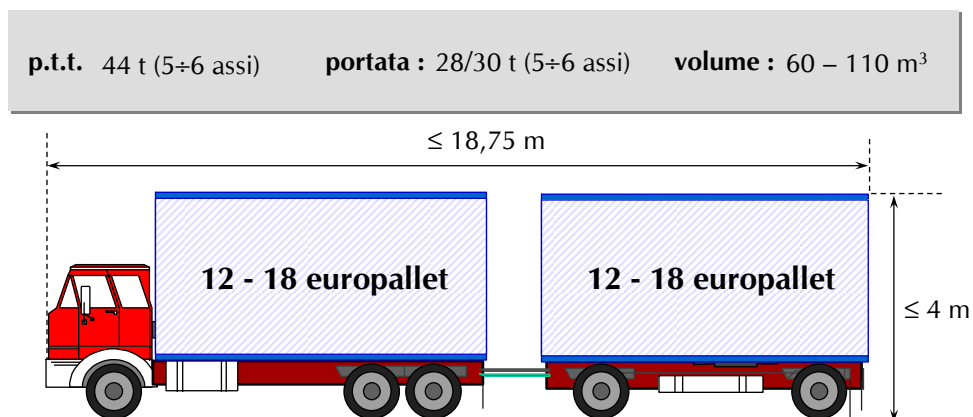
* Sino a 2,6 m se in regime ATP (Agreement for Transport of Perishables)

I sistemi di trasporto delle merci



VEICOLI PER L'AUTOTRASPORTO

AUTOTRENO : motrice (3) + rimorchio (2)



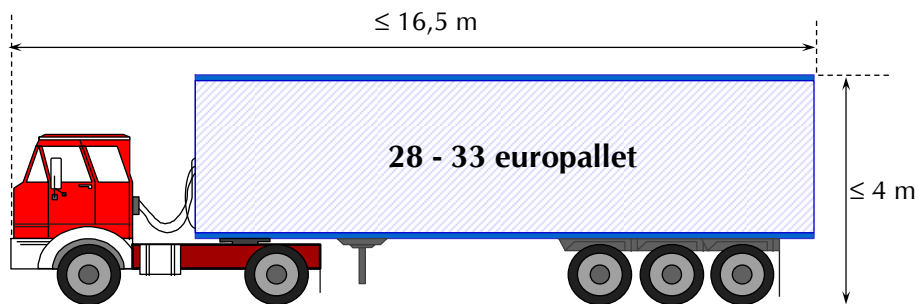
I sistemi di trasporto delle merci



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 m³



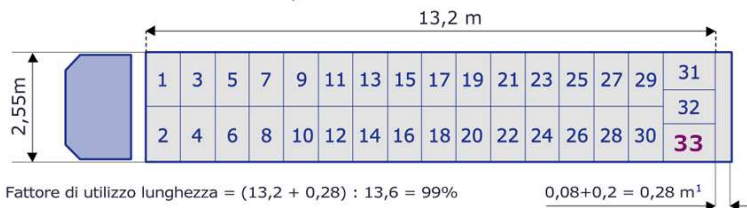
T.I.R. : Transport International Routier

I sistemi di trasporto delle merci

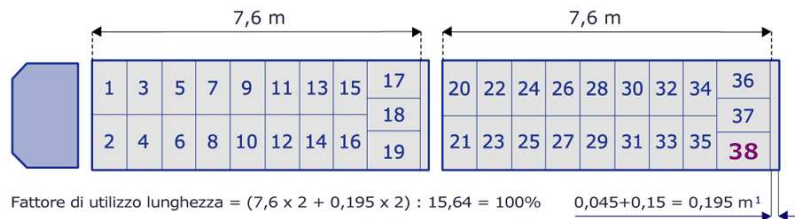


VEICOLI PER L'AUTOTRASPORTO

Autoarticolato: L utile = 13,6 m



Autotreno: L utile = 15,64 m (7,82+7,82 m)



Nota 1: gioco tra i pallet + spessore pareti

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

$\frac{\text{€}}{\text{km}}$

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

$\frac{\text{€}}{\text{q}}$

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

$\frac{\text{€}}{\text{m}^3}$

⇒ nel caso di merce con densità inferiore a 250 - 300 kg/m³

$\frac{\text{€}}{\text{collo}}$

⇒ 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

$\frac{\text{€}}{\text{gg}}$

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

$\frac{\text{€}}{\text{viaggio}}$

⇒ 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

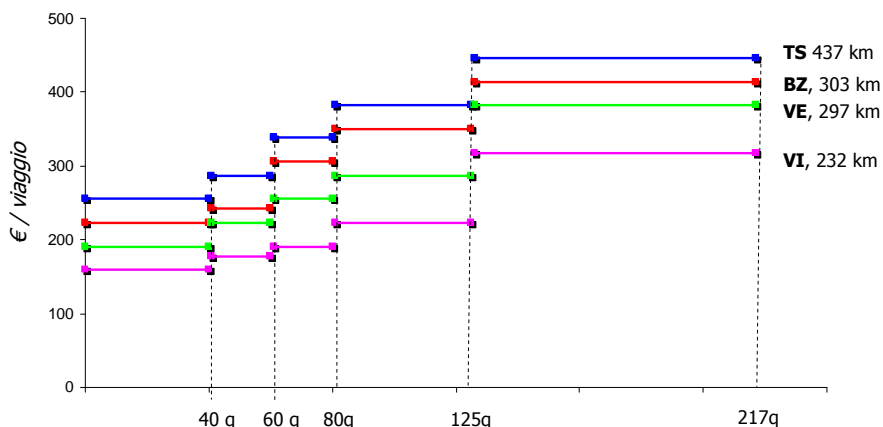
I sistemi di trasporto delle merci



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

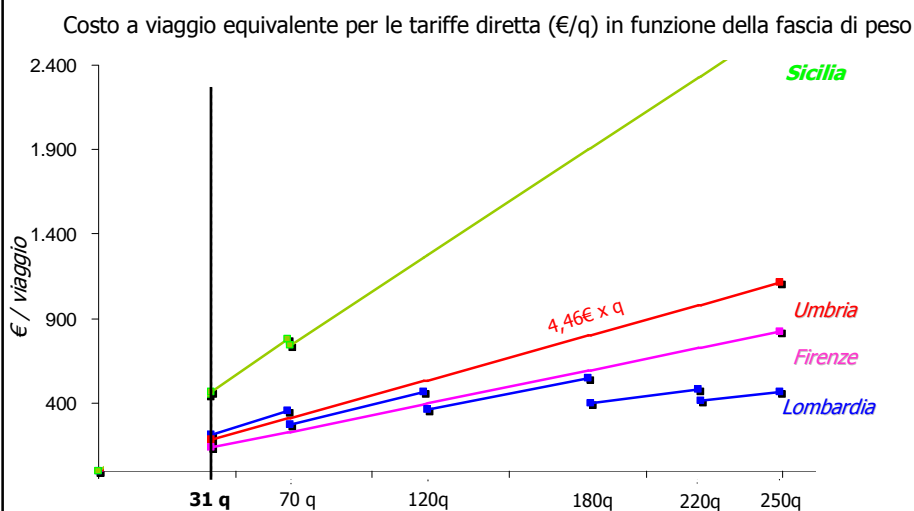
2006		FASCE DI PESO €/q						da a km
		0	70	120	180	220	250	
Provincie di destinazione		70	120	180	220	250	280	
MI	MILANO	5,17	3,90	3,04	2,21	2,06	1,87	25
NO	NOVARA	5,17	3,90	3,04	2,21	2,06	1,87	32
PV	PAVIA	5,17	3,90	3,04	2,21	2,06	1,87	45
VC	VERCELLI	5,36	4,01	3,07	2,21	2,06	1,87	54
LO	LODI	5,17	3,90	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



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

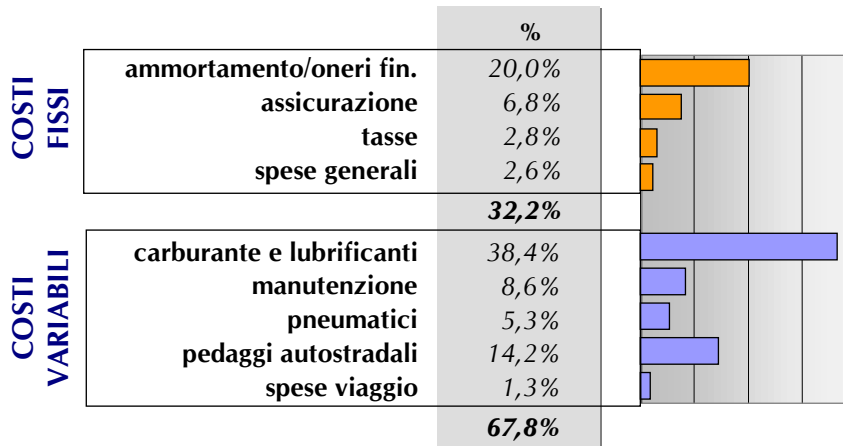
(*) Il costo orario di un autista dipendente è circa 60% superiore a quello di un padroncino

I sistemi di trasporto delle merci



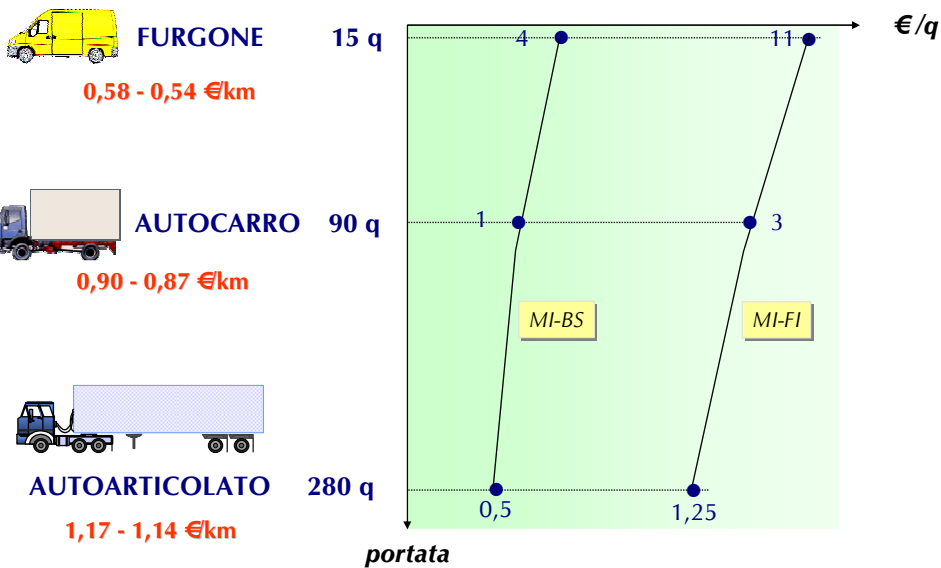
STRUTTURA DI COSTO DELL'AUTOTRASPORTO

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

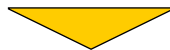
- nella gestione: separazione delle infrastrutture dall'esercizio dei servizi di trasporto: contabile (obbligatoria), organica (facoltativa) e pagamento canone di accesso alla rete ferroviaria;
- nei criteri commerciali (RFI assegna le tracce, Trenitalia compone i treni)

● TRASPORTO FERROVIARIO

Infrastrutture

LINEE FERROVIARIE

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

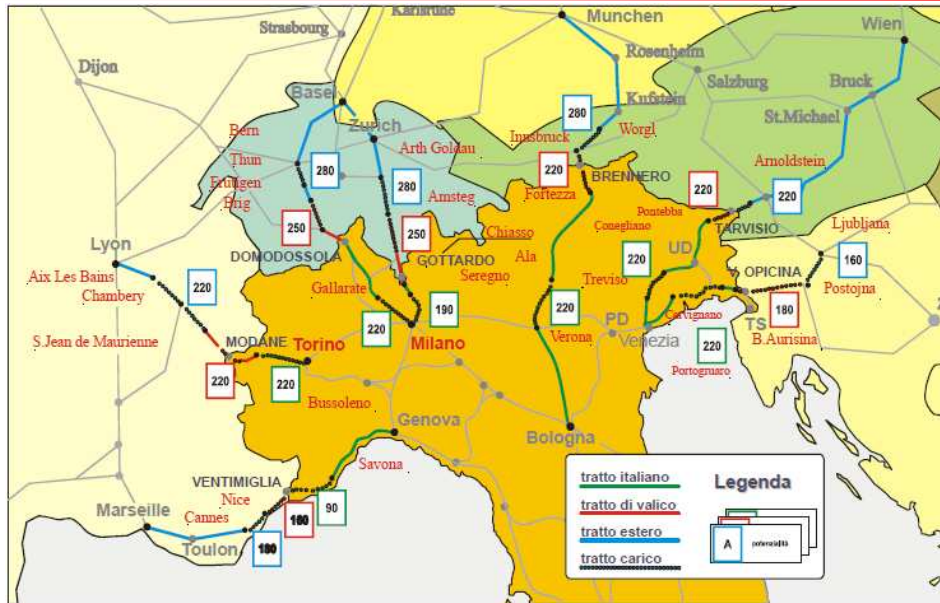


POTENZIALITÀ DI UNA LINEA = numero di treni/gg nei due sensi

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

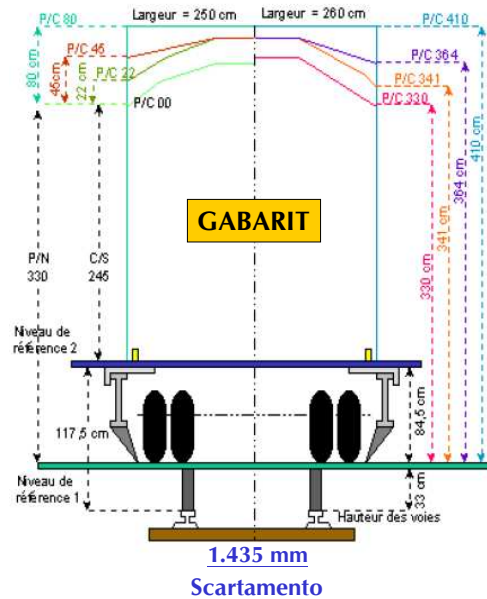
LINEE FERROVIARIE

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

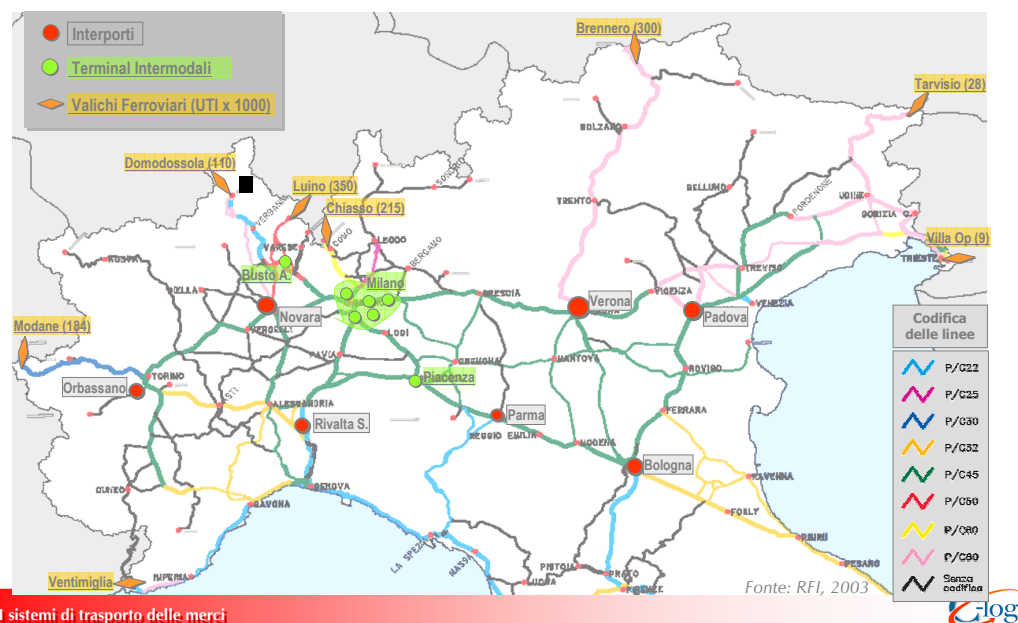
NODI FERROVIARI

- **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

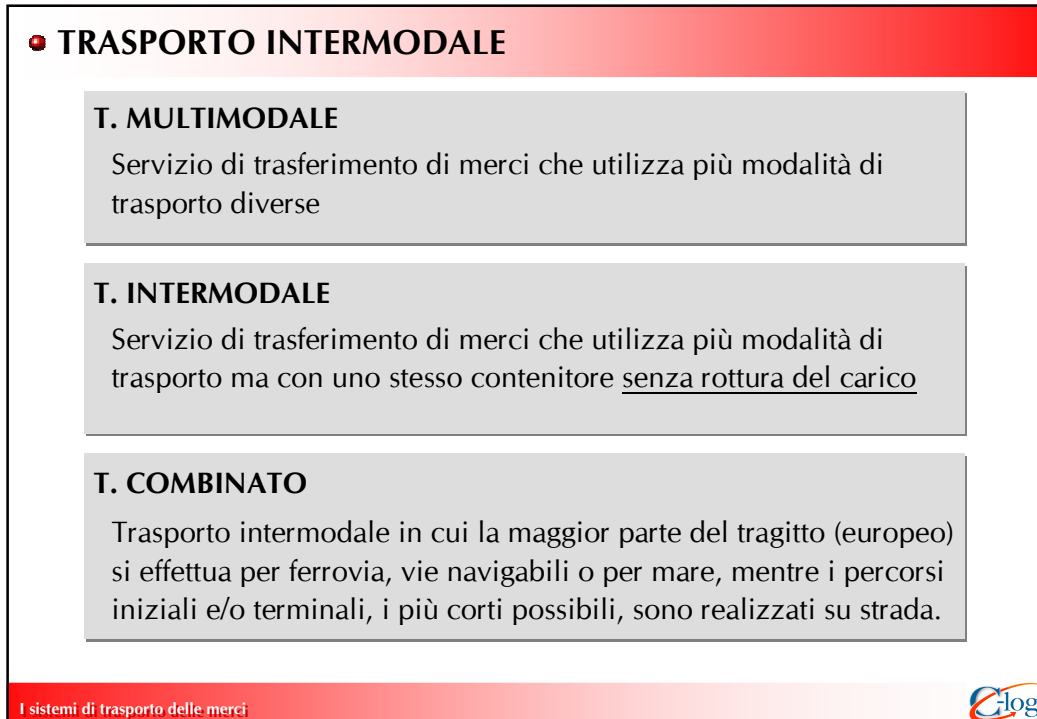
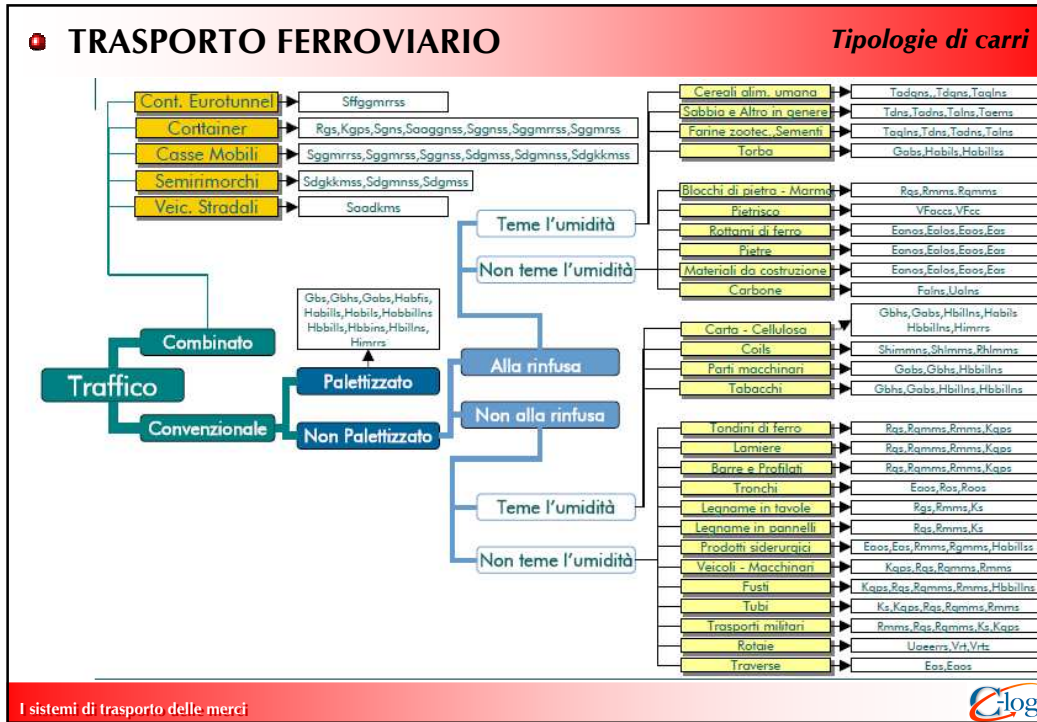


TRASPORTO FERROVIARIO		Tipologie di carri	
TIPO DI CARRO	SERIE	UTILIZZO	
Carri di tipo corrente	G	Per il trasporto di derrate e di merci che esigono grande capacità di carico	
Coperti di tipo speciale	H	Per il trasporto di merci palettizzate	
Sponde alte di tipo corrente	E	Per il trasporto di rottami 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"> ▪ COPERTI : (G) tipo corrente (H) tipo speciale 			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ A SPONDE ALTE : (E) tipo corrente (F) tipo speciale 			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ PIANALI : (K,L) ad assi (R,S) a carrelli 			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ALTRI : (U) a pianale ribassato (T) a tetto apribile (Z) carri serbatoio 			

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)

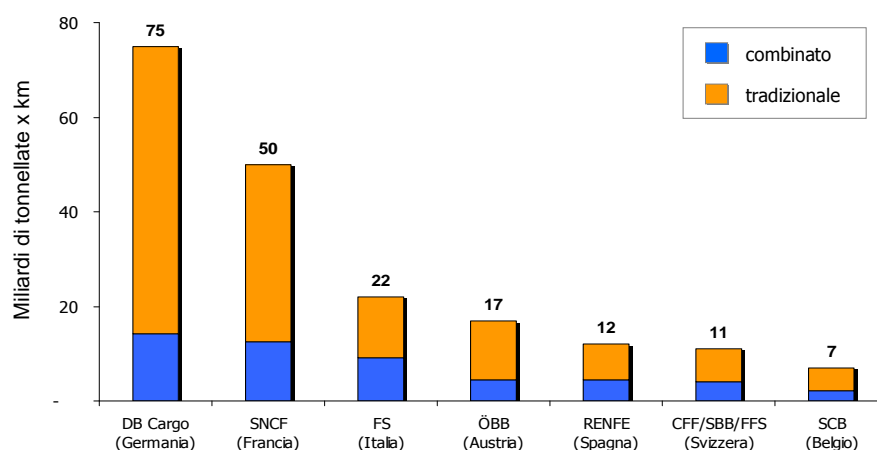
- ORBASSANO (TO)
- RIVALTA SCRIVIA (AL)
- LACCHIARELLA (MI)
- VERONA
- PADOVA
- PARMA
- BOLOGNA
- NOLA-MARCIANISE (NA)



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

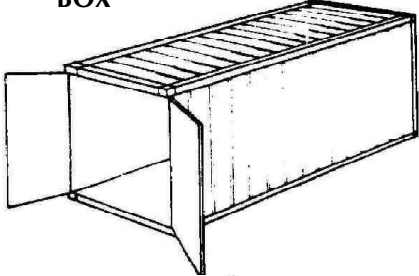
Autogrù frontale con dispositivo “spreader”

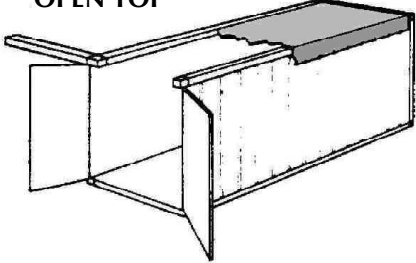


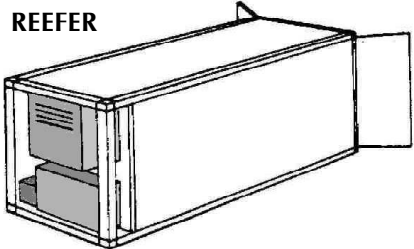
I sistemi di trasporto delle merci

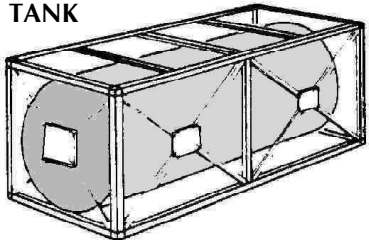



• CARATTERISTICHE DELLE U.T.I *Container*

BOX 

OPEN TOP 

REEFER 

TANK 

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”



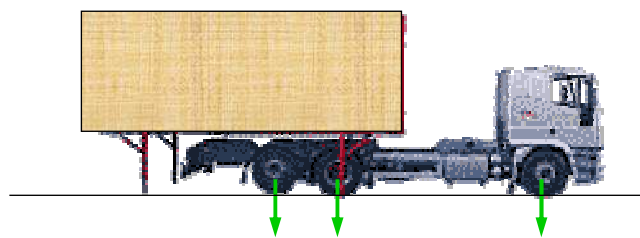
I sistemi di trasporto delle merci 

● 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

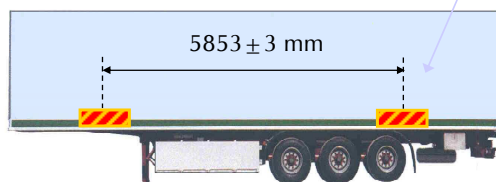


● CARATTERISTICHE DELLE U.T.I

Semirimorchi



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



Autogrù frontale con dispositivo “piggyback”



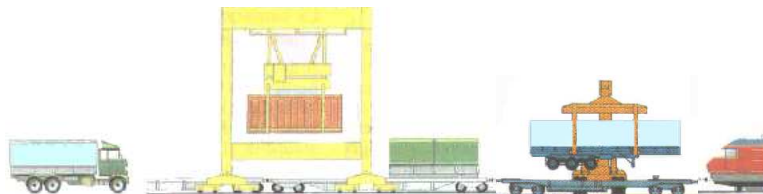
I sistemi di trasporto delle merci



● 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 **Navi portacontainer**

Rotte oceaniche :
 "Deep-Sea" (2.000 - 7.000 TEU)
 - servizio di linea "liner-shipment"



Rotte locali :
 "Short-Sea" (200 - 1.500 TEU)
 - servizio "feeder"



I sistemi di trasporto delle merci 

• TRASPORTO AEREO

COSTO UNITARIO TRASPORTO ELEVATO

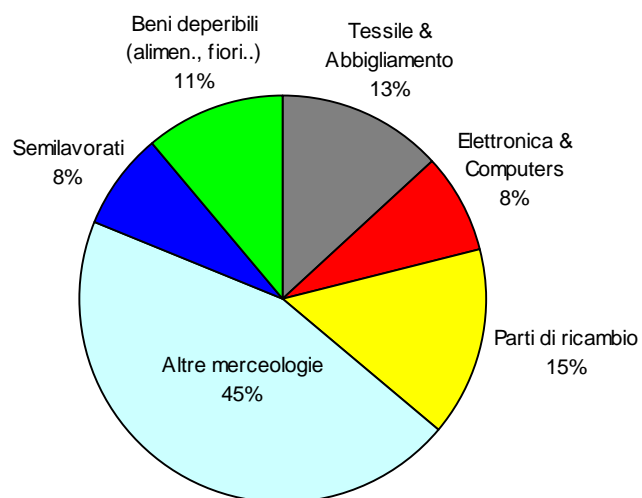


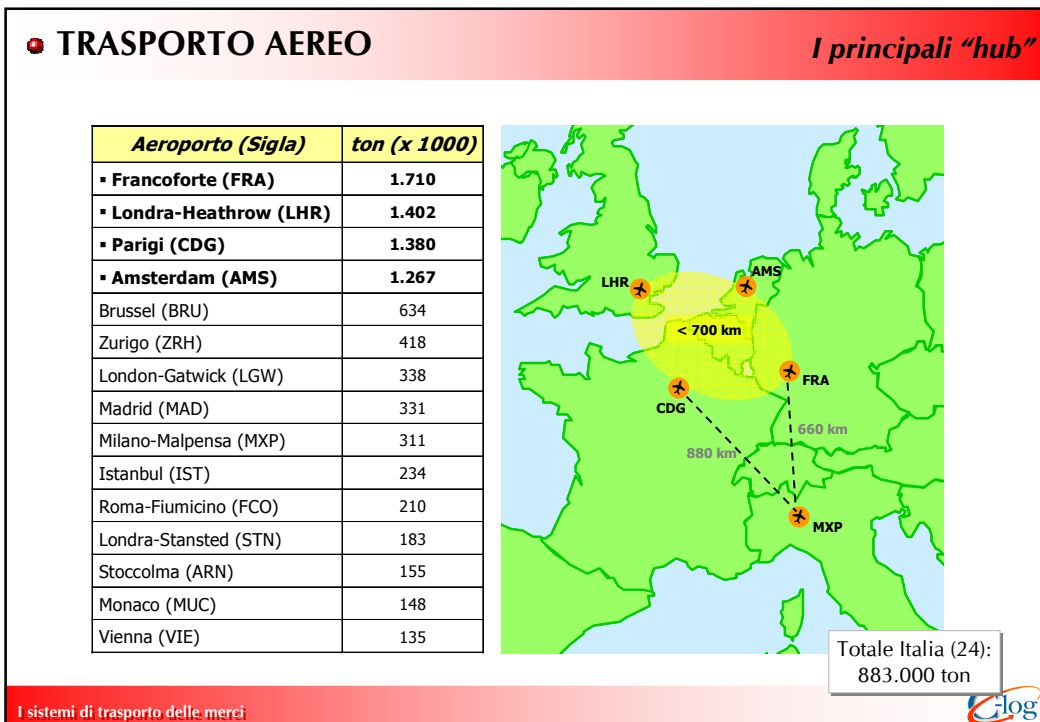
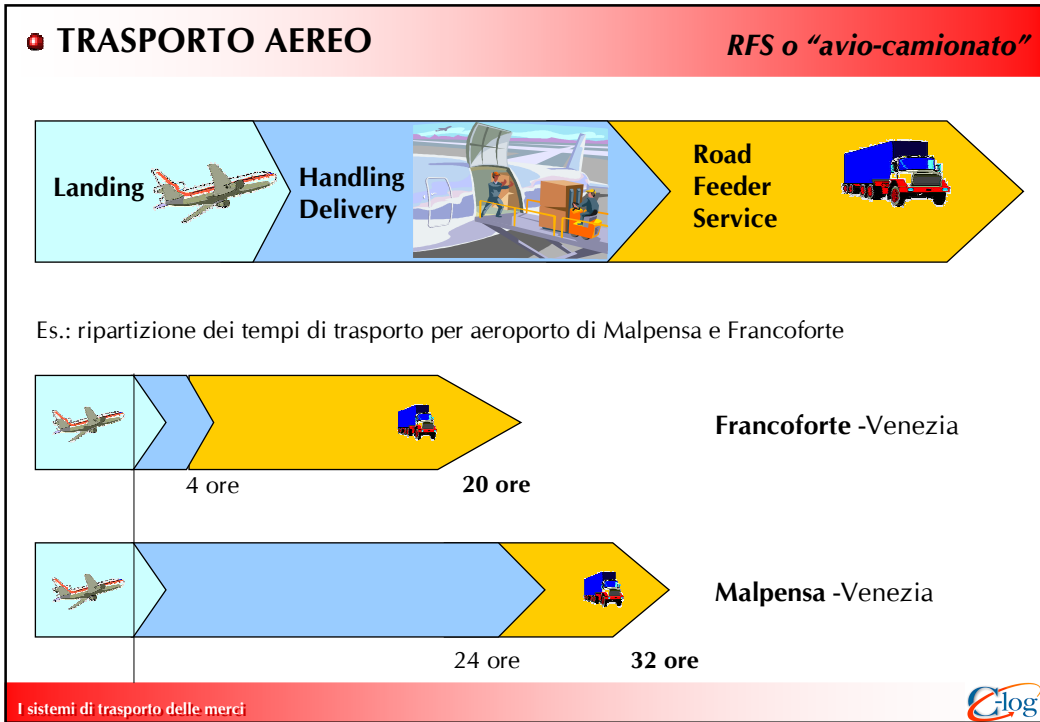
CARATTERISTICHE PER UTILIZZARE IL TRASPORTO AEREO:

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

• TRASPORTO AEREO

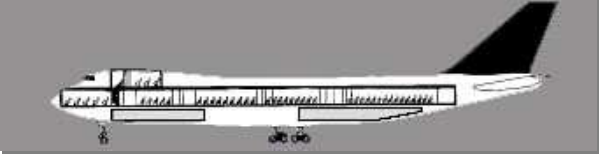
RIPARTIZIONE DEL TRAFFICO PER MERCEOLOGIA



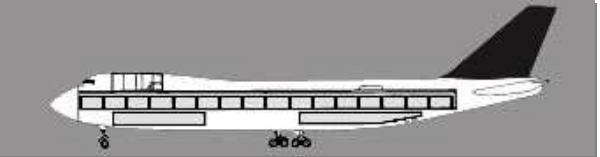


TRASPORTO AEREO *Tipologie di aeromobili*

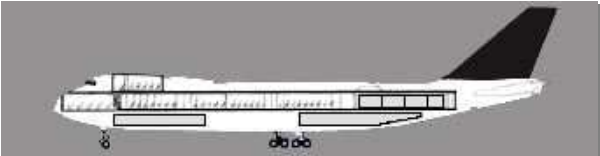
AEREI "PASSEGGERI"
 - es. B747 passeggeri (404 posti): 13,3t carico pagante




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

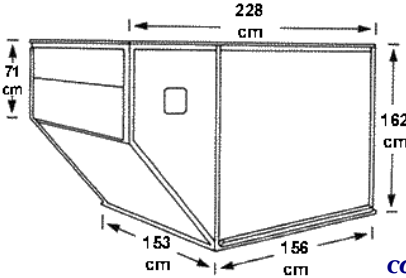


AEREI "COMBI"

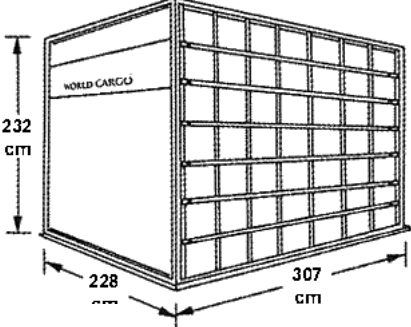


I sistemi di trasporto delle merci 

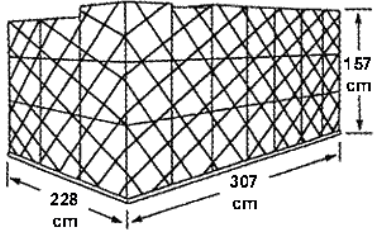
TRASPORTO AEREO *Unità di carico*



container



WORLD CARGO



pallet

ULD : Unit Load Device

I sistemi di trasporto delle merci 