

**ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA**

---

**FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE**

*DICAM – Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica,  
Ambientale e dei Materiali.*

**TESI DI LAUREA**

**PIANIFICAZIONE DEI TRASPORTI LM**

**INTERPORTI E TRASPORTO INTERMODALE: ANALISI DEL  
QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO E RIFLESSI SUL  
PIANO FUNZIONALE ED OPERATIVO**

**CANDIDATO**

Andrea Ortolani

**RELATORE:**

Prof. Luca Mantecchini

Anno Accademico 2011/12

Sessione II



# Indice Generale

## Introduzione

### Capitolo 1. Intermodalità

- 1.1 Introduzione
  - 1.1.1. Cenni storici
- 1.2 Trasporto combinato
  - 1.2.1. Unità di trasporto intermodale
  - 1.2.2. Mezzi di trasporto
  - 1.2.3. Modalità operative
  - 1.2.4. Mezzi di movimentazione
- 1.3 Terminal intermodale
  - 1.3.1. Disposizione dell'area del terminal
  - 1.3.2. Valutazione capacità
- 1.4 Aspetti organizzativi
  - 1.4.1. Operatori
  - 1.4.2. Prodotti ferroviari
- 1.5 Interporto
  - 1.5.1. Descrizione interporto

### Capitolo 2. Normativa di riferimento

- 2.1 Introduzione
- 2.2 Normativa europea
  - 2.2.1. TEN-T
  - 2.2.2. Libro bianco 2011
  - 2.2.3. Spazio ferroviario unico Europeo COM (2010) 474
  - 2.2.4. Regolamento UE n.913/2010
  - 2.2.5. Programma Marco Polo
- 2.3 Norme Italiane
  - 2.3.1. Legge n.240 del 1990
  - 2.3.2. Disegno di legge 3257/2012
  - 2.3.3. Ferro bonus
  - 2.3.4. Legge Regionale n.15 2009 Emilia Romagna

2.4 Normativa Tedesca

2.4.1. Freight Transport and Logistic Master Plan

2.4.2. Freight Transport and Logistic Action Plan

2.4.3. Guidelines on Funding for Terminal of Private Operators

2.5 Analisi critica

**Capitolo 3. Descrizione interporti e analisi**

3.1 Descrizione interporti

3.1.1. Interporto di Torino-Orbassano

3.1.2. Interporto Quadrante Europa di Verona

3.1.3. Interporto di Bologna

3.1.4. Interporto di Bremen

3.1.5. Interporto di Nürnberg

3.2 Analisi tecnica

3.2.1. Posizione

3.2.2. Collegamenti

3.2.3. Strutture e servizi

3.2.4. Gestione

**Conclusione**

## **INTRODUZIONE**

L'analisi oggetto della tesi è nata dalla volontà di fare un punto della situazione sull'efficienza dei terminal intermodali e delle strutture interportuali in merito al servizio di trasporto combinato. Questo servizio sta avendo un sempre più alto supporto da parte della politica comunitaria e rispettivamente degli stati europei. Infatti, la politica dell'ultimo decennio è stata incentrata sui tentativi di riequilibrare il trasporto delle merci a favore del traffico su rotaia, più sicuro, meno inquinante e poco sfruttato, a discapito di quello su gomma i cui volumi incrementano incessantemente e le cui ripercussioni negative sia in termini di sicurezza sia di inquinamento sono innegabili. L'interporto risulta essere una delle strutture più adatte per promuovere il servizio di trasporto combinato e di conseguenza il terminal deve presentare ottime prestazioni. Il miglioramento della funzionalità del terminal permette l'aumento dell'efficienza, della puntualità e la diminuzione dei costi, condizioni necessarie per poter rendere competitivo il servizio combinato rispetto al tutto strada.

Nel primo capitolo si introducono le nozioni sul trasporto intermodale descrivendo le diverse tipologie di servizi esistenti e i mezzi disponibili concentrandosi sul servizio combinato ferro-strada. Segue una descrizione dettagliata del terminal intermodale considerando le dotazioni, infrastrutturali e impiantistiche, e come esse influiscano sulla capacità. Infine si descrive l'interporto nelle sue caratteristiche e nelle dotazioni fondamentali di cui è formato.

Nel secondo capitolo vengono descritte le politiche intraprese dalla Comunità Europea, dall'Italia e dalla Germania nel campo del trasporto combinato e sull'istituzione interportuale. Il capitolo si sofferma su quegli aspetti normativi di promozione che stanno facendo del trasporto combinato un assioma importante della supply chain. Le politiche Italiane e Tedesche hanno influenzato notevolmente lo sviluppo di un sistema interportuale di grande successo e vengono qui descritte per coglierne le validità.

Il terzo capitolo entra nel vivo della tesi tramite la descrizione degli interporti di successo e un'analisi delle caratteristiche che influiscono sulle potenzialità. Gli interporti che risultano tra i migliori in dotazioni e servizi, secondo uno studio

intrapreso da DGG sono: Verona, Bologna e Torino per quanto riguarda gli interporti Italiani, Bremen (Brema) e Nürnberg (Norimberga) per quelli Tedeschi. La descrizione degli interporti si concentra sulle dotazioni infrastrutturali e sui servizi erogati che influiscono maggiormente sulle prestazioni del terminal e quindi sul servizio combinato. Nella seconda parte del capitolo si analizzano le caratteristiche che influiscono sull'efficienza del trasporto combinato illustrando degli esempi di buone pratiche esistenti nelle diverse realtà interportuali.

# **Capitolo 1. Intermodalità**

## **1.1 Introduzione**

Il trasporto intermodale è un approccio al sistema dei trasporti grazie al quale si è passati dall'utilizzo dei singoli sistemi di trasporto all'integrazione tra diversi modi (stradale, ferroviario, marittimo, fluviale ed aereo) al fine di ottimizzare il trasporto merci sfruttando le specificità caratteristiche di ognuno di essi. Le diverse fasi di trasporto vengono organizzate in un'unica prestazione nell'ottica di catena logistica integrata. Esso è chiaramente un "metodo" di trasporto utile quando le merci devono percorrere lunghe e lunghissime distanze. La caratteristica di questo "metodo" di trasporto è che la merce viene sistemata presso la fabbrica o presso il magazzino di uno spedizioniere in uno specifico contenitore, più precisamente unità di trasporto intermodale (UTI), da dove non viene rimossa fino al raggiungimento della destinazione finale che, come detto, avviene utilizzando almeno due diversi modi di trasporto. Questa mancanza di manipolazioni intermedie garantisce un minor rischio di danneggiamento del contenuto, un minor costo di trasbordo tra mezzi di diverso tipo e garantisce anche una maggiore velocità nell'effettuazione del trasporto. Quando il trasporto intermodale prevede che il trasporto avvenga prevalentemente per ferrovia, vie interne di navigazione o mare (tratta principale), mentre il tratto iniziale e/o finale è effettuato su strada possiamo parlare di trasporto combinato. Spesso, quando si parla di trasporto intermodale e/o trasporto combinato, s'intende il trasporto combinato strada/rotaia, anche se esso rappresenta solo un subsistema dell'intermodalità.

In ambito comunitario l'intermodalità rappresenta uno degli obiettivi da raggiungere nel settore dei trasporti. Negli ultimi decenni, grazie alle liberalizzazioni e alla globalizzazione del mercato, si è iniziato ad analizzare e confrontare le peculiarità di ciascun modo di trasporto, ricercando le possibili combinazioni ottimali. Grazie agli obiettivi della Comunità europea, esposti nel Libro Bianco 2011 (tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti- Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile), si stanno dando nuovi impulsi allo sviluppo del

trasporto combinato quale utile strumento per ridurre la congestione stradale, rendere il trasporto sostenibile e più “verde”.

### **1.1.1. Cenni storici**

Il primo tentativo di realizzare una combinazione tra il trasporto su rotaia e quello stradale avviene già nella seconda metà del XIX secolo, con la spedizione di intere vetture postali destinate a lunghi percorsi, esse venivano caricate e trasportate su vagoni ferroviari evitando i problemi delle pessime condizioni delle strade. I primi tentativi di utilizzare veri e propri contenitori staccabili è sempre attribuibile a quei tempi quando in Gran Bretagna si utilizzavano casse per i trasporti “porta a porta” nelle relazioni verso il continente europeo o l’Irlanda.

I primi studi per sviluppare il trasporto intermodale vengono condotti in Germania già nel 1932, l’ing. Beseler propose di sviluppare casse che avrebbero dovuto essere spedite su vagoni pianali e poi, alle stazioni di destinazione essere caricate orizzontalmente sui rimorchi, ma gli addetti ai lavori non presero in considerazione l’idea. Qualche anno dopo, in Francia, le ferrovie francesi proposero un sistema, secondo il quale dei semirimorchi corti e bassi potevano essere caricati su vagoni a pianale con la tecnica orizzontale (sistema UFR). Questo sistema venne introdotto ufficialmente nel 1945 fino al raggiungimento, negli anni ’60, di 2 milioni di tonnellate di merci l’anno.

L’aumento di traffico internazionale di merci fece nascere la necessità di trovare una soluzione di trasporto multimodale e interoperabile nei diversi Stati. In questo modo si arrivò alla standardizzazione delle casse con accordi internazionali negli anni ’50. Dapprima si introdusse il concetto di unitizzazione del carico (UC) cioè insieme di articoli, prodotti, materiali sciolti disposti in modo da poter essere movimentati come un solo carico, in grado di mantenere la disposizione voluta fino a destinazione. Nascono quindi i pallet, unità di caricamento standardizzata, che rispondono alle diverse necessità del trasporto delle merci:

- Movimentare con facilità le merci durante le fasi di carico/scarico, utilizzando idonei macchinari ed impianti;
- Proteggere le merci da urti ed alterazioni di qualunque natura durante la movimentazione e lo stoccaggio;

- Ottimizzare l'impiego delle superfici e dei volumi destinati al carico dei mezzi di trasporto.

Le UTI furono una naturale evoluzione, in cui si richiedeva che il carro ferroviario o stradale potesse contenere pallet sfruttando tutto lo spazio e proteggendo la merce disposta su di esso.

I primi container vennero ideati nel 1954 da una compagnia di trasporto americana che mobilitava le merci via mare. Il trasbordo veniva eseguito per mezzo di una gru, agganciando il container ai quattro angoli. Negli anni successivi le ferrovie americane si attrezzarono con vagoni pianale che potessero accogliere i container per il trasporto combinato strada-rotaia.

L'Europa, invece, vide uno sviluppo maggiore del servizio combinato tramite il trasporto dei semirimorchi: nel 1959 in Francia vennero introdotti i carri Kangourou (a tasca fissa) in cui venivano caricati i semirimorchi e, in corrispondenza, in Germania si utilizzarono i carri Wippen simili alla versione francese ma a tasca basculante. I semirimorchi venivano caricati sui vagoni orizzontalmente, ossia mediante la loro motrice, grazie all'ausilio di una rampa di cui i vagoni erano dotati.

La tecnica Kangourou sostituì nel corso di quindici anni il sistema UFR e venne utilizzata fino al 1983, quando venne soppiantata dai vagoni Poche, introdotti nel 1972, e dall'utilizzo delle gru per il caricamento dall'alto. Nel 1962 le Deutsche Bundesbahn presentarono i loro Niederflurwippenwagen (vagoni con piano ribassato) sui quali potevano essere caricati normalissimi semirimorchi con la tecnica orizzontale. Tale operazione aveva una durata di circa venti minuti per ogni mezzo. Nel 1967 vennero trasportati 7.500 semirimorchi.

Negli anni '70 si assistette a un forte aumento dei traffici internazionali di container in conseguenza alla delocalizzazione della produzione e diminuzione dei costi di trasporto. Sorgono in questi anni diverse compagnie di trasporto che si specializzano nel combinato di container, al contrario delle già presenti compagnie che erano specializzate nel trasporto di semirimorchi e casse mobili.

Con l'aumento del traffico merci si introdussero soluzioni tecniche che permisero una maggior produttività in termini di UTI movimentate:

- le gru furono dotate di apparecchiature di presa che permettono l'aggancio dei contenitori dotati di blocchi d'angolo e di prese per pinze;
- vennero introdotte le gru mobili in supporto alle gru a portale.

Alla miglior efficienza dei terminal si contrappone il forte sviluppo del trasporto stradale. La progressiva realizzazione sia in Italia sia nel resto dell'Europa della rete della grande viabilità autostradale ha consentito di spostare gradualmente il traffico merci dalla ferrovia alla strada. Inizialmente i veicoli stradali non permettevano grandi prestazioni ma la flessibilità del porta a porta e una maggiore certezza nei tempi ha costituito una forte diminuzione dell'utilizzo del trasporto su ferro. Per tale motivo si è arrivati a una diminuzione del trasporto ferroviario tradizionale così come del trasporto combinato. Si è creato quindi uno squilibrio fra la rigidità del sistema ferroviario e l'estrema flessibilità di quello stradale che, alla fine, ha preso il sopravvento. Tutto ciò è stato possibile finché la rete stradale è riuscita a soddisfare la domanda a livelli di servizio accettabili. Negli ultimi anni il traffico pesante è diventato un problema molto rilevante in termini di congestione e inquinamento, per tale motivo il rilancio del trasporto intermodale viene visto come una possibile soluzione.

## **1.2 Trasporto combinato**

Il trasporto combinato è una sorta di cooperazione tra le diverse modalità di trasporto. Esso viene realizzato mediante l'utilizzo di strutture mobili, cioè le unità di trasporto intermodale (UTI), che vengono trasbordate tra i diversi mezzi di trasporto. Il trasporto così non è più una somma di attività separate e autonome dei singoli vettori interessati, ma un'unica prestazione dall'origine fino alla destinazione, in una visione globale del processo di trasferimento delle merci.

Obiettivo del trasporto combinato strada/rotaia è una ripartizione dei compiti tra il trasporto ferroviario e quello stradale che permetta di minimizzare i costi di trasporto, aumentare la puntualità delle consegne, accorciare i tempi e migliorare l'impatto ambientale. Questa tipologia di trasporto si sta sempre più imponendo, in quanto si è arrivati a comprendere che le diverse modalità di trasporto non sono in concorrenza tra loro, ma possono essere complementari, infatti la novità sta nello sfruttare i pregi di ogni modalità dando vita ad una intelligente catena di trasporto.

La direttiva comunitaria n.92/106/CEE definisce il trasporto combinato nel seguente modo: "... si intendono i trasporti merci fra Stati membri per i quali l'autocarro, il rimorchio, il semirimorchio con o senza veicolo trattore, la cassa mobile o il contenitore (di 20 piedi e oltre) effettuano la parte iniziale o terminale del

tragitto su strada e l'altra parte per ferrovia, per via navigabile o per mare". In tale direttiva vengono anche dettate delle condizioni in cui il tragitto effettuato per ferrovia, vie navigabili o mare deve essere superiore ai 100 km, mentre la parte iniziale e finale del percorso, effettuata su strada, deve risultare il più breve possibile.

La scelta, da parte degli operatori della distribuzione, di utilizzare tale servizio avviene quando i benefici sono maggiori dei costi connessi. I benefici attesi dall'utilizzo del servizio di trasporto intermodale sono:

- realizzazione di economie di scala;
- utilizzo del mezzo di trasporto più idoneo per ciascuna tratta del percorso;
- minori costi fissi;
- minor transit time.

I costi connessi sono:

- costi delle operazioni terminali;
- costi di organizzazione;
- costi delle unità di carico;
- aumento tempi di viaggio;
- minor qualità di servizio.

L'utilizzo del trasporto intermodale, pur avendo rilevanti costi specifici, presenta notevoli vantaggi grazie alla presenza di maggiori economie di scala della tratta principale e grazie alla gestione integrata di tutte le operazioni di trasporto e movimentazione della merce. Le caratteristiche di competitività non prescindono dal fattore costo infatti le variabili più importanti devono essere garantite in quanto influenzano la decisione di scelta modale. Le principali variabili, dopo il costo, secondo la ricerca Logiq della Comunità Europea sono:

- affidabilità: intesa come garanzia della frequenza del servizio;
- flessibilità: intesa come capacità di rispondere a fluttuazioni nella domanda;
- velocità: tempo per il door-to-door;
- sicurezza dai furti e danni della merce.

La creazione di una rete di strutture logistiche, dove i flussi possono transitare e venir organizzati, risulta necessaria in quanto fornisce le basi per permettere lo scambio modale. Tra le strutture logistiche, gli interporti risultano un nodo di particolare importanza in quanto presentano i fattori che permettono un vantaggioso utilizzo del trasporto combinato e forniscono le caratteristiche di competitività richieste: concentrazione dei flussi, erogazione di una molteplicità di servizi grazie

alla presenza di operatori che coprono diversi ambiti, terminal intermodali sempre più efficienti e servizi alle persone e merci.

Le fasi del trasporto combinato quindi possono essere schematizzate come in Figura 1.

### Trasporto Combinato Strada-Ferro



**Figura 1: Trasporto Combinato Strada-Ferro**

I percorsi iniziali e finali sono rispettivamente la tratta che precede l'arrivo al terminal di partenza e la tratta successiva al terminal di destinazione, eseguiti tramite trasporto stradale. In queste tratte il trasporto viene effettuato con automezzi che hanno la funzione di accumulare e ripartire le merci prese in consegna. Le imprese che si occupano di questa fase sono trasportatori e spedizionieri, i quali devono provvedere all'acquisto o al noleggio delle unità di carico (casse mobili, semirimorchi, ecc.) da utilizzare per il trasporto delle merci. Una delle principali discriminanti per la scelta a favore o meno del trasporto combinato, rispetto al puro trasporto stradale, rimangono i costi e i tempi di effettuazione del servizio. Spesso in questa fase della catena del trasporto insorgono dei problemi. Questo si verifica in particolare quando il terminal intermodale ed il trasportatore non sono sufficientemente vicini l'uno all'altro. E' fondamentale che il percorso precedente e quello successivo non diventino percorsi troppo lunghi o che comunque siano un fattore negativo in termini di perdite di tempo e dell'aggravio dei costi.

Una volta che la merce arriva al terminal le UTI vengono trasbordate tra i mezzi stradali e ferroviari tramite opportune gru. La presenza di diverse tipologie di contenitori richiede un'opportuna dotazione del terminal, i necessari impianti e le necessarie strutture di supporto. Anche in questa fase si può pregiudicare la convenienza del trasporto intermodale: un terminal inefficiente e mal organizzato può causare gravi ritardi o danneggiamento delle UTI. Per questo motivo si punta

sullo sviluppo di terminal efficienti e ben organizzati in modo da ridurre i costi di trasbordo rendendo più competitivo il trasporto combinato.

La tratta principale è la parte di viaggio effettuato tramite trazione ferroviaria e, in base alle disposizioni della direttiva, deve presentare una lunghezza maggiore ai 100 km. Il trasporto ferroviario delle UTI viene eseguito tramite treni che presentano un minor costo per effetto della concentrazione di traffico.

Il trasporto combinato può presentare, oltre a tale ciclo, delle operazioni intermedie compiute nelle diverse tappe. La merce può essere immagazzinata in punti successivi rispetto a quelli di partenza, le UTI possono transitare in più terminal intermodali o essere svuotate in un punto precedente a quello della destinazione per effettuare lavorazioni sulla merce.

Alla luce di tutto ciò il trasporto combinato si presenta come un complesso di operazioni che devono essere ben organizzate per poter sfruttare i vantaggi dei diversi modi di trasporto.

### **1.2.1. Unità di trasporto intermodale**

Le unità di trasporto intermodale (UTI) sono l'elemento fondamentale per lo sviluppo dell'intermodalità. Le UTI devono presentare una struttura rigida e indeformabile, generalmente unificata nelle dimensioni ed in alcune sue componenti, adatta al contenimento, alla protezione della merce ed al trasferimento meccanico tra i differenti modi di trasporto. Per tale motivo gli elementi di ancoraggio, cioè i blocchi d'angolo e le prese per pinze, sono di dimensioni standardizzate. L'utilizzo di UTI presenta diversi vantaggi in termini di velocità di movimentazione e protezione della merce. I principali vantaggi sono:

- evitano le rotture di carico;
- limitano i rischi di perdite e danni;
- riducono i costi di imballaggio;
- contengono i costi assicurativi;
- migliorano e rendono più attendibili i tempi di resa;
- riducono l'incidenza del trasporto sul costo dei beni;
- accelerano le operazioni di carico e scarico dai mezzi di trasporto.

Le principali UTI utilizzate nel trasporto combinato sono: semirimorchi, casse mobili e container terrestri o marittimi.

Il semirimorchio è l'unità di trasporto intermodale, al contrario di container e casse mobili, che è dotato di rodiggio cioè può essere trasportato direttamente su strada, quindi oltre agli standard dimensionali ferroviari deve soddisfare anche le norme dei Codici della Strada nazionali.



**Figura 2: Semirimorchio**

La sua struttura è costruita in modo tale che possa essere agganciato all'unità motrice e che una notevole parte della sua massa o del suo carico sia sopportata da essa. Le norme prescrivono, per tutti i semirimorchi destinati al trasporto combinato, il requisito della sollevabilità, cioè che il telaio sia progettato per resistere al sollevamento. I principali vantaggi utilizzando i semirimorchi sono:

- Dimensioni congruenti con gli euro-pallet;
- Caricamento RO-RO senza impiego di attrezzature di handling.

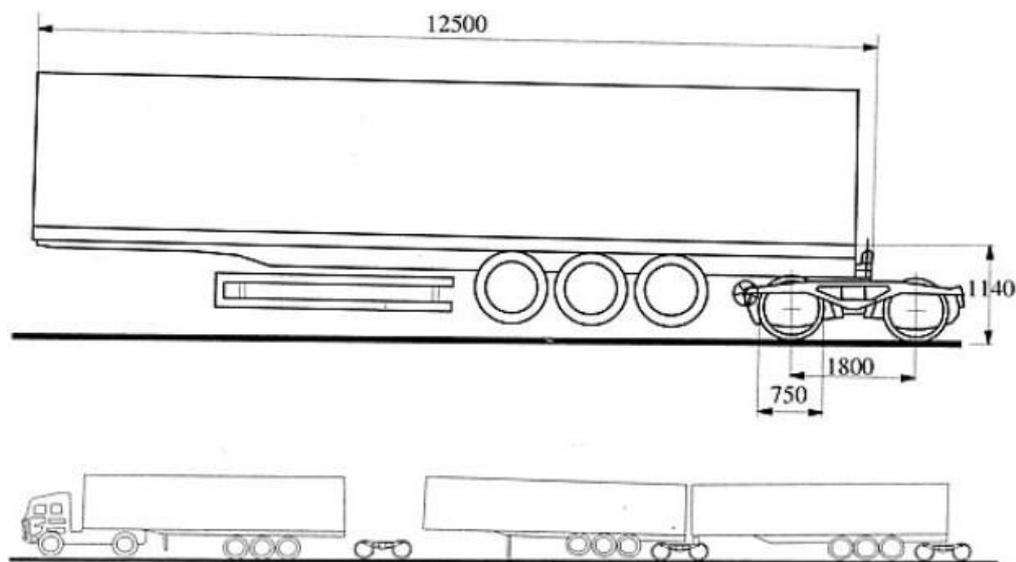
I principali svantaggi sono:

- Non sovrapponibile;
- Necessità di carri ferroviari speciali (tipo a tasca o ribassati);
- Necessità di infrastrutture terminali complesse per il sollevamento verticale;
- Presenza di una tara caricata maggiore rispetto alla cassa mobile nella fase di trasporto ferroviario.

Una seconda tipologia di semirimorchi, caratterizzati dal caricamento verticale è quella a carrello scomponibile del tipo Stevens. Il rodiggio del semirimorchio è montato su un carrello separabile che all'atto del caricamento sul carro ferroviario

rimane a terra. Tale soluzione permette la diminuzione dell'altezza e della tara caricata sui carri ferroviari.

Una recente evoluzione tecnica del trasporto combinato è rappresentata dal semirimorchio bimodale. Tale tecnica prevede l'utilizzo di semirimorchi dotati di un telaio costruito in modo che, oltre a soddisfare i requisiti imposti per la circolazione stradale, possa anche fungere da telaio ferroviario. Questi semirimorchi, tramite idonei attacchi anteriori e posteriori, vengono appoggiati su carrelli ferroviari isolati. Con questo metodo si ha un aumento di tara durante il trasporto stradale ma si riscontra un risparmio di 9 tonnellate nel tratto ferroviario. Inoltre si ha un minor ingombro in altezza durante il trasporto su ferro.



**Figura 3: Semirimorchio bimodale**

Le casse mobili sono contenitori concepiti per il trasporto combinato, non rinforzate e sovrapponibili solo se vuote. Esse sono nate negli anni '70 quando si pensò di alleggerire la tara caricata sul convoglio ferroviario, trasferendo su di esso solo l'involucro di contenimento della merce, rendendolo strutturalmente robusto per garantirne il sollevamento in sicurezza. La loro peculiarità sta che a parità di dimensioni, volume e peso lordo permette un più facile e veloce carico/scarico della merce essendo accessibili da tutti i lati. Le casse mobili sono provviste di blocchi d'angolo e di prese per pinze che ne permettono la movimentazione secondo la tecnica del carico verticale. I principali vantaggi che offre sono:

- Sfrutta le massime dimensioni previste per gli autoveicoli, ottimizzando così il volume e la compatibilità con il carico dei pallet standard;

- Presenta una maggior semplicità di attacco per il sollevamento;
- Offre maggior facilità al carico-scarico laterale delle merci;
- Presenta una tara caricata minore rispetto al semirimorchio, per l'assenza del rodiggio;
- Si possono costruire casse mobili con carrozzerie ed attrezzature diversissime ed adatte ai diversi prodotti da trasportare.

Gli svantaggi invece sono:

- Non sovrapponibile e presenta minore garanzie per la tenuta all'acqua nonché per la resistenza trasversale e longitudinale;
- È leggermente più pesante del container, a causa della struttura del suo telaio che deve possedere un'ideale resistenza e rigidità;
- Nella fase di trasporto stradale l'utilizzo della cassa mobile riduce il carico utile trasportabile rispetto al semirimorchio.



Figura 4: Cassa mobile

La cassa mobile non è unificata come il container, ma ne sono state definite alcune misure insieme alle norme di collaudo e marcatura. Tali misure sono cambiate nel tempo seguendo l'evoluzione del Codice della Strada. Il CEN (Comitato Europeo della Normalizzazione) ha standardizzato le casse mobili con apposite norme:

- EN452: definisce la classe A;
- EN284: definisce la classe C, ideata specificatamente per il trasporto stradale in coppia sull'autotreno, possono essere scarrabili, cioè il veicolo stradale può

lasciare in sosta senza l'intervento della gru semplicemente sfilandosi da esse e lasciandole appoggiate su apposite gambe pieghevoli;

- EN283: regola i collaudi di tutte le classi.

Le dimensioni oggi utilizzate sono le seguenti:

- Larghezza esterna: 2500 mm (vecchia misura)

2550 mm (nuova misura)

2600 mm (veicoli isotermici)

- Altezza: 2670 mm, questa altezza riportata nelle norme CEN è indicativa perché nella realtà deve essere quella minore tra il massimo volume ammesso a circolare su strada ed il minimo ferroviario che l'UTI incontra nel trasporto su rotaia;

- Lunghezza esterna: da 6250 mm a 14000 mm.

Il container costituisce un contenitore totalmente o parzialmente chiuso, con una struttura definita, abbastanza resistente da consentirne un utilizzo ripetuto, permette il trasporto di merci senza rottura di carico ed è concepita per essere facilmente movimentabile. Esistono diverse tipologie di container diffuse nel trasporto intermodale: marittimo, terrestre e aereo. Il container marittimo è un contenitore metallico sui quali spigoli sono posti blocchi d'angolo muniti, sulle superfici esterne, di fori con la funzione di consentire l'ancoraggio durante i trasbordi e le fasi di trasporto. Quando il container viene trasportato su un veicolo terrestre il blocco d'angolo si accoppia con un utensile con testa a martello, il twist-lock, che viene ruotato all'interno del foro e ne garantisce l'ancoraggio al telaio del veicolo stradale.

Le dimensioni più diffuse del container marittimo sono:

- Lunghezza: 20' (6,10m), 30' (9,14m), 40' (12,19m), 45' (13,71m);

- Altezza: 8' (2,44m), 8'6" (2,60m), 9'6" (2,90m);

- Larghezza: 8' (2,44m).

I container di tipo terrestre, diversi per dimensioni e caratteristiche strutturali da quelli marittimi, devono rispondere alle norme fissate dall'UIC mentre quelli marittimi sono normati ISO. Questi container nascono negli anni 70' su iniziativa delle ferrovie tedesche con l'obiettivo di rendere compatibile le dimensioni dei veicoli stradali europei con l'Europallet. L'Europallet, standardizzato dal CEN nelle dimensioni 800x1000 mm, 800x1200 mm, 1000x1200mm è compatibile con le UTI europee che presentano una larghezza interna minima di 2,43-2,44m, mentre i container ISO sono di dimensioni interne inferiori.

Il container terrestre presenta oltre ai blocchi d'angolo le prese per pinze e una sovrapposibilità a pieno carico di 3 unità, minore rispetto ai container ISO. Ciò è dovuto a una struttura più leggera, quindi meno resistenze ma più adatta al trasporto su strada e su ferrovia.



Figura 5: Container

I container possono essere classificati in base alla loro funzione: carichi generici, termici, cisterna, per materiali sfusi, a piattaforma, smontabili e per trasporti aerei. Si può fare anche una classificazione in base alla tipologia di merce e modalità di carico:

- Chiuso, nel quale si carica attraverso la porta di testa, destinato a merci che per imballo, peso e dimensioni si possono caricare senza l'uso della gru;
- A tetto aperto (open top), destinato a merci che per imballo, peso e dimensioni non si possono caricare senza l'uso della gru;
- A tetto aperto e sponde laterali (flat rack), destinato a merci estremamente voluminose il cui carico oltre all'uso di gru richiede spazio di manovra;
- Gondola, destinato a merci estremamente voluminose il cui stivaggio richiede, in larghezza, il massimo utilizzo di spazio possibile;
- Ventilato, destinato a merci che, per le loro caratteristiche, necessitano di una ventilazione durante il viaggio;

- Termico refer (refrigerato, frigorifero, isolato e riscaldato) destinato a merci che, per le loro caratteristiche, necessitano di mantenere una determinata temperatura durante il viaggio;
- Per carichi secchi alla rinfusa, destinato a merci quali cereali, prodotti chimici secchi, ecc;
- Cisterna, destinati a merci quali liquidi e gas.

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

In conseguenza all'introduzione di misure standard per i contenitori è nata anche l'unità di misura standard di volume: il TEU (twenty-foot equivalent unit). Il TEU corrisponde a un container ISO da 20 piedi, ne consegue che containers da 30 e 40 piedi equivalgono rispettivamente ad 1,5 TEU e 2 TEU. L'utilizzo di contenitori di altezza diversa da quella ISO non influenza la misura del TEU. Il TEU è utilizzato per determinare la capienza di una nave in termini di numero container, la capacità di movimentazione di un terminal intermodale in un certo periodo e può essere l'unità di misura in base al quale si determina il costo di un trasporto.

Alla categoria delle UTI possiamo aggiungere i veicoli stradali completi in quanto, nel caso dell'autostrada viaggiante e del trasporto combinato strada/mare RO-RO, tali veicoli vengono trasportati come unità di trasporto intermodale.

### **1.2.2. Mezzi di trasporto**

Come precedentemente descritto, quando si intende effettuare un trasporto combinato strada/rotaia bisogna utilizzare le UTI, che presentano delle caratteristiche strutturali e di utilizzo diverse a seconda delle necessità del singolo trasporto. Per poter trasportare le UTI sono necessari dei mezzi di trasporto in grado di allocare elementi così particolari. Questi veicoli a seconda della modalità di trasporto sono:

- unità di trasporto stradali;
- unità di trasporto ferroviarie.

Le unità di trasporto stradali sono descritti nel codice della strada e sono:

- Trattori stradali, veicoli destinati al traino di rimorchi e semirimorchi;
- Autocarri, veicolo singolo fornito di motricità propria;
- Autotreni, complessi di veicoli costituiti da due unità distinte, agganciate, delle quali una è la motrice;

- Autoarticolati, complessi di veicoli costituiti da un trattore e da un semirimorchio.

Il trasporto dei container e delle casse mobili può essere effettuato solo con l'utilizzo di un veicolo di supporto in quanto tali contenitori sono sprovvisti del rodiggio, elemento che permette il trasporto stradale. Il mezzo utilizzato è un pianale, fornito di rodiggio, in cui verrà posato il contenitore. L'unione del pianale e del contenitore costituiranno un rimorchio per comporre il convoglio stradale o il semplice autocarro.

Per quanto riguarda i semirimorchi la struttura del contenitore e la presenza di rodiggio rende questo tipo di contenitore una scelta versatile nel trasporto su strada. Una ralla presente nella parte anteriore del mezzo, tramite il quale si aggancia al trattore, fa sì che il semirimorchio possa essere trainato da diversi trattori stradali. Tale attacco è standardizzato così da rendere versatile l'utilizzo del semirimorchio con i diversi tipi di trattore. Lo svantaggio che si ha nel trasporto su ferro del semirimorchio (maggiore tara per la presenza di rodiggio) è controbilanciato dalla versatilità che presenta nel lato stradale.

I mezzi di trasporto ferroviari, cioè quelle che assolvono la funzione durante la tratta ferroviaria, hanno subito differenti sviluppi a seconda della tecnologia di movimentazione delle UTI prevista durante il loro impiego. In merito ai carri ferroviari utilizzati per il trasporto intermodale si introduce il concetto di gabarit ferroviario, detta anche sagoma limite ferroviaria, che è il profilo convenzionale della sezione trasversale di un rotabile formata dal carro e l'UTI su esso caricato. Il gabarit prescrive il limite di ingombro da rispettare per poter avviare il carro lungo una linea ferroviaria. Il gabarit, quindi, è una sagoma con un limite di sicurezza del profilo di eventuali ostacoli nella rete ferroviaria di riferimento. Questo ostacolo è appunto il contorno che deve essere mantenuto libero al passaggio del treno in quanto i treni non possono deviare dalla loro linea di percorso e pertanto non possono evitare ostacoli presenti sulla rete.

Le sagome limite principali della rete infrastrutturale secondo gli standard codificati dall'UIC in Figura 6: Gabarit UIC sono:

- Gabarit A = altezza 4,28 m ,larghezza 3,29m (sagoma rossa);
- Gabarit B = altezza 4,32 m, larghezza 3,29m (sagoma gialla);
- Gabarit B+ = altezza 4,32 m, larghezza 3,29m (sagoma azzurra);
- Gabarit C = altezza 4,65 m, larghezza 3,29m (sagoma viola).

dove l'altezza è riferita al piano del ferro e la larghezza è riferita rispetto all'asse centrale del binario. Le sagome si diversificano per la forma della calotta.

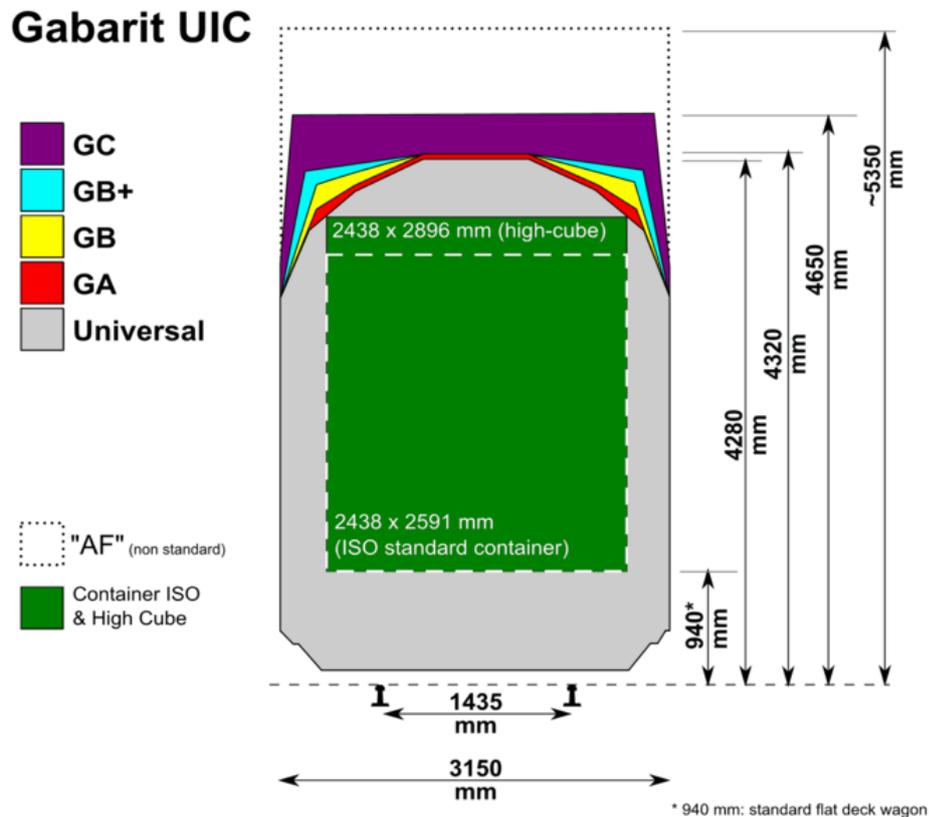


Figura 6: Gabarit UIC

Le principali linee del centro-sud Italia rientrano nel profilo Gabarit A mentre al nord la maggior parte delle linee ferroviarie rientrano nel profilo Gabarit B. Come si vede da figura 6 la Gabarit A non consente il passaggio dei container High Cube, contenitori sempre più in uso negli ultimi anni.

Il trasporto delle UTI nella tratta ferroviaria viene assolta da convogli composti da motrici e dai carri in cui sono alloggiati le UTI. Le motrici utilizzate sono normalmente a trazione elettrica, laddove la linea è elettrificata, mentre si utilizzano motrici diesel nella movimentazione nelle aree del terminal e nel caso di tratte non elettrificate. Per quanto riguarda i carri ne esistono diverse tipologie, quelli più utilizzati per il trasporto intermodale sono:

- Carro Kangourou: carro dotato di una tasca mobile che consente l'alloggio del rodiggio. Il ponte può assumere due posizioni: una superiore per consentire il trasferimento del semirimorchio da un vagone ad un altro e l'altra inferiore per alloggiare il rodiggio del semirimorchio nella posizione di trasporto. L'unità di carico è generalmente costituita da un semirimorchio fino a due assi, al quale sono

apportate alcune modifiche come la mensola a sfera alloggiata nella parte anteriore, necessaria per l'accoppiamento allo speciale trattore per il carico-scarico, un robusto distanziale posto tra i pneumatici, necessario per il rotolamento sulla rotaia guida posta nel carro ferroviario, e infine, in un paraurti ribaltabile per impedire l'interferenza con il profilo del carro nella posizione di ponte mobile abbassato. I piani mobili possono essere bloccati ed allora le UTI possono essere caricate verticalmente.

- Carro Wippen: si tratta di un'evoluzione del carro Kangourou, messa a punto in Germania, per consentire il trasporto di semirimorchi fino a 3 assi sia con pneumatici gemellati che singoli. Il carro è dotato di un ponte mobile bidirezionale che permette, nella posizione alta, il passaggio del semirimorchio da un vagone all'altro e, nella posizione bassa, l'alloggiamento del rodiggio del semirimorchio ad un'altezza di 410 mm dal piano dei binari. Il semirimorchio deve essere dotato nella parte anteriore di una selletta idraulica ribaltabile che in regime ferroviario si sostituisce alla ralla del trattore.

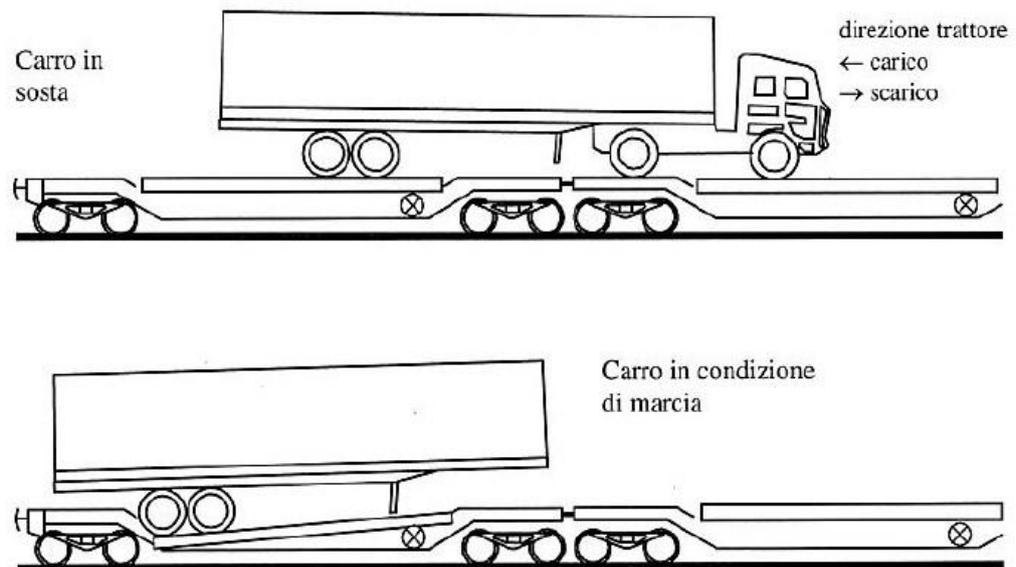
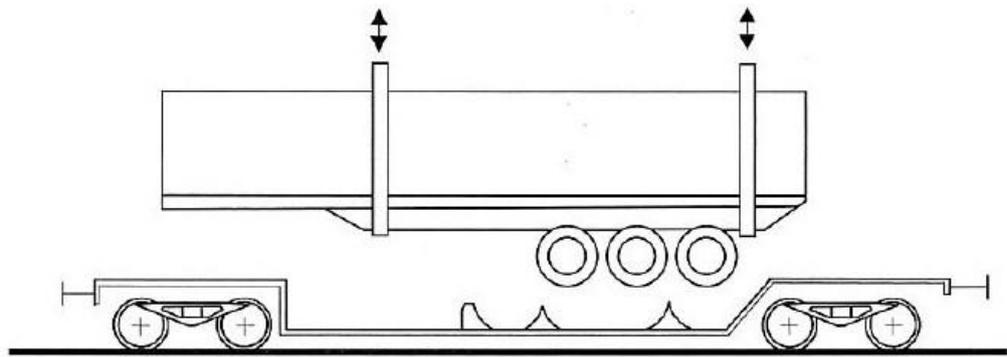


Figura 7: Carro Wippen

- Carro Poche: è un carro dotato di tasche fisse per l'alloggiamento del rodiggio del semirimorchio così da ridurre al minimo la sagoma di ingombro. È fornito di una sella di alloggiamento mobile per consentirne l'aggancio di semirimorchi da uno, due o tre assi. Questo carro si può utilizzare anche per il trasporto delle casse mobili e container. La movimentazione può avvenire solo verticalmente.



**Figura 8: Carro Poche**

- Carro pianale ultrabasso: carro a piano ribassato, talvolta detto ultrabasso, consente il trasporto di veicoli pesanti e semirimorchi conformi alle norme della strada che non presentano caratteristiche specifiche per il trasporto ferroviario. L'uso di tali carri permette di aver una sagoma molto limitata in altezza compatibile con la maggior parte delle sagome ammesse sulle linee ferroviarie. Il carro è caratterizzato da ruote di piccolo diametro che necessitano di notevole manutenzione. Gli aspetti principali di questi carro sono l'assenza di ostacoli fra due carri accoppiati, grazie a speciali organi di aggancio e repulsione sotto il pianale, e che il carico e scarico degli automezzi viene sempre condotto da una rampa mobile.

- Carri Modalhor: i carri di ultima generazione Modalhor sono vagoni doppi che permettono il trasporto di soli trattori stradali e semirimorchi conformi con il Codice della Strada, sono dotati di piani di carico girevoli, dette vasche, e presentano diametri delle ruote normali. Il carro viene caricato e scaricato lateralmente mediante rotazione del pianale.

- Carro pianale: questo carro è utilizzato per il trasporto di container e casse mobili, non presenta parti mobili e la movimentazione del carico avviene verticalmente. I carri sono muniti di appositi attacchi adatti al fissaggio dei contenitori tramite i blocchi d'angolo di cui sono forniti. I carri sono di diverse dimensioni e gli attacchi sono studiati per permettere di poter contenere container e casse mobili di diverse lunghezze. I carri utilizzati prevalentemente per casse mobili sono più bassi per consentire il trasporto di unità di diverse altezze e hanno lunghezza adatta a contenere una o più casse mobili accoppiate. Tra i carri per container esiste un carro pianale con guide laterali fisse che effettuano il centraggio automatico del carico. Questo carro non permette il carico di casse mobili.

Sul mercato sono presenti una vasta serie di carri dalle diverse caratteristiche e misure per poter garantire il servizio di trasporto combinato mediante l'utilizzo delle diverse UTI esistenti considerando le diverse sagome limite della rete ferroviaria.

### **1.2.3. Modalità operative**

Il terminal intermodale è il nodo in cui si esplicano le attività di movimentazione di UTI tra le diverse tipologie di veicoli. La movimentazione può avvenire da veicolo stradale a ferroviario e viceversa ma anche tra 2 veicoli ferroviari, la funzione di movimentazione tra veicoli stradali di solito non è prevista. Le tecniche di movimentazione possono essere suddivise in orizzontali e verticali. Le tecniche di movimentazione orizzontale differiscono da quelle verticali per il fatto che non richiedono la dotazione di particolari attrezzature con evidenti vantaggi economici nella gestione del terminal. In questo caso il trasbordo delle unità di carico richiede specifici dispositivi alloggiati a bordo del veicolo stradale e/o ferroviario, con evidenti conseguenze negative nelle fasi di trasporto: aumento della tara, diminuzione dello spazio utile e aumento dei costi di esercizio. Nel corso degli anni sono stati sperimentati diversi sistemi di trasbordo orizzontale, ma solo alcuni hanno trovato un reale utilizzo su vasta scala. È possibile dividere i diversi sistemi in due categorie: la prima comprende e utilizza unità di carico tradizionali, la seconda necessita di unità specifiche e/o dedicate.

Il primo gruppo comprende il semirimorchio, unità tradizionale di trasporto più diffusa, in quanto offre la possibilità di essere trasportato nella modalità stradale e ferroviaria. I primi sistemi prevedevano la manovra a spinta di un semirimorchio su appositi carri ferroviari con accesso dalle estremità attraverso rampe inclinate. Il semirimorchio utilizzato non necessita di modifiche strutturali mentre il carro ferroviario è esclusivamente dedicato e dotato di particolari tecnici che ne aumentano i costi d'esercizio. Il principale limite dei primi sistemi era costituito dalla rigida sequenzialità nelle fasi di carico e scarico, dovuto all'unico punto di accesso dei semirimorchi all'estremità del convoglio. I carri utilizzati sono il Kangourou poi evoluto nel sistema Wippen, i carri a pianale ribassato e i carri Modalohr.

Nell'altra categoria rientrano sistemi di movimentazione orizzontale che impiegano contenitori speciali detti anche "cassoni scarrabili", simili a quelli utilizzati nei trasporti stradali, nel quale il trasbordo avviene senza l'ausilio di

attrezzature esterne. In pratica il veicolo stradale è dotato di un sistema di traslazione orizzontale del cassone che, attraverso apposite guide di scorrimento girevoli alloggiato sul carro ferroviario, permette il trasbordo tra le due modalità. Tale sistema ha il vantaggio di essere svincolato dalla sequenzialità di caricamento, ma ha come svantaggio l'utilizzo di tecnologie e mezzi di trasporto specifici e scarsamente polivalenti.

Nell'ambito del trasporto combinato si può introdurre anche il concetto di trasporto accompagnato e non accompagnato, in cui la differenza sta nella presenza o meno dell'autista del mezzo trasportato.

La modalità di trasporto accompagnato è definito come il trasporto di un veicolo stradale completo (autotreno o autoarticolato), accompagnato dal conducente, mediante altra modalità, nella fattispecie un treno o una nave traghetto, sui quali l'autoveicolo viene caricato mediante tecniche RO-RO (Roll-On, Roll-Off), sfruttando la trazione propria o una trazione di servizio. L'accoppiamento di autotreno o autoarticolato con il treno viene denominato "Autostrada viaggiante" e costituisce una delle prime forme di trasporto combinato introdotte in Europa.

Il metodo di trasporto accompagnato "Autostrada viaggiante" è eseguito con tecnica di caricamento orizzontale. I veicoli salgono e scendono dal carro ferroviario autonomamente sfruttando apposite rampe adiacenti ai binari: la salita può avvenire dall'estremità, normalmente dalla coda del convoglio ferroviario, o mediante accesso laterale. Gli autisti viaggiano in normali carrozze passeggeri o carrozze cuccette. A destinazione, tipicamente i veicoli scendono autonomamente dal carro ferroviario e proseguono il loro tragitto. Tale tecnica viene usata prevalentemente per attraversare tratti di strada particolarmente difficili, quali valichi e passi di montagna, aree geografiche nelle quali il trasporto stradale è inibito o assoggettato a vincoli normativi o contingentato. I carri utilizzati nel trasporto accompagnato sono il carro ultrabasso e il carro Modalohr.

I carri ultrabassi più diffusi sono la serie "Saadkms", specializzata per il trasporto di motrici, autotreni ed autoarticolati. Essa possiede ruote a diametro ridotto (360 mm contro i 920 dei carri tradizionali) per ridurre l'altezza fra pianale di carico e piano del ferro. Gli aspetti tecnici più importanti di questi carri sono l'assenza di ostacoli tra due carri accoppiati. Le operazioni di carico e scarico avvengono in modo consequenziale (FIFO, First In-First out), ciò rappresenta un grosso limite in

quanto non permette di poter effettuare fermate per lo scarico intermedie se non quando si effettua il caricamento dei carri ferroviari in un preciso ordine.

I carri Modalohr sono carri di ultima generazione dotati di piani di carico girevoli che permettono il carico e lo scarico laterale superando il limite del carico conseguenziale. Ai fini di garantire una buona affidabilità e ridotti costi di manutenzione, le carrozze non montano ne motori ne martinetti ma sono semplicemente degli insiemi meccanici. I sistemi di apertura delle carrozze fanno parte degli impianti fissi sui terminal. Ciò segue la logica economica che, in un servizio di autostrada viaggiante, ci sono molte più carrozze che terminali. Inoltre, la manutenzione degli impianti fissi è molto più semplice che quella dei sistemi a bordo dei carri.

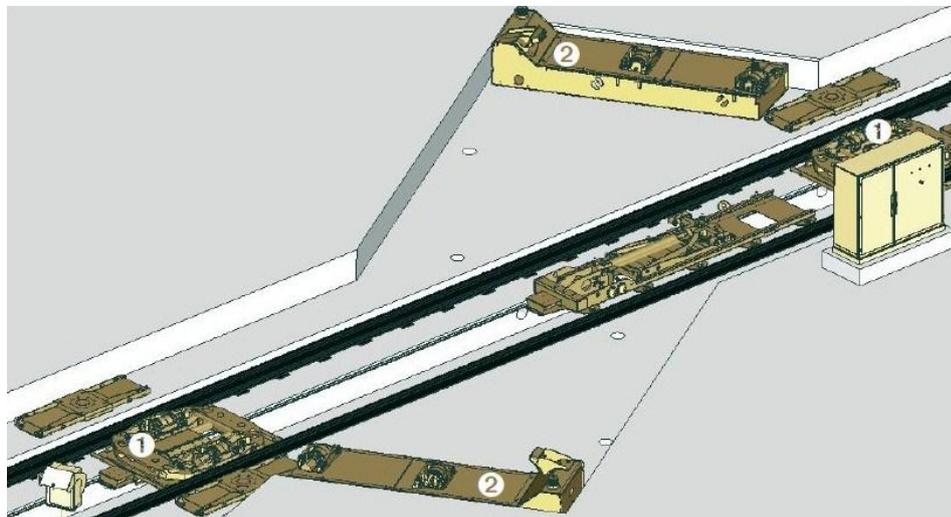


Figura 9: particolare del sistema di apertura

I sistemi di apertura sono costituiti da componenti semplici e sono comandati dal suolo dal personale di esercizio che sorveglia le manovre di trasbordo dei veicoli stradali. Le componenti al suolo della tecnica Modalohr sono composte da un sistema di sollevamento tra le rotaie, che garantisce la ripresa del carico verticale della vasca e lo sblocco della carrozza, un cassettone attrezzato con dei ruotini motorizzati che permette la rotazione della vasca e una centrale idraulica.

Il sistema Modalohr è progettato per ottenere un alto livello di prestazioni per il carico/scarico dei camion. In questo caso è necessario costruire un terminal specializzato con grandi dimensioni, con lunghezza pari a quella del treno.

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

e ricaricare un treno in meno di 30 minuti. Lo svantaggio di questo metodo è la particolare dotazione che deve essere prevista nel terminal intermodale.



Figura 10: Sistema Modalohr

Il metodo di trasporto combinato non accompagnato, invece, prevede che le UTI vengono caricate sui carri ferroviari mentre l'autista e il mezzo di trazione restano sul luogo di carico. A destinazione le UTI vengono prese in consegna da un altro autista per il trazionamento con il proprio trattore fino al luogo di destinazione finale. In questo caso le UTI movimentate sono casse mobili, container e i semirimorchi, con tecniche di caricamento sia orizzontali che verticali.

Il trasporto combinato non accompagnato rappresenta la variante del trasporto combinato che introduce un maggior potenziale in termini di razionalizzazione del trasporto merci tale da renderlo un'alternativa alle tradizionali forme di trasporto.

#### **1.2.4. Mezzi di movimentazione**

I mezzi di movimentazione sono gli elementi che trasferiscono le UTI da un mezzo di trasporto ad un altro o su un'area di sosta per l'eventuale stoccaggio. Le

UTI in arrivo nel terminal possono essere direttamente caricate su altri veicoli o sostare in apposite aree in attesa di esser caricate. Per tale motivo i terminal sono dotati di diversi mezzi di movimentazione in modo tale da poter gestire le UTI nei diversi casi.

La movimentazione orizzontale all'interno del terminal viene eseguita direttamente dai veicoli stradali in arrivo o tramite un trattore di servizio. Questo mezzo è un trattore per terminal a ralla (terminal tractor) utilizzato per la movimentazione dei semirimorchi all'interno dell'area terminalistica e/o per caricarli sui vagoni ferroviari. Essi sono simili ai trattori degli autoarticolati: spostano i semirimorchi o i rimorchi su cui sono appoggiati i contenitori. Rispetto ai normali trattori utilizzati nel trasporto stradale questi "terminal tractor" sono ottimizzati per un uso su brevi distanze e per eseguire velocemente le manovre di aggancio e di sgancio dei rimorchi (ottimo raggio di sterzata e visibilità). Tali mezzi sono anche utilizzati come supporto di gru a portale per velocizzare le operazioni di scarico e carico dei convogli.

I mezzi utilizzati per la movimentazione verticale, invece, sono forniti di braccia dotate di apparecchiature di presa dette spreader, per la movimentazione tramite i blocchi d'angolo (container), o piggy-back per la presa sotto pancia tramite le prese per pinze di cui sono dotate le casse mobili e i semirimorchi. Lo spreader dotato di "grapple arms", pinze per presa dal basso, permette di operare con le due diverse tipologie di UTI (container, casse mobili e semirimorchi). Lo spreader per la presa dall'alto consta di un robusto telaio in metallo di larghezza fissa e lunghezza variabile a piacere per poter operare su container di diverse lunghezze. Nella faccia inferiore presenta dei clic klok per l'aggancio al container. Lo spreader possiede due motorizzazioni: una per l'allungamento o l'accorciamento ed un'altra per il funzionamento dei clic klok. Le motorizzazioni possono essere elettriche oppure idrauliche collegate all'impianto idraulico del mezzo. Lo spreader viene posto dal mezzo sul cielo del container, vengono azionati i clic klok e quindi il mezzo può procedere al sollevamento in piena sicurezza. Le grapple arms sono braccia a rampino che in posizione di riposo sono ripiegate e quando vengono utilizzate si allungano portandosi in posizione per il sollevamento. Prima del sollevamento il braccio stringe automaticamente la cassa mobile o il semirimorchio per garantire la corretta posizione. Nella parte terminale delle 4 braccia sono incorporati dei sensori

che garantiscono il perfetto aggancio, la movimentazione può avvenire solo se tutti e 4 i piedi sono correttamente posizionati.

I mezzi utilizzati per la movimentazione verticale sono: gru a portale su rotaia (RMG) o gru a portale gommata (RTG), i carrelli elevatori frontali (Front Loader), i reach stacker e i carrelli cavaliere di tipo straddle carrier e side loader.

La gru a portale su rotaia (RMG) è un ponte con quattro gambe che scorrono sui binari. Il movimento del portale è garantito da un motore diesel-elettrico o, nelle nuove soluzioni a basso impatto ambientale, da motore esclusivamente elettrico. Sulla trave superiore è montato il carrello, che scorre elettricamente su tutta la luce, dotato degli argani di sollevamento collegati alla traversa porta spreader. Le luci tra i binari possono arrivare fino a 50 metri e gli sbalzi fino a 12 metri con alzate utili da 12 fino a 17,5 metri. I binari di scorrimento possono essere annegati o fuori terra in funzione delle necessità operative. Nel primo caso l'unica parte del binario che sporge è il fungo mentre la base è completamente annegata nel cemento. Questa soluzione permette il passaggio di mezzi gommati dalla zona sotto gru a quella esterna e viceversa. Nel secondo caso il binario è posato sul plinto di fondazione con tasselli e barre filettate, questo non permette l'attraversamento dei mezzi e potrebbe rappresentare un fattore di rischio per inciampo degli operatori a terra.

Le RTG sono gru a portale di varie dimensioni, mobili su pneumatici e dotate di possibilità di compiere traiettorie di sterzata guidata o predeterminata per poter cambiare pista di scorrimento. Questa caratteristica, permette di potersi muovere in diverse aree del terminal così da rendere la RTG molto più versatile della gru su rotaia. Per contro questo tipo di gru ha capacità di lavoro minori: le RTG hanno dimensioni che variano dai 20 ai 26 metri di luce tra le gambe e altezze dai 12 fino ai 18 metri.

La peculiarità delle gru a portale è rappresentata dalla grande luce e dalla elevata stabilità che forniscono. La stabilità è una conseguenza del tipo di movimentazione: le unità di carico vengono movimentate orizzontalmente e verticalmente mantenendo il baricentro all'interno della macchina. I container vengono trasbordati grazie allo spreader telescopico in grado di agganciarli negli appositi fori, mentre le casse mobili e i semirimorchi vengono sollevati tramite le grapple arms. Le gru possono essere impiegate su un solo livello o su più livelli. La soluzione a un solo livello, non ottima per questioni di spazio, viene utilizzata nelle situazioni in cui le UTI non possono essere impilate come nel caso delle casse mobili

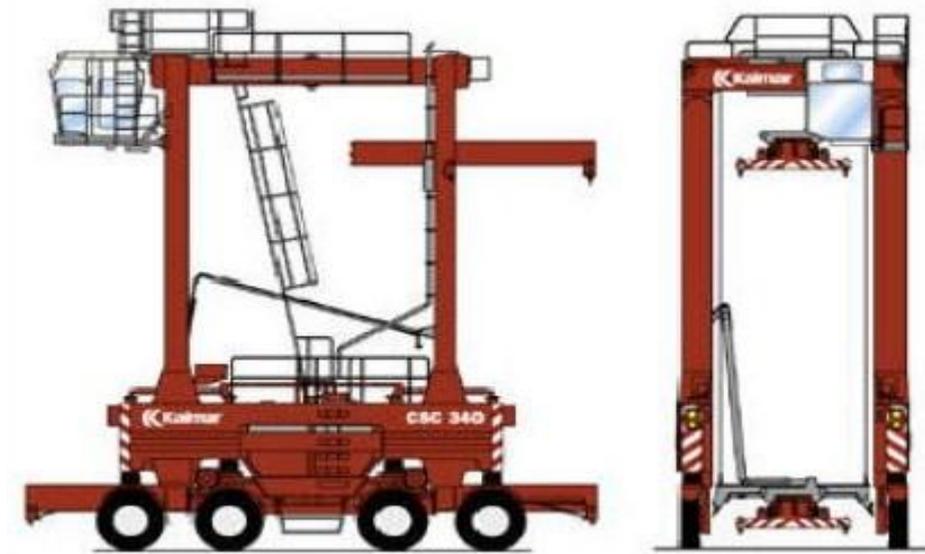
e dei semirimorchi. In questa configurazione si possono movimentare anche container ma non viene sfruttata la caratteristica di poterle impilare e quindi poter risparmiare spazio.



**Figura 11: Gru a portale**

La gru a portale su più livelli è un'ottima soluzione per le UTI che possono essere impilate. L'impilamento avviene sfruttando lo spazio grazie all'affiancamento ravvicinato delle UTI, tutto ciò a discapito del recupero di unità di trasporto intermodali posta al di sotto di altre.

Un'altra tipologia di gru è quella a carrelli a cavaliere di tipo straddle carrier o di tipo side loader. La prima tipologia, i straddle carrier, sono carrelli a portale, mobili su ruote gommate, la sua caratteristica è quella di poter innalzare il contenitore al proprio interno: il baricentro rimane all'interno delle aree di impronta delle ruote in qualsiasi condizione di carico. Questo mezzo ha il vantaggio di un limitato ingombro trasversale e perciò la possibilità di movimentare unità di carico nelle zone dei terminali ad alta densità di stoccaggio. Esso può passare in corridoi relativamente stretti tra le file di container e caricare i contenitori sia su i veicoli stradali che su quelli ferroviari. I carrelli di questo tipo possono essere equipaggiati con tutti e due i sistemi di attacco, spreader e piggy-back, così da poter essere usati sia per container sia per casse mobili e semirimorchi.



**Figura 12 : Straddle carrier**

Il secondo tipo di carrello è il side loader che opera con sollevatore laterale. La sua velocità operativa risulta minore in confronto al straddle carrier ma risulta più idonei nel caricamento di vagoni ferroviari, poiché i vagoni vengono scaricati con la minima distanza di manovra. Questa tipologia di carrello permette di utilizzare file di contenitori affiancati ma deve essere previsto spazio a sufficienza tra gruppi di file.



**Figura 13: Side loader**

Il carrello elevatore frontale (front loader, fork lift) innalza il contenitore mediante movimentazione lungo linee fisse verticali. È un'unità di movimentazione

di derivazione industriale che ha come pregio la facilità d'uso e la mobilità mentre presenta come difetti lo spostamento del baricentro dalla fase carica a quella scarica e le operazioni di sollevamento possono essere eseguite solo a macchina ferma. I carrelli elevatori di questo tipo possono montare diverse tipologie di prese: presa a forca dal basso, spreader dall'alto o frontale. Esiste un'ulteriore suddivisione tra carrelli elevatori che lavorano con container pieni e vuoti.



**Figura 14: Front loader**

I carrelli elevatori frontali per container vuoti sono utilizzate nei parchi di deposito container vuoti, nelle aree e nelle officine di riparazione degli stessi. Sono solitamente equipaggiati da spreader con presa frontale o di testa. Non possono ruotare lo spreader se non di piccoli angoli. L'impiego dei carrelli elevatori frontali per contenitori pieni è tipico di terminal intermodali più piccoli, ma non inusuale anche nei terminal container. Il front loader viene impiegato normalmente con funzione ausiliaria anche nei terminal dotati di gru a portale.

Infine ci sono i reach stacker chiamata anche gru semovente frontale o impilatore, la sua caratteristica è quella di poter movimentare le unità di carico sia verticalmente sia orizzontalmente a macchina ferma. Sono molto utilizzati nel trasporto combinato strada-ferrovia.

Il reach stacker permette, a macchina ferma, di movimentare velocemente unità di carico dal pianale di un autoveicolo a quello di un carro ferroviario. Può essere equipaggiato con le due tipologie di presa: lo spreader e il piggy-back. I nuovi modelli permettono l'impilamento fino alla sesta altezza.



**Figura 15: Reach stacker**

Questi mezzi vengono impiegati nei terminal intermodali con un basso traffico di UTI o altrimenti possono essere utilizzati come mezzi di supporto in presenza di gru a portale. In questo caso la gru a portale viene impiegata per il trasferimento delle UTI tra treni, su veicoli stradali o nella zone di deposito temporaneo, mentre con la gru semovente frontale le UTI possono essere prelevate dalla zona di deposito e caricate sui veicoli stradali o movimentate nelle zone di deposito al di fuori della zona di lavoro della gru a portale.

Il mezzo più utilizzato nel trasferimento di UTI nel caso di trasporto intermodale ferro-gomma, in cui si utilizzano casse mobili e semirimorchi, è il reach stacker equipaggiato con spreader universale dotato di piggy-back. Questo mezzo nella maggior parte dei casi riesce a movimentare UTI a pieno carico solo dalla prima rotaia a partire dalla banchina. Esistono reach stacker di dimensioni maggiori che possono movimentare UTI anche sul secondo binario a partire dalla banchina.

### **1.3 Terminal Intermodale**

Il terminal intermodale è l'infrastruttura, dotata dei necessari impianti, dove si effettua il trasferimento modale di unità di trasporto intermodale. Esso è il fulcro in cui vengono svolte le tutte le operazioni per trasferire le UTI da un modo di trasporto all'altro. Questo è situato tipicamente in adiacenza o in prossimità di un interporto, ma si può trovare a servizio di porti, aree a forte domanda di intermodalità oppure in aree ove siano presenti insediamenti logistici o produttivi di un certo rilievo. All'interno del terminal si trovano tutti gli impianti e le apparecchiature necessari al trasbordo delle UTI. La funzione principale del terminal intermodale è la movimentazione delle unità di trasporto intermodale mentre alla struttura in cui è

inserito vengono lasciate tutte le eventuali funzioni di supporto alle merci e agli attori coinvolti nel trasporto.

I terminal intermodali possono essere di diverse configurazioni in base al tipo di UTI movimentata. Esistono terminal specializzati per i container, terminal specializzati per casse mobili e semirimorchi e terminal misti in cui vengono movimentate tutte le tipologie di UTI. Tra i terminal merci si trovano anche quelli specializzati per le merci non containerizzate, chiamati terminal bulk, ma tali terminal non rappresentano una tipologia di terminal intermodale.

La presenza di diverse tipologie di terminal è dovuta alle diverse caratteristiche tra container, casse mobili e semirimorchi, quindi i terminal presenteranno anche diverse caratteristiche in dotazioni e disposizione delle aree. L'organizzazione del terminal dipende anche dal tipo e volume di traffico da movimentare e quindi ai possibili sviluppi nel tempo delle relazioni con il territorio. Una buona progettazione del terminal è molto importante, a fronte degli elevati costi di costruzione, per poter assolvere al meglio alla domanda merci prevista e potenziale. Le innovazioni in questo campo riguardano la minimizzazione dei tempi di trasbordo e dei costi di tiro ma anche alla diminuzione dell'impatto ambientale, da un lato attrezzando il terminal con mezzi ecologici e dall'altro progettando l'area con accorgimenti per la salvaguardia dell'ambiente circostante.

### **1.3.1. Disposizione dell'area del terminal**

Il terminal intermodale è composto sostanzialmente da tre sottosistemi:

- Sistema ferroviario: composto dai binari che a loro volta si dividono in binari operativi, binari di sosta e manovra e i binari di presa e consegna;
- Sistema stradale: strade di accesso, aree di sosta, corsie di scorrimento e corsie di carico e scarico;
- Sistema di trasbordo: costituito dalle attrezzature di trasbordo e dalle aree dove esse operano (area di carico scarico, area di deposito ecc).

Il sistema ferroviario si compone di fasci di binario collegati alle linee ferroviarie. I binari possono essere divisi in base alla loro funzione: operativi, di sosta e manovra, di presa e consegna.

I binari operativi ( $b_0$ ), detti anche sotto gru, possono essere suddivisi a loro volta in passanti o tronchi: i binari passanti vengono usati qualora siano disponibili

raccordi alle due estremità del terminal e consentono una gestione flessibile, permettendo di introdurre il treno con locomotore in testa; nel caso dei binari tronchi il locomotore deve spingere, quindi la manovra è più complessa, lenta e rischiosa. Inoltre i binari tronchi permettono di limitare l'attraversamento tra via stradale e ferroviaria aumentando la sicurezza.

Il numero di binari utilizzati è funzione del traffico di UTI da movimentare. Normalmente si preferisce avere almeno 2 binari da disporre al centro del piazzale consentendo di scaricare un treno evitando trasbordi indiretti e disponendo il treno successivo sul binario adiacente.

La lunghezza utile dei binari operativi dei terminal "storici" è generalmente di 500m, ma il nuovo standard europeo prevede una lunghezza dei treni di 750m. L'utilizzo di binari corti comporta l'onere di manovre aggiuntive con l'aumento dei tempi e dei costi di terminal.

I binari di sosta e manovra ( $b_{sm}$ ) sono utilizzati per effettuare la rotazione, la scomposizione e il ricovero dei carri liberando i binari operativi. Il numero di binari di sosta e manovra dipende dal regime di gestione: statica o dinamica. La gestione statica prevede l'utilizzo di una coppia-treno al giorno per binario mentre quella dinamica prevede la lavorazione di più coppie di treni al giorno. Il coefficiente dinamico è pari a  $d=n/v$  dove  $n$  è il numero di coppie di treni gestiti in un giorno e  $v$  il numero di binari operativi.

Se la gestione è di tipo dinamica il numero di binari è dato da:

$$b_{sm} = db_0 - b_0 = b_0 (d - 1)$$

se invece la gestione è di tipo statico il binario necessario è uno solo che funge da binario di manovra.

Fanno parte dei binari di sosta e manovra il binario per la composizione di carri da inviare dall'officina e quello per i carri provenienti dall'officina. I terminal più piccoli possono avere un solo binario in supporto all'officina.

I binari di presa e consegna servono per consentire la sosta tecnica dei convogli in partenza e in arrivo, per effettuare le operazioni di controllo del carico (della relativa documentazione) e la manovra per il cambio di motrice elettrica/diesel. Il numero di binari è legato ai diagrammi orari in partenza e arrivo e alle operazioni di manovra tra binari di sosta e operativi. Essi sono di solito collocati a fasci a monte dei binari operativi e la loro lunghezza deve essere tale da consentire l'ingresso di treni blocco di 750 m.

Il sistema stradale è formato dalle strade di accesso, dall'area di sosta, dalle corsie di scorrimento e quelle di carico/scarico. I veicoli in arrivo al terminal tramite le strade di accesso dovranno attraversare una zona per il controllo, detto gate, dove si svolgono alcune attività che possono influire sulla produttività complessiva:

- Check-in, ovvero la consegna dei documenti e lo scambio d'informazioni sulle operazioni da svolgere;
- Controlli del veicolo e delle UTI: eventuali inefficienze e danni vanno prontamente segnalati sia per ovviare ad eventuali contestazioni da parte del proprietario sia per evitare ritardi alla successiva verifica dall'esercente ferroviario.

Per lo svolgimento di queste attività sono necessari i gate con operatore in cabina e a terra. Il numero di operatori e di gate deve essere ben dimensionato per consentire lo smaltimento rapido dei veicoli in arrivo così da permettere al terminal di operare in modo efficiente e non sovraffollare le aree di deposito con le UTI.

All'interno del terminal si prevede una zona buffer di sosta in cui i veicoli stradali possono attendere in sicurezza prima di entrare nell'area di movimentazione, zona in cui la permanenza deve essere la minor possibile per non intralciare le macchine operatrici che movimentano le UTI. Per questo motivo deve essere prevista una zona di sosta dimensionata in base al traffico di veicoli previsti e in modo che i veicoli in attesa non intralcino il percorso dei mezzi operanti nel terminal.

Le aree di movimentazione sono quelle aree destinate alla circolazione dei veicoli stradali e dei mezzi di sollevamento. Sono compresi nell'area di movimentazione le corsie di carico e scarico, quelle di scorrimento e i piazzali di manovra.

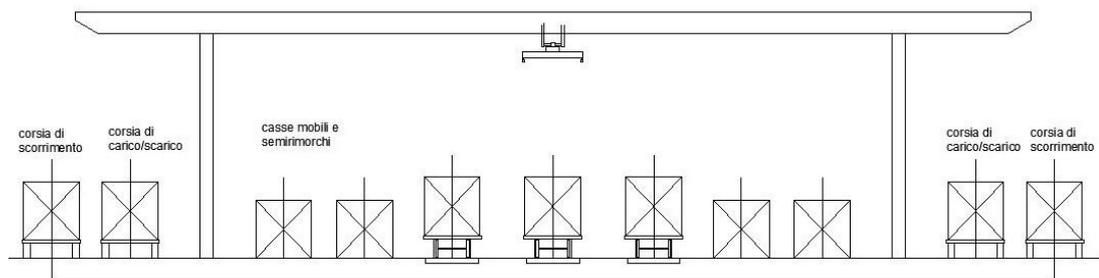
Nelle corsie di carico-scarico avviene il trasbordo delle UTI tra differenti veicoli o tra veicoli e piazzale. La larghezza della corsia deve essere almeno di 3,50 metri per consentirne l'utilizzo da parte dei veicoli stradali. Qualora nel terminal operi una gru a portale le corsie di carico e scarico si posizionino sotto le ali esterne, o gli sbalzi, in modo da poter razionalizzare al meglio l'utilizzo della gru a portale e limitare l'attraversamento dei binari da parte dei veicoli stradali.

Le corsie di scorrimento sono corsie affiancate a quelle di carico e scarico con lo stesso senso di marcia che permettono ai veicoli stradali di sorpassare i veicoli in attesa. La corsia di scorrimento per il ritorno dei veicoli non si affianca alle altre 2 corsie ma passa esternamente all'area operativa ed è a senso unico. Infine possono

essere presenti piazzali di manovra in cui i veicoli stradali possono far manovra, dove è previsto, per invertire il senso di marcia.

La zona comprendente i binari operativi e le corsie di carico/scarico, insieme ai mezzi di movimentazione, fa parte del sistema di trasbordo. Il sistema di trasbordo è il nodo fondamentale in cui si esplica la movimentazione delle UTI.

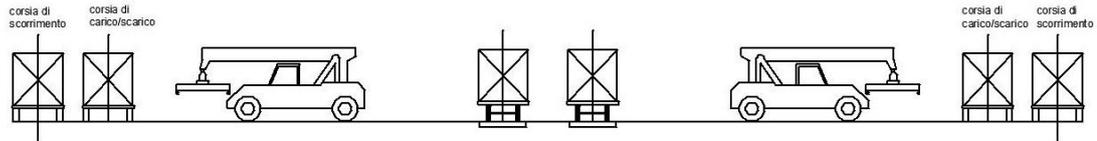
La zona di trasbordo è in corrispondenza dei binari operativi ed è attrezzata con i mezzi di movimentazione che possono essere gru a portale, su gomma o rotaia, o con reach stacker (nel caso di bassi volumi di UTI da movimentare). In prossimità dei binari operativi sono previste delle aree di deposito temporaneo, cioè corsie dove le UTI sostano per un breve lasso di tempo detto tempo tecnico, che fungono da punto di appoggio nel caso in cui il mezzo di trasporto, su cui deve essere caricata, non è ancora disponibile. Nel caso in cui le UTI necessitano di essere stoccate per un periodo di tempo più lungo si prevede un'area dedicata, al di fuori dell'area di trasbordo, in modo da non ostacolare i mezzi in movimentazione e poter avere sempre disponibile l'area di deposito temporaneo per una più efficiente gestione del terminal. Normalmente in un terminal per trasporto combinato non si prevedono soste di UTI per lunghi periodi o la sosta di contenitori vuoti. Quindi l'area di trasbordo sarà dotata di binari operativi, affiancati da corsie di deposito temporaneo e da corsie di scarico/carico, in cui operano i mezzi di movimentazione. Un esempio di terminal dotato di gru a portale può essere del tipo in Figura 16: terminal intermodale dotato di gru a portale.



**Figura 16: terminal intermodale dotato di gru a portale**

Questo esempio di terminal prevede i binari al centro, le corsie di deposito temporaneo affiancate ai binari e le corsie di carico/scarico stradale sotto le ali della gru. in questa configurazione si predilige lo stoccaggio al trasbordo.

Un esempio di terminal dotato con reach stacker in Figura 17: terminal intermodale dotato di reach stacker.



**Figura 17: terminal intermodale dotato di reach stacker**

In questo caso è privilegiato il trasbordo diretto da una modalità all'altra. Nel caso in cui è necessaria una corsia di deposito temporaneo essa sarà disposta esternamente alla corsia di scorrimento.

Il lay-out del terminal intermodale, come accennato sopra, può assumere diverse configurazioni in base al numero di UTI/anno da movimentare e al tipo di mezzi di movimentazione a disposizione. In genere il lay-out deve essere impostato con una flessibilità operativa incentrata sulla separazione delle funzioni e sull'irregolarità della sequenza delle movimentazioni. Il trasporto su ferro ha una ciclicità generalmente giornaliera e non prevede, salvo situazioni particolari, il deposito delle UTI presso i terminal. Ne deriva che i terminali strada-rotaia operano su aree di ridotta estensione. Al contrario i terminal che operano per i container marittimi sono influenzati, come termine di raffronto, dal giorno nave e dalla capacità della stiva delle navi, questa è tendenzialmente sempre crescente nel tempo per effetto del transshipment e della crescita delle dimensioni delle navi porta container. Ciò richiede ampie aree di deposito per il ciclo container. La conseguenza è che i terminal container tendono ad ottimizzare l'uso degli impianti, con massimo sfruttamento delle altezze, fino all'impilaggio consentito dalle attrezzature di movimentazione e dalla portanza del terreno. La concezione dei terminal container è ispirata ad un'alta densità di utilizzo degli spazi, a fronte di una limitata flessibilità operativa, ed è giustificato dalla standardizzazione dei container, nonché dall'uniformità e possibilità di programmazione delle sequenze di esercizio.

Lo sviluppo di terminal "misti", dove vengono movimentate differenti tipologie di UTI, comporta quindi importanti conseguenze per il lay-out e per la gestione del terminal. Inoltre, sotto il profilo funzionale, si è assistito all'attuazione di nuove modalità di esercizio impostate dai terminal gateway. La funzione di gateway implica che l'attività prevalente non è dedicata al bacino di traffico del terminal, ma tutte o parte delle UTI in arrivo su treni proseguono con altri treni defluenti dal terminal invece di essere destinate al bacino stesso. In sostanza si tratta di un'infrastruttura che interpreta in chiave intermodale e più moderna la funzione di

stazione di smistamento, in tale ottica un terminal gateway è definibile come un “terminal di smistamento”. Nei terminal gateway si procede al trasbordo delle UTI tra i treni per mezzo di tecniche di trasbordo verticale o di smistamento orizzontale dei carri. La moderna progettazione porta in generale a preferire la movimentazione verticale delle UTI, sia per diffusione di queste ultime sia per i minor tempi operativi e per la maggior potenzialità oraria.

Ricapitolando, i terminal intermodali, destinati al trasporto combinato strada-rotaia non necessitano di estese aree di deposito, come accade invece per i terminal container, tipicamente portuali e retroportuali. La progettazione e l’esercizio ferroviario moderno europeo favoriscono la realizzazione e l’impiego di terminal gateway, dove arrivano e partono treni completi a composizione bloccata; la tendenza è inoltre quella di smaltire più coppie di treni al giorno per binario operativo. Ciò consente una potenzialità di movimentazione molto più elevata, minori oneri e spazi utilizzati rispetto allo smistamento dei carri ferroviari presso le stazioni di smistamento.

### **1.3.2. Valutazione capacità**

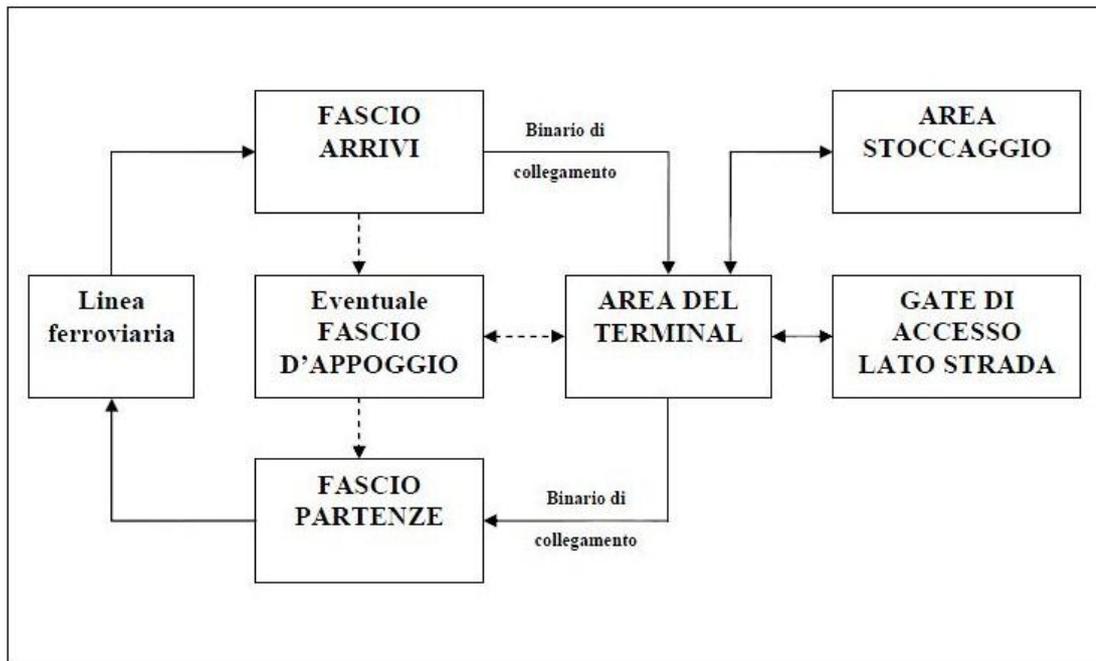
La capacità di un terminal intermodale può essere espressa secondo diverse unità di misura dato un certo riferimento temporale. Le due unità di misura maggiormente rappresentative sono i treni/giorno e le UTI/anno. Attraverso opportuni coefficienti di conversione è possibile anche fornire una stima di capacità espressa in tonnellate/anno o in TEU/anno; questi parametri appaiono comunque meno rappresentativi della reale capacità di movimentazione dell’impianto.

La capacità è legata a tre tipi di parametri:

- il parametro tecnico legato alle caratteristiche dell’infrastruttura;
- il parametro commerciale definito dalle caratteristiche del traffico;
- il parametro industriale dipendente dalle modalità organizzative del lavoro.

Essi definiscono una capacità teorica, che considera il parametro tecnico ed un parametro industriale ideale, esprimendo così la massima potenzialità dell’impianto, ed una capacità commerciale basata sulle caratteristiche dell’infrastruttura, sulle modalità organizzative reali dell’impianto e sulle caratteristiche della domanda.

Per valutare la capacità di un terminal intermodale è opportuno precisare il principio di funzionamento attraverso lo Schema 1: Funzionamento Terminal Intermodale.



Schema 1: Funzionamento Terminal Intermodale

Lo schema mostra come la capacità di un terminal intermodale sia dapprima vincolata alla capacità delle linee ferroviarie di adduzione e alla capacità dei gates di accesso lato strada, in secondo luogo dalla capacità delle aree ferroviarie, in particolare dai fasci di arrivo/partenza e binari di appoggio. Infine, la capacità è funzione del concetto di gestione dinamica dei binari operativi, delle attrezzature disponibili e della capacità di stoccaggio delle UTI. La gestione dinamica dei binari operativi prevede di sfruttare i binari fino a 3-4 coppie di treni al giorno per binario, rispetto a una produttività che, in passato, prevede solo una coppia di treni.

L'European Intermodal Association (EIA) propone di stimare la capacità di un terminal intermodale come la minore tra le due capacità calcolate in base alle seguenti formule empiriche

a. La capacità dei binari operativi:

$$Cb = \frac{Nb * Lt}{Lv} * LF * FF * 2N$$

dove:

- Cb è la capacità dei binari espressa in UTI/anno;
- Nb è il numero di binari operativi;
- Lt è la lunghezza dei binari operativi;

- $L_v$  è la lunghezza media dei vagoni utilizzati nell'impianto;
- $LF$  è il numero medio di UTI per vagone;
- $FF$  è il numero medio di treni/giorno per binario operativo (coef. Dinamico)
- $N$  è il numero dei giorni di funzionamento dell'impianto sull'anno.

Si noti come questa formulazione permetta di calcolare una capacità commerciale essendo inclusi le tre tipologie di parametri sopra esposti: il parametro tecnico ( $N_b, L_t$ ), il parametro commerciale ( $L_v, LF, FF$ ) ed il parametro industriale ( $N$ )

b. La capacità dell'attrezzatura:

$$C_a = C_{gru} + C_{gomm} = (N_g * N_t * T_o * N) + (U * N_m * M_n * T_o * N)$$

dove:

- $C_a$  è la capacità dell'attrezzatura espressa in UTI/anno;
- $C_{gru}$  è la capacità delle gru a portale espressa in UTI/anno;
- $C_{gomm}$  è la capacità delle gru gommate espressa in UTI/anno;
- $N_g$  è il numero di gru a portale dell'impianto;
- $N_t$  è il numero di tiri all'ora che vengono effettuati in media dalle gru a portale;
- $T_o$  è il numero di ore giornaliere di operatività delle gru a portale;
- $N$  è il numero di giorni di funzionamento dell'impianto sull'anno;
- $U$  è il fattore di utilizzazione delle gru gommate (per impianti che utilizzano sia le gru a portale che gommate, il valore va da 0 se non si utilizzano e 1 se le gru sono pienamente utilizzate).

Anche in questa formulazione si riferisce alla capacità commerciale.

Molto spesso un ulteriore fattore determinante nel funzionamento di un terminal intermodale è rappresentato dalla capacità delle aree di stoccaggio. Essa può essere stimata con:

$$C_s = \frac{\frac{A_s}{A_c} * H_c * C_{sv}}{T_{sm} * F_p}$$

dove:

- $C_s$  è la capacità di stoccaggio giornaliera espressa in TEU;
- $A_s$  è l'area di stoccaggio a disposizione espressa in m<sup>2</sup>;
- $A_c$  è l'area d'ingombro media delle UTI;
- $H_c$  è il numero di unità che è possibile sovrapporre

- $C_{sv}$  è il coefficiente di sottoutilizzo dell'area che tiene conto delle aree non utilizzate, espressa in m<sup>2</sup>;
- $T_{sm}$  è il tempo di stoccaggio medio delle unità espresso in giorni;
- $F_p$  è il fattore percentuale di picco dei traffici che tiene conto della riduzione del margine di operatività dell'area per precauzione.

La formula restituisce una capacità commerciale legata a parametri tecnici ( $A_s$ ,  $A_c$ ,  $H_c$ ,  $C_{sv}$ ), commerciali ( $T_{sm}$ ,  $F_p$ ) ed industriali (poiché va moltiplicata per il numero di giorni di operatività), alcuni dei quali difficile da stimare.

Alla formulazione proposta dalla EIA si può affiancare la procedura operativa direzionale di RFI per la stima della capacità degli impianti merci intermodali. Con tale procedura si prende in considerazione un ulteriore fattore che influenza la capacità di un terminal intermodale, cioè la capacità rappresentata dai fasci di arrivo/partenza e dei binari di collegamento. Essa esprime la capacità in termini di materiali/giorno, intendendosi con questo termine i treni/giorno qualora la lunghezza dei treni sia uguale o inferiore a quella dei binari operativi e non risulti necessario spezzare il treno in due o più materiali. In questo ultimo caso la capacità espressa in treni/giorno sarà pari al rapporto tra la capacità in materiali/giorno e il numero di materiali che compongono il treno.

La capacità complessiva risulta essere la minore tra quelle così calcolate:

a. Fascio arrivi:

$$C_{comm/ggFA} = \frac{t_{uMdm}}{t_{atFA}} q_{Mdm}$$

dove:

- $C_{comm/ggFA}$  è la capacità commerciale del fascio arrivi;
- $t_{uMdm}$  è il tempo giornaliero di utilizzo delle macchine di manovra nel fascio arrivi, in minuti;
- $t_{atFA}$  è il tempo di svolgimento della lavorazione eseguita sul fascio arrivi, minuti;
- $q_{Mdm}$  è la quantità di macchine di manovra contemporaneamente utilizzate nel fascio arrivi.

b. Binario di collegamento:

$$C_{comm/ggBcoll} = t_{uMdm} * \frac{V_{Mbc}}{L_{Bcoll} * 2 * (3 + k)} * q_{Mdm}$$

dove:

- $C_{comm/ggBcoll}$  è la capacità commerciale del binario di collegamento;
- $t_{uMdm}$  è il tempo giornaliero di utilizzo delle macchine di manovra;
- $V_{mbc}$  è la velocità oraria di marcia sul binario di collegamento;
- $q_{Mdm}$  è la quantità di macchine di manovra;
- $L_{bcoll}$  è la lunghezza del binario di collegamento, in Km;
- $K$  è il coefficiente di aumento in presenza di deviatoi.

c. Area di lavorazione:

$$C_{comm/ggTC} = \frac{t_{uGru}}{t_{atTC}} q_{Gru}$$

dove:

- $C_{comm/ggTC}$  è la capacità commerciale del terminal containers;
- $t_{uGru}$  è il tempo giornaliero di utilizzo della gru (minuti);
- $t_{atTC}$  è il tempo di svolgimento della lavorazione eseguita nell'area containers, minuti;
- $q_{Gru}$  è la quantità di gru contemporaneamente utilizzate per le attività di carico e scarico.

d. Eventuale piazzale di ricomposizione carri

$$C_{comm/ggPiazz} = \frac{t_{uMdm}}{t_{atPiazz}} q_{Mdm}$$

dove:

- $C_{comm/ggPiazz}$  è la capacità commerciale del piazzale composizione carri;
- $t_{uMdm}$  è il tempo giornaliero di utilizzo delle macchine di manovra;
- $t_{atPiazz}$  è il tempo di svolgimento della lavorazione eseguita sul piazzale, minuti;
- $q_{Mdm}$  è la quantità di macchine di manovra utilizzate.

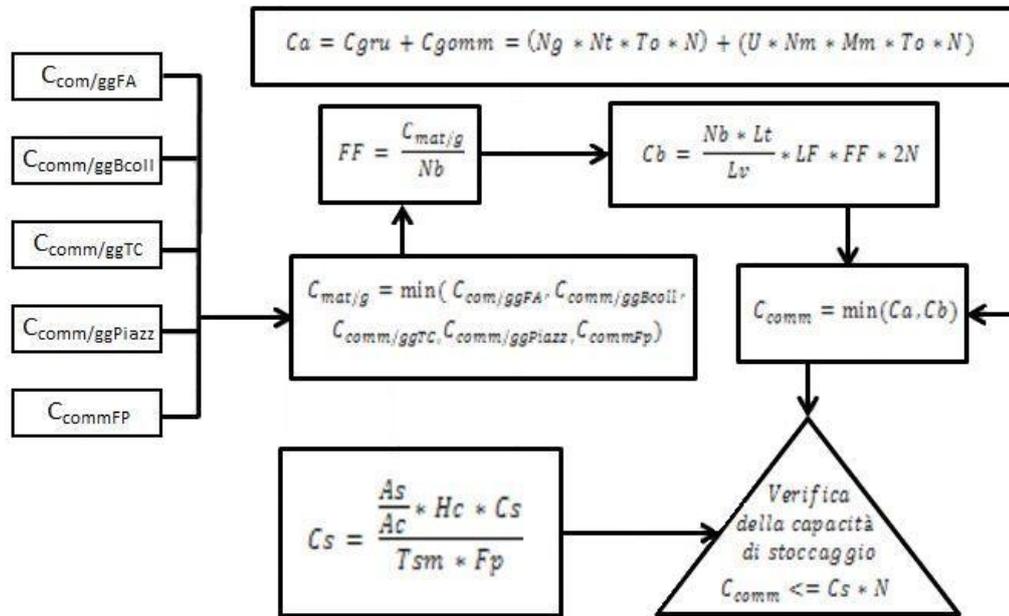
e. Fascio partenze:

$$C_{commFP} = \frac{t_{uMdm}}{t_{atFP}} q_{Mdm}$$

dove:

- $C_{commFP}$  è la capacità commerciale del fascio partenze;
- $t_{uMdm}$  è il tempo giornaliero di utilizzo delle macchine di manovra nel fascio partenze, in minuti;
- $t_{atFP}$  è il tempo di svolgimento della lavorazione eseguita sul fascio partenze, minuti;
- $q_{Mdm}$  è la quantità di macchine di manovra utilizzate.

La capacità del terminal intermodale è un'integrazione delle precedenti formulazioni proposte in un'ottica di sistema, secondo una procedura a cascata come illustrato nello Schema 2: Capacità Terminal Intermodale.



Schema 2: Capacità Terminal Intermodale

Prima di tutto si calcola la capacità complessiva espressa in materiali/giorno secondo la procedura di RFI, questa capacità rappresenta i materiali che possono essere inoltrati al terminal, dovuta alla capacità del sistema ferroviario.

Trovato questo valore possiamo determinare il coefficiente di dinamicità, numero massimo di materiali per binario operativo (FF) come :

$$FF = \frac{C_{mat/g}}{Nb}$$

A questo punto, in accordo con la formulazione proposta dalla EIA, si calcola la capacità commerciale come la minore tra la capacità dei binari operativi Cb e delle attrezzature Ca. Come ultimo passaggio si esegue la verifica della capacità di stoccaggio.

#### 1.4 Aspetti organizzativi

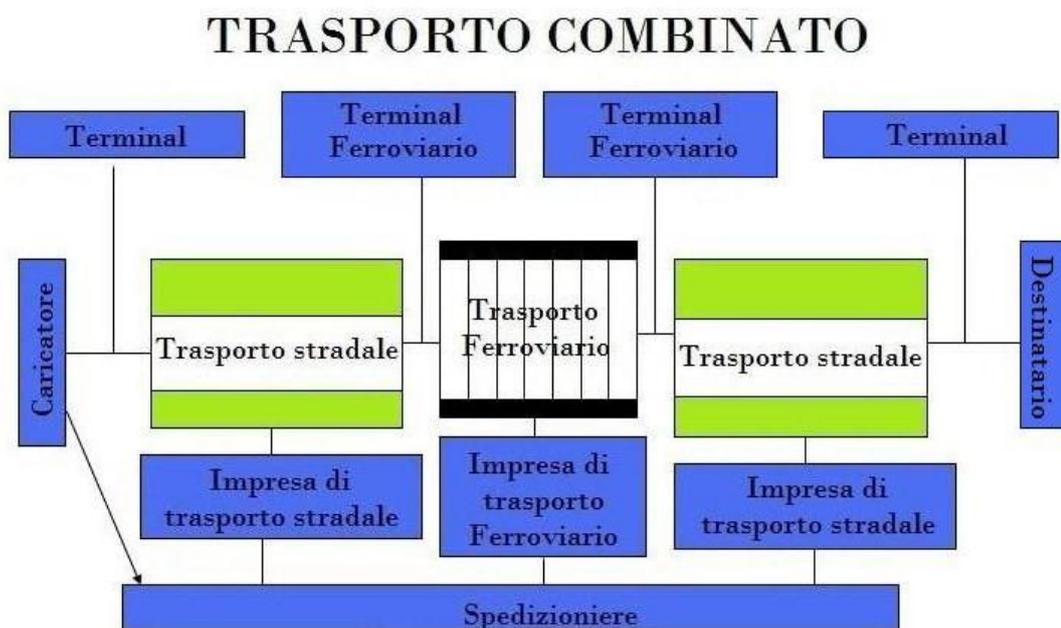
Il trasporto combinato risulta un servizio di trasporto esercitato grazie all'integrazione di diverse modalità, le quali sono organizzate come un'unica prestazione in un'ottica di catena logistica integrata. La creazione di tale servizio

avviene grazie all'interazione dei diversi attori che, attraverso l'organizzazione della catena di trasporto, uniscono l'utilizzo di diversi mezzi, ottimizzandone e coordinando le rispettive prestazioni così da ridurre l'incidenza economica complessiva.

Il sistema intermodale risulta un sistema vantaggioso in quanto riduce i singoli costi dei mezzi di trasporto coinvolti sfruttando le peculiarità e le caratteristiche di ognuno. Per ottenere tali vantaggi si richiedono elevati volumi di traffico e tratte sufficientemente lunghe. L'utilizzo di diversi modi di trasporto, e quindi la movimentazione della merce, fa sorgere una serie di rischi per la merce stessa come il danneggiamento e il furto. Per tali motivi il trasporto combinato richiede una collaborazione e un'integrazione tra i diversi operatori per permettere un'alta affidabilità, sicurezza e flessibilità di esercizio.

### 1.4.1. Operatori

Il trasporto combinato presenta una organizzazione in cui vengono coinvolti diversi operatori e una molteplice complessità di operazioni. L'organizzazione del trasporto merci può essere intrapresa dal mittente, dal destinatario o tramite un operatore logistico che organizza tutte le fasi della spedizione secondo proprie modalità.



Schema 3: Organizzazione Trasporto Combinato

Nello Schema 3: Organizzazione Trasporto Combinato riassunta in modo schematico il tipo di organizzazione e gli attori coinvolti in un ciclo semplice di trasporto combinato.

Le operazioni compiute dal punto di partenza al terminal intermodale sono:

- stivaggio e consegna delle UTI;
- ritiro dell'UTI e posizionamento del mezzo di trasporto stradale;
- trasferimento al terminal intermodale.

Questa fase del trasporto viene eseguita dagli autotrasportatori o dai corrieri. Gli autotrasportatori operano per conto di pochi clienti, o di catene di supermercati, customizzando il veicolo con le insegne commerciali mettendo a disposizione uno o più veicoli. Il corriere, invece, è colui che effettua la spedizione di merce in piccole partire (collettame) e può sviluppare funzioni logistiche organizzando la raccolta, la spedizione e la consegna della merce utilizzando magazzini propri o di altri operatori consorziati distribuiti sul territorio. Sono presenti anche corrieri espresso (courier), i quali generalmente sono operatori internazionali di grandi dimensioni specializzati nella pronta consegna o ritiro della merce normalmente organizzata in plichi o piccoli colli.

La diversa tipologia di operatore dipende dal tipo di distribuzione e dalla tipologia di merce che deve essere trasportata. La merce può essere già caricata in una UTI e quindi pronta per essere trasportata al terminal. In questo caso le operazioni di caricamento vengono eseguite nel magazzino del produttore e trasportata per conto proprio o tramite autotrasportatori. Un altro caso si ha quando la merce viene presa in consegna da un corriere, trasferita nel proprio magazzino, e poi caricata su una UTI per essere spedita. In questo caso il trasporto viene eseguito dal corriere mediante mezzi propri.

La fase successiva comprende le operazioni compiute da terminal a terminal:

- trasbordo UTI dalla modalità stradale alla modalità ferroviaria;
- completamento della tratta principale e trasferimento al terminal di destinazione.

Gli operatori del terminal intermodale richiedono l'arrivo delle UTI in un momento prefissato così da poterle caricare direttamente sul carro, evitando ulteriori movimentazioni e quindi costi maggiori. Questo tipo di gestione è da preferire e viene praticata dalla maggior parte delle società proprietarie di terminal in quanto la più economica e veloce. Di fatto le società di gestione dei terminal sono costituite dalla partecipazione di ferrovie e società per il trasporto combinato come soggetti

neutri per la gestione dei terminal intermodali, come NET o DUSS GmbH. In passato era più frequente che la gestione era esercitata direttamente dalle ferrovie o dagli operatori, oggi, per via della liberalizzazione, viene eseguita da società private. Per tale motivo la gestione del terminal segue la finalità di efficienza ed economicità per poter attirare ulteriori flussi di merce e quindi maggior introiti.

L'UTI, caricata sul carro ferroviario, è presa in consegna dall'impresa ferroviaria la quale provvede al trasporto su rotaia ed ad attività accessorie. Tra le attività accessorie ci sono la formazione del treno, le manovre e la verifica dei carri, delle UTI e delle caratteristiche del convoglio. La formazione di un treno è una parte critica del trasporto combinato in quanto deve rispettare caratteristiche tecniche, dipendenti dalla linea, e aspetti economici. Il trasporto ferroviario può essere compiuto tramite diversi prodotti ferroviari, descritti nel prossimo paragrafo. Una tipologia di treno che permette economicità e rispetta le caratteristiche tecniche, grazie alla composizione fissa, è il treno shuttle, il quale tramite un servizio di linea merci, permette l'utilizzo del trasporto combinato anche a spedizionieri con piccoli volumi di UTI da spedire.

Nella fase finale le operazioni compiute dal terminal al punto di consegna sono:

- ritiro dell'UTI dal terminal mediante trasbordo dal carro al mezzo stradale;
- eventuale immagazzinamento e lavorazioni merce;
- trasferimento al punto di destinazione.

Le UTI in arrivo al terminal possono essere trasferite direttamente al punto di destinazione tramite gli autotrasportatori o possono essere presa in consegna da imprese di logistica che eseguono lavorazioni sulla merce per poi consegnarla al punto di destinazione.

La gestione delle diverse fasi del trasporto possono essere intraprese dallo spedizioniere, la cui principale attività è quella di organizzare il trasporto a livello nazionale o internazionale, svolgendo tutte le pratiche doganali o fiscali che riguardano il movimento delle merci richiesto dal cliente. Il trasporto combinato è caratterizzata dalla figura dell'operatore di trasporto multimodale (MTO), il quale è un particolare tipo di spedizioniere che fornisce un trasporto "door to door" utilizzando diversi modalità. La figura del MTO si occupa esclusivamente del trasporto intermodale ed è nato recentemente con lo scopo di risolvere le problematiche di gestione che sorgevano durante la cooperazione tra spedizionieri e

trasportatori. Con lo sviluppo consistente del trasporto combinato sia marittimo che ferroviario è sorta la necessità di una figura, quale l'MTO, che prenda in carico una determinata merce in un punto e si impegna a trasportarla al luogo di destinazione prefissato scegliendo la soluzione migliore. L'MTO utilizza mezzi di proprietà o di terzi e garantisce il buon fine del trasporto, egli emette un unico documento di accompagnamento della merce definito "documento di trasporto multimodale" che accompagna la merce in tutto il suo tragitto risolvendo una vecchia problematica che richiedeva un documento di accompagnamento specifico per ogni modalità di trasporto utilizzata. Inoltre diventa responsabile di ogni perdita o danno che le merci subiscono dal momento della presa in carico fino alla consegna.

#### **1.4.2. Prodotti ferroviari**

I prodotti ferroviari possibili si possono dividere in 2 grandi segmenti:

- 1) Treni completi o diretti, i treni shuttle, i treni lineari e i treni a gruppi;
- 2) Treni del traffico diffuso o a carro singolo.

La prima tipologia di prodotto ferroviario è formata da convogli che hanno come punto di origine e di destinazione i terminal intermodali ove questi vengono composti e lavorati per il carico e il trasbordo delle unità di carico. A livello europeo il 90% di traffico combinato viaggia su questa tipologia di treno. Nello specifico si ha:

- Treni diretti o completi: si tratta di treni che partono da un'unica origine per un'unica destinazione. Questo tipo di treno quindi viaggia dalla stazione "A" alla stazione "B", senza movimentazioni delle unità di carico lungo il percorso, né variazione dei convogli. Sono treni punto-punto;



**Figura 18: Treno Diretto o Completo**

- Treni shuttle: è un vero e proprio servizio di linea per il trasporto merci. Due terminal vengono collegati fra loro da treni a composizione fissa che partono in orari stabiliti anche più volte al giorno in entrambe le direzioni. Questa tipologia di treno può essere attiva solo nel collegamento tra due terminal in cui si hanno alti flussi in

entrambi le direzioni. I vantaggi sono diversi: velocità (orari fissi senza soste intermedie), programmabilità, efficienza, sicurezza ed economicità;



Figura 19: Treno Shuttle

- Treni lineari: questo tipo di produzione prevede che tra il terminal di partenza e quello di destinazione vi siano una o più fermate intermedie per agganciare o sganciare gruppi di carri; questi percorrono grosse distanze senza fermate e senza soste di smistamento. Questi treni necessitano di un programma preciso, affinché possano essere economici ed efficienti e non devono essere composti da gruppi di carri con più di due destinazioni diverse;

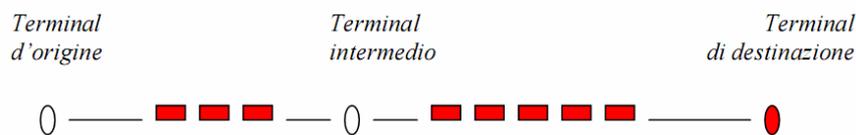


Figura 20: Treno Lineare

- Treni a più gruppi: questo tipo di treno non è del tipo combinato ma funziona come un treno a traffico diffuso per il notevole numero di manovre e l'utilizzo di scali di smistamento. Questi treni sono composti in origine da gruppi di vagoni con diversa destinazione, nello scalo vengono manovrati per costituire nuovi treni con una precisa destinazione.



Figura 21: treni a gruppi

La seconda tipologia di treno è quella del traffico diffuso o a carro singolo:

- Vagoni singoli o traffico diffuso: nell'ambito del trasporto combinato le unità vengono spedite anche con vagoni singoli, che solitamente giungono a destinazione in alcuni giorni a seconda delle località richieste poiché viaggiano nei treni del

reticolo del diffuso. La resa è qualitativamente bassa e poco appetibile dal punto di vista del tempo e del prezzo. Questo trasporto viene utilizzato quando non esistono treni completi che servono quella relazione e i quantitativi non sono sufficienti per effettuare treni completi.

La scelta del tipo di servizio ferroviario dipende da diversi fattori, tra cui: volumi da trasportare, costi e rischio di sfruttamento dei treni; in base alle diverse esigenze e valutazioni si utilizza il servizio ferroviario più consono.

I treni shuttle vengono spesso richiesti in presenza di relazioni stabili, poiché mettono a disposizione la capacità di un intero treno sia per il viaggio d andata che per il ritorno. Questi treni hanno un costo per unità più basso rispetto alle altre tipologie di treno, quindi preferibili in presenza di relazioni stabili e con alti flussi in entrambe le direzioni.

I treni completi o diretti, per un trasporto economicamente conveniente, devono venire completamente sfruttati nel viaggio di andata. Infatti spesso il viaggio di ritorno è a vuoto oppure i singoli vagoni possono essere utilizzati per altri itinerari.

I treni lineari sono molto simili al modo di produzione dei treni completi o shuttle, ma si differenziano da questi perché il convoglio prevede fermate intermedie tra la stazione mittente e destinataria per lo scarico/carico di UTI. Questa tipologia viene utilizzata nella relazione Colonia-Trento-Verona.

I vagoni singoli o traffico diffuso presentano una maggior flessibilità, anche se presentano i costi di produzione più elevati e vengono offerti al mercato con prezzi più elevati. Questa tipologia non rientra nel trasporto combinato tranne nell'eventualità di un percorso iniziale o finale da un terminal secondario a uno principale per la composizione di altri treni. Negli ultimi anni si è registrato una forte diminuzione del traffico diffuso a favore di treni completi o shuttle.

## **1.5 Interporto**

L'interporto viene definito dalla legge 240/90 come: "...un complesso organico di strutture e servizi integrati e finalizzati allo scambio di merci tra le diverse modalità di trasporto, comprendenti uno scalo ferroviario idoneo a formare o ricevere treni completi e in collegamento con porti, aeroporti e viabilità di grande comunicazione". Tale definizione corrisponde a quella di "Freight Village" nella concezione di interporto in lingua inglese o Guterverkehrszentrum (GVZ) in tedesco.

Un interporto è, dunque, una struttura funzionale all'intermodalità, cioè il luogo dove avviene lo scambio di merci tra diverse modalità di trasporto. Esso, oltre al trasporto intermodale, fornisce servizi essenziali e completi alle merci, alle persone e alle imprese, permettendo un miglioramento dell'efficienza dell'intero ciclo logistico. Tutto ciò avviene grazie ad una serie di servizi, attività e alla presenza di imprese di trasporto e di logistica, le quali non solo sono insediate nella stessa area ma lavorano coordinatamente per ottenere la massima sinergia ed efficienza. In pratica l'interporto è una infrastruttura plurifunzionale di trasporti intermodali e servizi logistici avanzati.

Gli elementi chiave su cui si basa il concetto di interporto sono:

- Pianificazione territoriale e razionalizzazione delle infrastrutture: dedicare specifiche aree ai trasporti, alla logistica e alla distribuzione delle merci implica la pianificazione territoriale e la razionalizzazione delle infrastrutture per ottimizzare l'utilizzo del sito, proteggere l'ambiente, e costruire infrastrutture corrispondenti alle esigenze dei clienti;

- La qualità dei trasporti: l'alta qualità di servizio è un importante elemento per la eliminazione delle perdite relative ai trasporti e il raggiungimento di un vantaggio competitivo. L'elevata qualità si può realizzare attraverso la specializzazione, offrendo la miglior logistica, soluzioni di trasporto e di immagazzinamento in base alle esigenze dalle aziende insediate;

- Sviluppo intermodale: Lo sviluppo dell'intermodalità è visto come l'obiettivo principale dagli interporti ed un elemento fondamentale per il futuro del processo logistico merci.

Gli interporti aggiungono il massimo valore alla catena logistica, offrendo una serie di strutture, servizi, infrastrutture e attività connesse al trasporto merci e alla logistica che sono sia la co-localizzazione sia la coordinazione delle aziende insediate per favorire la massima efficienza. Ne consegue un sicuro accentramento di flussi di merci tali da permettere un'economia di scala necessaria per l'attività di trasporto combinato. L'accentramento dei flussi, la presenza di diversi servizi e l'eventuale vicinanza a importanti mercati urbani e regionali può portare ad avere un forte impatto su processi industriali locali e accrescere lo sviluppo della regione circostante.

### **1.5.1. Descrizione interporto**

L'interporto è tipicamente un'area di grandi dimensioni, con forte impatto sul territorio, il quale deve trovare una giusta collocazione in un'area che rappresenti un forte bacino di traffico merci e in prossimità di direttrici stradali e ferroviarie principali. La posizione gioca un ruolo importante nella competitività complessiva della struttura così come la presenza di diverse modalità di trasporto all'interno o in prossimità di essa. Oltre al collegamento stradale e ferroviario, un interporto può essere collegato ad un aeroporto, a un porto o alle vie di navigazione interna.

L'interporto può essere rappresentato come la composizione di diverse strutture:

- Struttura ferroviaria;
- Struttura logistica;
- Struttura doganale;
- Struttura dei servizi.

La struttura ferroviaria è formata da tutte le infrastrutture per l'esercizio ferroviario di proprietà dell'interporto. Essa è composta da:

- Scalo ferroviario: binari collegati alla rete;
- Rete ferroviaria dell'interporto: binari che collegano gli impianti ferroviari presenti all'interno dell'interporto;
- Terminal intermodale: la struttura dove vengono trasbordate le UTI;
- Raccordi dei magazzini: binari presenti all'interno e in adiacenza di magazzini utilizzati per il carico e lo scarico della merce nei carri ferroviari.

Lo scalo ferroviario comprende i binari di presa e consegna e i binari di sosta e manovra. I binari di presa e consegna sono utilizzati per accogliere i treni in arrivo o in partenza, sono elettrificati e di lunghezza tale da permettere il stazionamento di un intero convoglio. I binari di sosta e manovra sono i binari utilizzati per la sosta di convogli o per effettuare tutte le operazioni di manovra, composizione e scomposizione necessarie sui carri. Lo scalo ferroviario è collegato al terminal intermodale e ai raccordi dei magazzini tramite la rete interna. Alcuni interporti sorgono in adiacenza di un centro di smistamento e se ne avvolgono come scalo ferroviario o per la composizione dei convogli con i carri provenienti dai magazzini. Interporti come quello di Torino-Orbassano e di Norimberga usufruiscono del servizio del vicini centro di smistamento.

L'altra infrastruttura appartenente alla struttura ferroviaria è il terminal intermodale, il quale può essere formato da uno o più moduli. La presenza di diversi moduli è dovuta alla diversità di gestione delle UTI, una di tipo terrestre e l'altra marittima. La presenza di più moduli è necessaria anche in presenza di alti volumi di merci in transito nel terminal. I terminal possono essere divisi in tre categorie: terminal container marittimo, terminal combinato e terminal misto.

I terminal container sono ottimizzati per accogliere container ISO, destinati al trasporto marittimo, i quali hanno un tempo di ciclo più lungo e volumi maggiori rispetto al combinato terrestre. Questa tipologia di terminal è sviluppata in maniera da preferire lo stoccaggio rispetto al trasbordo diretto. Le aree di stoccaggio sono progettate per permettere un'alta concentrazione di contenitori e un impilaggio su più livelli consentendo lo stoccaggio di un elevato numero di container.

Il terminal intermodale del combinato, invece, è sviluppato per il trasporto combinato in cui vengono utilizzate le UTI terrestri, tra cui le casse mobili e i semirimorchi non sovrapponibili, necessitando quindi di aree di stoccaggio su un solo livello. Inoltre la gestione del trasporto combinato ferro-strada nella maggior parte dei casi non prevede soste delle UTI ma il trasbordo diretto, per tale motivo i terminal di questo tipo presentano un limitato numero di corsie di stoccaggio a fronte di più corsie di carico e scarico.

I terminal misti sono terminal in cui vengono movimentati contenitori terrestri e marittimi e la loro progettazione deve essere valutata caso per caso. Questo tipo di terminal presenta forti limitazioni e poca flessibilità.

La struttura logistica è formata dai magazzini di stoccaggio e le strutture atte a ricevere, stoccare e spedire merci. I magazzini sono quel luogo dove gli operatori del trasporto operano e conducono il loro business. Possiamo trovare diversi tipi di magazzini:

- Magazzini generali: magazzini in cui oltre allo stoccaggio delle merci vengono svolti servizi di carattere fiscale e amministrativo, oltre ai servizi ai mezzi e alle persone quali la sosta custodita e locali di ristoro;
- Magazzini per la logistica: magazzini in cui vengono svolte le lavorazioni ad alto valore aggiunto sulla merce.
- Magazzini raccordati gomma-ferro: magazzini raccordati con binari e dotati di ribalte per veicoli stradali in cui oltre allo stoccaggio viene effettuato il trasbordo della merce dai carri ferroviari ai veicoli stradali e viceversa;

- Magazzini con ribalte gomma-gomma: magazzini dotati di ribalte per gomma in cui si prevede lo stoccaggio delle merci e la possibilità di caricare e scaricare la merce dai veicoli stradali;
- Magazzini refrigerati: magazzini dotati di celle frigo per la conservazione di prodotti deperibili o che necessitano di ambienti climatizzati.

I magazzini tendono a essere altamente automatizzati e gestiti telematicamente soddisfacendo le esigenze di consegna del Just-In-Time e permettendo un rapido cross-docking, ciò consente di occupare il minor spazio possibile, grazie ai minori volume di merce da immagazzinare, e formare un cluster che permette una relazione sinergica tra le imprese.

La struttura doganale rappresenta un'altra struttura di importanza strategica per captare il traffico merci internazionale. In tale struttura hanno sede la guardia di finanza e la polizia di frontiera, in cui possiamo trovare gli uffici, i laboratori d'analisi, le aree di quarantena, i depositi per lo stoccaggio temporaneo e le aree per il transito delle merci estere.

Infine troviamo la più articolata struttura che compone l'interporto che è quella dei servizi. Tale struttura è la parte caratterizzante di ogni singolo interporto, ed è a supporto delle attività logistiche e degli operatori presenti. Le strutture di servizio posso essere suddivise in tre categorie:

1) Servizi di distribuzione e di logistica (formazione e ricezione treni completi, pallet aerei e container via gomma):

- ricezione, immagazzinaggio e smistamento merci;
- integrazione, ottimizzazione e organizzazione dei diversi sistemi di trasporto (Gomma, Aereo, Mare/vie di Navigazione Interna, Ferrovia);
- movimento e parcheggio custodito dei veicoli di trasporto;
- servizi di immagazzinaggio a temperatura controllata (depositi condizionati);
- banchina per attracco/scarico (per accesso alle eventuali vie d'acqua);
- formazione e ricezione treni completi;
- formazione e ricezione container via gomma (piani di carico, attrezzature per il caricamento sia orizzontale che verticale, gestione casse mobili);
- ricezione merci aeree e formazione pallet con standard ICAO.

2) Servizi di Total Logistics (gestione del controllo delle scorte, imballaggio, confezionamento, etichettatura, servizi doganali, custodia temporanea e porto franco):

- servizi di repackaging, di groupage, di etichettatura e di confezionamento;
- servizi doganali (custodia temporanea, deposito franco, caserma Guardia di finanza, servizi sanitari e fitopatologo);
- servizi di tracking e tracing della merce (informazioni in tempo reale della merce e dei mezzi di trasporto);
- gestione avanzamento degli ordini di inoltro;
- gestione dello stoccaggio di merci con criteri di durata deposito, volume, natura delle merci (fluidi, materiali chimici, materiali pericolosi, merci alimentari e deperibili, cereali sfusi).

3) Servizi di supporto:

- ai mezzi (officine di riparazione e manutenzione veicoli, stazione di rifornimento carburanti, servizio di sorveglianza, area di accosto e di manovra autoarticolati, lavaggio fisico-chimico dei container, vendita e noleggio container);
- alle persone (ristorazione, pernottamento, pronto soccorso, guardia medica, farmacia, alloggi per il personale, sportelli bancari e postali, asili nido, centri commerciali);
- alle imprese (bancari e finanziari, di consulenza, assicurativi, telematici e informatici con integrazione dei sistemi di comunicazione dati, elaborazione dati e assistenza informatica alle imprese, assistenza convegni con traduzione ed interpretariato, controllo fisico ed elettronico dei flussi degli automezzi in ingresso e in uscita, servizio antincendio centralizzato, servizio antifurto e sorveglianza armata centralizzata).

La numerosità e la integrazione dei servizi dimostra la complessità strutturale dell'interporto e le diverse tipologie di strutture interportuali che si possono sviluppare in una certa area. I servizi resi all'interno di un interporto dipendono dalle esigenze delle aziende insediate e dalla politica intrapresa dalla società gestore ma per un'efficiente funzionalità devono essere garantiti i seguenti aspetti chiave:

- Un'area in cui sono localizzati i servizi logistici e di trasporto i quali sono coordinati per creare un effetto sinergico, ovvero una multi-focalizzazione dei servizi offerti;
- La presenza di un terminal intermodale dotato di un'area di movimentazione, un'area di deposito e magazzini collegati alla ferrovia per ridurre il costo del trasbordo e i tempi permettendo una diminuzione di utilizzo della modalità stradale;

- Accesso condiviso ai servizi, equipaggiamenti e strutture (officine, uffici postale, dogana, autolavaggi ecc.). Gli operatori hanno la possibilità di utilizzare strutture e attrezzature di proprietà, noleggiarle e pagare i servizi a terzi o utilizzare servizi comuni messi a disposizione dalla società gestore. Oltre a fornire opportunità per la condivisione di strutture operative alcuni interporti soddisfano esigenze sociali delle persone che vi lavorano o per la comunità locale, includendo servizi di autobus, bar, mense, parcheggi, attività ricreative e asili.

- Gestione centralizzata e programmazione a lungo termine dell'utilizzo delle strutture e loro sviluppo. La gestione centralizzata ha la responsabilità di pianificare gli investimenti nel lungo periodo così come la manutenzione nel breve periodo. È inoltre responsabile alla definizione di regole, procedimenti o leggi che operano, regolamentano e controllano le società insediate all'interno dell'interporto così come di definire disposizioni amministrative per il controllo qualità, la sicurezza, i rischi e la gestione ambientale. Il gestore inoltre coinvolge le aziende insediate all'interno dell'interporto nella progettazione e implementazione futura per attrarre maggior business.

La struttura usufruibile a tutti è un punto chiave per permettere a piccole e medie aziende di logistica di poter svolgere al meglio il loro servizio. La gestione centralizzata è un importante aspetto in quanto permette la collaborazione sinergica tra le aziende insediate.

I soggetti coinvolti nel funzionamento di un interporto, dalla nascita al pieno funzionamento, sono costituiti da diverse categorie di persone e enti pubblici. Una classificazione dei diversi soggetti può essere schematizzata in base alla funzione svolta:

- Proprietari e gestori: il proprietario dell'interporto è normalmente una società che rappresenta un gruppo di finanziatori (pubblici e privati). Il proprietario è il responsabile di tutte le questioni gestionali dalla concezione alla costruzione attraverso tutte le varie fasi. La società che gestisce l'interporto ha una funzione centrale di gestione e programmazione a lungo termine dell'utilizzo delle strutture e del loro sviluppo.

- Utenti potenziali: gli utenti potenziali sono le varie società di trasporto, gli spedizionieri e i fornitori di servizi logistici che possono richiedere di insediarsi all'interno della struttura interportuale;

- Attori del trasporto: gli attori del trasporto sono le ferrovie, le autorità portuali e le aziende interessate all'utilizzo dei servizi erogati dalla struttura interportuale;
- Enti locali: gli enti locali rappresentano gli interessi dei comuni circostanti: fiscali, finanziari, politico, tecnico e ambientale.
- Gruppi di interesse: le camere professionali dell'industria, del commercio e gli ingegneri, le organizzazioni sociali e gruppi di interesse come quelli per la tutela ambientale.



## Capitolo 2. Normativa di riferimento

### 2.1 Introduzione

Le caratteristiche e la dislocazione nel territorio dei terminal intermodali e degli interporti è direttamente collegata alle politiche attivate a livello della Comunità Europea e dalle politiche dei singoli stati membri. In questo capitolo si analizzano le politiche intraprese dalla Comunità Europea, dall'Italia e dalla Germania nel campo del trasporto combinato ferroviario e sull'istituzione interportuale. In campo europeo i primi passi importanti sono stati fatti con l'istituzione della rete transeuropea dei trasporti (TEN-T). L'istituzione di una rete europea dei trasporti è la base per un possibile sviluppo del trasporto combinato merci a livello europeo. La successiva istituzione dello spazio ferroviario unico europeo conferisce alle infrastrutture ferroviarie condizioni di interoperabilità tra i diversi paesi, problema che negli anni passati e in alcuni casi tuttora limita lo svilupparsi di rapporti a livello degli stati membri. Infine nel 2010 sono stati istituiti i corridoi ferroviari internazionali per il trasporto merci per permettere un utilizzo efficiente e affidabile della rete grazie a una migliore gestione della capacità. A livello finanziario è stato istituito il programma Marco Polo; tale programma di finanziamento, in essere sin dal 2003, prevede fondi per progetti atti allo sviluppo del trasporto combinato e a miglioramento delle prestazioni ambientali.

In Italia il riconoscimento delle strutture interportuali avviene tramite la legge 240 del 1990 in cui s'istituiscono gli interporti finalizzati al trasporto merci in favore dell'intermodalità. Con tale legge si prevedevano fondi allo sviluppo degli interporti e, negli anni successivi, furono consolidati altri finanziamenti per la completa costruzione di tutti gli interporti previsti. In parallelo nel corso degli anni sono stati previsti fondi a sostegno del trasporto combinato tramite sostegno economico erogato sui km/tonn effettuati.

La forte industria tedesca e la centralità all'interno dell'Europa rendono la Germania un territorio fortemente utilizzato per la movimentazione delle merci. In questa prospettiva la Germania ha sviluppato un sistema di trasporto intermodale molto avanzato e incentrato sul miglior utilizzo dei diversi modi di trasporto grazie a

politiche di finanziamento e attuazione di misure fiscali. Le politiche di finanziamento sostengono lo sviluppo degli interporti sin dal 1998 attraverso il testo: “Guidelines on Funding for Terminal of Private Operators” per quanto riguarda interporti di proprietà privata, mentre per gli interporti di proprietà pubblica le sovvenzioni sono state previste tramite il “Federal Railway Infrastructure Upgrading Act”. Inoltre, le diverse misure fiscali sostengono l’utilizzo del trasporto combinato favorendo l’utilizzo dei mezzi stradali solo nel tragitto iniziale e finale del trasporto combinato ferro-strada.

## **2.2 Normativa Europea**

Nella seconda metà del ventesimo secolo l’aumento di competitività da parte del trasporto aereo e stradale ha portato al declino il trasporto ferroviario. L’Unione Europea agli inizi degli anni novanta ha avviato un processo di riforma per risollevarne le sorti di questo comparto strategico sotto il profilo economico-sociale ma anche sotto l’aspetto ambientale. Il primo intervento avviene con l’emanazione della direttiva 91/440/CEE, testo che avvia il processo di liberalizzazione del settore, per aprire il mercato alla concorrenza e assicurare l’accessibilità non discriminata alla rete. Gli scopi della direttiva sono sintetizzabili in 4 punti:

- assicurare l’autonomia gestionale delle imprese ferroviarie;
- separazione la gestione dell’infrastruttura e l’esercizio di servizi di trasporto;
- risanare la struttura finanziaria delle imprese ferroviarie;
- garantire il libero accesso a imprese ferroviarie che costituiscono un’associazione internazionale.

Queste riforme mirano ad accrescere l’efficienza del settore e a recuperare la competitività persa nei confronti dell’autotrasporto, settore che ha beneficiato delle liberalizzazioni avvenute negli anni precedenti, diventando il modo più utilizzato, grazie alla maggior competitività.

Nel 2001 è stato emanato il “primo pacchetto ferroviario” composto da tre direttive, il quale mira all’introduzione di un complesso di regole comuni a tutti gli Stati membri. Tale pacchetto definisce uno spazio ferroviario europeo unico per il traffico merci e dal 2003 prevede regole non discriminatorie di accesso alla rete ferroviaria per tutti gli Stati membri. Inoltre, si prevedono la separazione tra gestione dell’infrastruttura e delle imprese ferroviarie, le regole d’accesso all’infrastruttura,

l'allocazione della capacità, le tariffe per l'uso dell'infrastruttura, i certificati di sicurezza e le licenze ferroviarie. Nel 2004 il processo di apertura dei mercati ferroviari trova un nuovo stimolo con il "secondo pacchetto ferroviario". Tale pacchetto introduce importanti misure in tema di sicurezza ed interoperabilità dell'intero sistema ferroviario transeuropeo e ha portato a compimento il quadro di liberalizzazione dei servizi di trasporto merci permettendo a ogni impresa ferroviaria internazionale il diritto di accesso all'intera rete ferroviaria europea per la prestazione di tutte le tipologie di servizi di trasporto merci. Nel 2007 è stato approvato il "terzo pacchetto ferroviario", che prevede l'introduzione della licenza unitaria per i macchinisti, che quindi non dovranno più essere sostituiti alla frontiera.

Di pari passo alla liberalizzazione del mercato vi è lo sviluppo della Trans-European Transport Network (TEN-T), cioè lo sviluppo di una rete di trasporto a livello comunitario che permetta l'effettiva interoperabilità e collegamento del territorio facente parte dell'Unione Europea. La base giuridica specifica per le reti TEN-T è stata inserita nel trattato di Maastricht del 1992 e la sua istituzione avvenne durante il Consiglio Europeo di Essen del 1994 con l'adozione di un elenco di 14 progetti prioritari. Le linee di sviluppo vennero adottate con la Decisione n.1692 del 96 che definiva la politica TEN-T e la programmazione delle infrastrutture.

Le politiche del trasporto merci in Europa si incentrano nel favorire il trasporto mediante ferrovia per conseguire l'obiettivo del Libro Bianco di bilanciare la ripartizione modale dei trasporti a favore di un trasporto più sostenibile. Gli obiettivi del Libro Bianco 2011, inoltre, sono mirati a rendere l'Europa un modello da seguire per un trasporto sostenibile, con minor impatto ambientale, riducendo l'incidentalità senza limitare la mobilità ma favorendola. Per perseguire la strategia di sviluppo dell'intermodalità a livello europeo, la commissione ha emanato il COM (2010) 474 che istituisce uno spazio unico europeo del trasporto ferroviario regolando le caratteristiche delle linee per l'interoperabilità fra i paesi europei. Il recente sviluppo sulla politica TEN-T, tramite la proposta di regolamento per lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti COM (2011) 650, prevede un'impostazione della rete a doppio strato: rete centrale e rete globale. La rete centrale è la spina dorsale della rete e tramite l'istituzione dei corridoi viene garantita la coordinazione e lo sviluppo. I corridoi della rete centrale si basano sull'integrazione modale, sull'interoperabilità, nonché sullo sviluppo e una gestione coordinata dell'infrastruttura, al fine di arrivare a trasporti multimodali efficienti sotto il profilo delle risorse. Per quanto riguarda il

corridoio merci è stato emanato un regolamento UE 913/2010 atto a migliorare le condizioni di utilizzo della rete e di favorire gli scambi merci tra diversi paesi membri.

### **2.2.1. TEN-T**

Il Consiglio Europeo di Essen del 1994 lanciò il progetto TEN-T (rete transeuropea dei trasporti o RTE-T) per rispondere alle necessità di un sistema di trasporti e di una rete di infrastrutture plurimodale efficiente, tale da facilitare la circolazione supportando una mobilità durevole di merci e persone, così da creare coesione economica, supportare il mercato interno e tutto ciò sviluppato nelle migliori condizioni possibili sotto il profilo sociale, ambientale e della sicurezza integrando le diverse tipologie di trasporto per sfruttarne i vantaggi comparativi. Le linee di sviluppo furono definite nel 1996 dalla decisione n.1692, poi modificata nel 2001 e nel 2004, dal Consiglio e dal Parlamento Europeo:

- Decisione n.1692/96/CE del 23 luglio 1996;
- Decisione n.1346/2001/CE del 22 maggio 2001;
- Decisione n.884/2004/CE del 29 aprile 2004.

Con il documento Decisione 1692/96 e le modifiche successive, il parlamento costituisce un quadro generale di riferimento del settore della rete transeuropea dei trasporti tracciando gli obiettivi, le priorità e le grandi linee di azione della politica seguita dall'Unione in tema di infrastrutture di trasporto. Tali orientamenti sono finalizzati ad attuare progetti d'interesse comune, volti a garantire coerenza, interconnessione e interoperabilità della rete transeuropea dei trasporti, nonché l'accesso a tale rete.

Gli stati membri sono considerati i soggetti principali responsabili per la realizzazione della rete, da completarsi con il supporto finanziario dell'Unione solo nei casi specificati. In tale decisione vengono individuati 14 progetti di particolare importanza ampliati con la modifica successiva del 2004.

L'istituzione di una rete transeuropea è un primo passo per lo sviluppo del trasporto merci tra gli stati europei. Si richiede una rete che crei uno spazio senza frontiere per garantire la mobilità delle merci, infrastrutture di elevata qualità per tutti i modi di trasporto considerando i vantaggi comparativi, permettendo l'interoperabilità tra i vari modi. Inoltre, viene promosso un uso ottimale ed

economicamente sostenibile delle capacità esistenti. Le grandi linee di azione vertono sulla cooperazione tra i vari stati membri per lo sviluppo della rete e in particolare prevedono la combinazione ottimale dei modi di trasporto, anche mediante la creazione di centri di interconnessione che per le merci dovrebbero essere ubicati, per quanto possibile, al di fuori dei centri urbani al fine di consentire il funzionamento efficiente dell'intermodalità. Alle linee ferroviarie convenzionali è richiesto di rivestire un importante ruolo nel traffico merci tradizionali e combinate, grazie alla interconnessione con le reti degli altri modi di trasporto e con le linee ferroviarie regionali o locali. Viene inoltre prevista una vera rete di trasporto combinato costituita dalle linee ferroviarie, dalle vie navigabili e dai collegamenti stradali iniziali e finali, servita da strutture di trasbordo e movimentazione nei nodi. Il documento prevede i progetti d'interesse comune da attuare e predispone dei suggerimenti per eventuali progetti di interesse comune non menzionati considerando:

- la realizzazione o la ristrutturazione di infrastrutture ferroviarie o vie navigabili per rendere possibile in termini tecnici e redditizio sotto il profilo economico il trasporto di unità di carico intermodali;
- la realizzazione o la ristrutturazione di centri di trasferimento fra modi terrestri, compresa la creazione di strutture di trasporto fisse o mobili;
- la ristrutturazione di zone portuali, per permettere di sviluppare o migliorare il trasferimento dei container fra i mezzi di trasporto marittimo, ferroviario e stradale.
- le caratteristiche del materiale di trasporto ferroviario specialmente adattato al trasporto combinato, nel caso in cui l'infrastruttura lo richieda, segnatamente sotto il profilo del costo di un'eventuale ristrutturazione di detta infrastruttura e a condizione che l'utilizzo del materiale sia associato all'infrastruttura in questione e che gli operatori interessati possono beneficiarne in modo non discriminatorio.

Tali Decisioni segnano i primi importanti passi per lo sviluppo a livello comunitario del trasporto combinato, cercando di risolvere le problematiche che ne pregiudicano lo sviluppo. I principali problemi derivano da carenze di collegamenti all'interno del medesimo modo di trasporto e tra diversi modi di trasporto, sia all'interno del singolo stato membro che tra i vari stati. Con questi documenti si cerca di risolvere tali problematiche facendo rientrare le rete ferroviaria e i centri di

trasferimento tra i diversi modo di trasporto nell'ambito di progetti di interesse comune.

Nel 2010 viene emanata la Decisione n.661 a modifica delle precedenti Decisioni riguardanti la TEN-T, in cui le variazioni cercano di risolvere problemi di coordinamento fra i vari stati e l'attuazione dei progetti. I limitati vincoli imposti agli stati sullo sviluppo della rete ha determinato un limitato impulso nella sua realizzazione, così sono stati individuati i progetti di interesse comune a livello dell'Unione ed è stato predisposto che gli sforzi economici dell'Unione si concentrino su questi progetti. Le grandi linee di azione sono rimaste le stesse ma le priorità sono cambiate per rispondere ai problemi riscontrati negli ultimi anni. Ci si concentra sull'ultimazione dei progetti già avviati e sul miglioramento del raccordo con la rete locale e con le regioni periferiche. Si focalizzano misure per il trasporto merci ferroviario, denominandolo una "via prioritaria per la tutela dell'ambiente in quanto un modo di trasporto meno dannoso". In questa categoria vengono inserite anche la navigazione marittima a corto raggio e la navigazione interna, anch'esse parte dell'ossatura portante del trasporto combinato. Un ruolo prioritario è rappresentato anche dalle infrastrutture d'interconnessione, ottimizzandone la capacità e l'efficienza in modo da promuovere l'intermodalità migliorando la sicurezza e l'affidabilità della rete attraverso il potenziamento di terminal intermodali e le infrastrutture di accesso e/o utilizzando sistemi intelligenti. Si evince che i punti di interconnessione vengono considerati un punto fondamentale per l'integrazione dei diversi modi di trasporto in una rete multimodale, nell'ottica dello sviluppo di una mobilità sostenibile. Tutto ciò scaturisce da un'analisi dei fattori di criticità, rappresentata principalmente dall'incremento di traffico dovuto all'aumento di automezzi pesanti in circolazione, che ha aggravato la congestione e le strozzature sui corridoi.

Nel progetto TEN-T le linee ad alta velocità e le linee convenzionali sono considerate ossatura della rete e attraverso la modifica del 2010 entrano a far parte di questa rete anche le linee di collegamento con i porti, marittimi e di navigazione interna, e con i terminal intermodali. I terminal intermodali in questione devono consentire il trasporto merci a tutti gli operatori e viene specificato che esso rientra a far parte della rete TEN-T se dotato di tutte le strutture necessarie al trasbordo tra le diverse modalità di trasporto. Le novità introdotte supportano in maniera più consistente il trasporto merci offrendo un più rilevante supporto per il collegamento

dei terminal e tutti quegli impianti che consentono l'integrazione dei servizi di trasporto ferroviario con quello stradale, aereo e marittimo.

Vengono inoltre istituiti i progetti prioritari, cioè progetti di interesse comune di importanza strategica. Tra i progetti dichiarati di interesse comune rientrano quei progetti che contribuiscono allo sviluppo sostenibile dei trasporti, migliorando la sicurezza e riducendo i danni all'ambiente, promuovendo in particolare un trasferimento modale verso la ferrovia, il trasporto intermodale, le vie navigabili interne e il trasporto marittimo. I progetti prioritari indicati nel documento sono dichiarati d'interesse europeo, con ciò questi progetti beneficiano non solo dei fondi TEN-T previsti dal provvedimento 680/2007 ma anche di altri fondi comunitari come quelli strutturali.

Nell'ottobre 2011 la Commissione europea ha trasmesso al Consiglio dell'Unione Europea la Proposta di Regolamento COM (2011) 650 finalizzata a costituire, secondo nuovi indirizzi, una rete transeuropea dei trasporti TEN-T completa ed integrata, pienamente adeguata a sostenere i flussi di trasporto e collegare in maniera intermodale ed interoperabile l'intero territorio dell'Unione.

La normativa, che sostituirà la Decisione n.661 del 2010, nasce come risposta alle problematiche riscontrate ad oggi e non pienamente trattate nella precedente modifica al testo. Da un lato il testo mira all'estensione di una normativa integrata ed armonizzata a tutti i Paesi membri, ottimizzando il funzionamento del mercato interno e il rafforzamento della coesione economica, dall'altro sta cercando di formulare risposte efficaci rispetto al proposito di eliminare la frammentazione della rete che determina la formazione di importanti strozzature per i flussi di merci e passeggeri, blocca lo sviluppo dei nodi principali in molti dei maggiori scali europei compresi i terminali merci e, da ultimo, alimenta le forti differenze tra gli standard operativi fondati su consolidate prassi nazionali.

La scelta del regolamento risponde alla specifica esigenza di stabilire, attraverso un più incisivo strumento di portata generale, requisiti uniformi per la realizzazione e la manutenzione delle infrastrutture che devono essere rispettati non soltanto dagli Stati, ma anche da qualsiasi soggetto direttamente responsabile della rete TEN-T, sia pubblico, sia privato. Ciò è determinato dalla nuova impostazione della proposta, in cui si prevede che siano coinvolti tutti i promotori di progetti di interesse comune. Tali soggetti non sono solo gli Stati membri ma possono anche

essere le autorità locali e regionali, i gestori delle infrastrutture, gli operatori di trasporto e altri soggetti pubblici e privati.

Al fine di consentire l'integrazione modale attraverso la rete, la proposta mira a istituire e sviluppare una rete transeuropea completa dei trasporti. Per raggiungere tale obiettivo, la Commissione, sulla base dei contributi offerti da una consultazione pubblica delle parti interessate (tramite libro verde COM 2009 44), è giunta alla conclusione che la rete transeuropea dei trasporti possa essere sviluppata nel modo migliore attraverso un'impostazione a doppio strato, consistente in una rete globale ("comprehensive network") e in una rete centrale ("core network").

La rete globale costituisce lo strato di base della TEN-T, essa è costituita da tutte le infrastrutture esistenti e programmate che soddisfano i requisiti degli ordinamenti e dovrà essere realizzata entro il 2050.

La rete centrale è parte della rete globale ed è costituita da tutte le parti più importanti dal punto di vista strategico, viene considerata la spina dorsale della rete di mobilità multimodale, cioè quel componente a più valore aggiunto europeo. Tale rete dovrà essere realizzata entro il 2030.

Per permettere un'agevole realizzazione della rete centrale, la Commissione ha istituito il concetto di corridoi e s'istituiscono speciali strutture di governance, le "piattaforme di corridoio", tenendo in considerazione i corridoi ferroviari per il trasporto merci (Reg. 913/2010).

Va, comunque, rimarcato che una modifica di assoluto rilievo apportata dalla riforma in questione riguarda il sistema correlato ai "progetti di interesse comune", potenzialmente ammissibili al sostegno finanziario nella misura in cui i medesimi siano suscettibili di dimostrare un evidente "valore aggiunto europeo".

Gli orientamenti della norma si rafforzano sulla disciplina della tutela ambientale, soprattutto laddove le relative disposizioni promuovono l'utilizzo anche di moderne tecnologie che possono contribuire alla prevista riduzione del 60% delle emissioni di gas a effetto serra entro il 2050.

Il testo contiene nuovi sviluppi in merito al trasporto combinato e al trasbordo delle merci. I terminal merci e centri logistici inseriti all'interno della rete globale devono rispondere a determinati requisiti. Per quanto riguarda le infrastrutture si richiede agli operatori dei terminal e ai gestori delle infrastrutture di garantire il collegamento dei vari modi di trasporto per consentire il trasporto intermodale delle merci. Inoltre, si richiede alle piattaforme logistiche e ai terminal merci di essere

attrezzati per trasmettere flussi d'informazioni all'interno della infrastruttura e tra i modi di trasporto lungo la catena logistica. Tali sistemi devono fornire informazioni in tempo reale sulla capacità dell'infrastruttura, i flussi di traffico e la posizione, la tracciabilità e garantire la sicurezza durante i viaggi intermodali. Si richiede agli operatori dei terminal merci la garanzia che questi ultimi siano dotati di gru, trasportatori e altri dispositivi per movimentare le merci di diversi modi di trasporto consentendo il deposito delle UTI e della merce.

La strategia di decongestionare la rete e diminuire le emissioni si possono notare anche dalla richiesta di garantire collegamenti per il trasporto di merci nei centri urbani tramite ferrovia e, se opportuno, anche tramite vie navigabili o aeree, favorendo l'utilizzo di centri di distribuzione di merci coordinati e che promuovano l'utilizzo di veicoli a basso rumore ed emissioni di carbonio.

La strategia di utilizzo delle risorse economiche prevede che gli oneri realizzativi della rete globale, d'interesse nazionale, saranno prevalentemente a carico dei Paesi membri, mentre la rete centrale, di interesse comunitario, verrà finanziata con le risorse del bilancio comunitario.

### **2.2.2. Libro Bianco 2011**

Il Libro Bianco “Tabella di marcia verso uno spazio unico dei trasporti – per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile” è il documento strategico che presenta le idee della Commissione sul futuro del sistema trasporti dell'Unione europea.

Il nuovo Libro Bianco 2011 elabora la visione di medio-lungo termine, con obiettivi al 2030 e al 2050, per la creazione di un mercato unico europeo dei trasporti competitivo e sostenibile. Si differenzia rispetto ai precedenti perché colloca lo sviluppo dei trasporti nell'ambito di una strategia di ampio respiro, “Europa 2020”, definita a livello Europeo per rilanciare la crescita economica dell'Unione nel prossimo decennio e rientra nella relativa iniziativa faro per un'Europa efficiente sotto il profilo delle risorse. I precedenti Libri Bianchi erano incentrati all'apertura dei mercati nazionali agli operatori comunitari e la transizione alla concorrenza, prevista dal Libro Bianco del 1992, mentre tramite il Libro Bianco 2001 si mirava a completare i processi di liberalizzazione in un quadro riequilibrato tra le diverse modalità di trasporti in favore di quelle più ecocompatibili.

Le prospettive di aumento del prezzo del petrolio e del numero di autovetture circolanti nel mondo fanno sì che l'obiettivo primario del nuovo Libro Bianco sia individuato nell'uso efficiente delle risorse attraverso un sistema di trasporti che:

- a) riduca il consumo energetico
- b) impieghi più energia pulita
- c) utilizzi in modo ottimale le infrastrutture

Il target di lungo periodo è la riduzione del 60% delle emissioni di gas serra dannose entro il 2050, secondo una tabella di marcia che modula gli obiettivi specifici per il trasporto merci e passeggeri sulla base della tipologia di viaggio. La sfida consiste nell'interrompere la dipendenza del sistema dei trasporti dal petrolio, senza sacrificarne l'efficienza e compromettere la mobilità. Gli sviluppi futuri devono basarsi su una molteplicità di aspetti divisi in tre categorie:

1) miglioramento dell'efficienza energetica dei veicoli in tutti i modi di trasporto, mediante lo sviluppo e l'impiego di carburanti e sistemi di propulsione sostenibili;

2) ottimizzazione dell'efficacia delle catene logistiche multimodali, anche utilizzando maggiormente modi più efficienti sotto il profilo delle risorse, laddove altre innovazioni tecnologiche possono risultare insufficienti. Le azioni da intraprendere saranno:

- trasferire, sulle distanze superiori ai 300 km, il 30% del trasporto merci effettuato su gomma verso altre modalità come ferrovia o per vie navigabili entro il 2030 e raggiungere il 50% entro il 2050, utilizzando corridoi merci "verdi" ed efficienti. Per raggiungere questo obiettivo si richiederà anche la realizzazione di infrastrutture adeguate a tale sviluppo;
- completare entro il 2050 la rete ferroviaria europea ad alta velocità, triplicare la lunghezza della rete già esistente entro il 2030 e mantenere una fitta rete ferroviaria in tutti gli Stati Membri. Trasferire entro il 2050 la maggior parte del trasporto passeggeri di media distanza su rotaia;
- realizzare entro il 2030 una "rete centrale" TEN-T multimodale con alta capacità e qualità che, entro il 2050, assicuri i relativi servizi di informazione;
- collegare entro il 2050 i principali aeroporti alla rete ferroviaria, preferibilmente ad alta velocità, così come i porti marittimi al sistema del trasporto merci su rotaia e, dove possibile, per vie navigabili interne.

3) utilizzo più efficiente dei trasporti e dell'infrastruttura grazie all'uso dei migliori sistemi di informazione e di gestione del traffico, di una logistica avanzata e di misure di mercato, quali il pieno sviluppo di un mercato europeo integrato dei trasporti su rotaia, l'eliminazione delle restrizioni di cabotaggio, l'abolizione degli ostacoli al trasporto marittimo a corto raggio, la fissazione corretta di tariffe. Gli obiettivi in questo campo saranno:

- definire entro il 2020 un quadro per lo sviluppo di un sistema europeo di informazione, gestione e pagamento nel settore dei trasporti multimodali;
- dimezzare entro il 2020 il numero di vittime del trasporto stradale e tendere ad un suo azzeramento nel 2050, facendo sì che l'Unione Europea si imponga come leader mondiale in materia di sicurezza per tutte le modalità;
- mirare alla piena applicazione dei principi "chi inquina paga" e "chi utilizza paga". Impegnare il settore privato nell'eliminazione delle distorsioni, inclusi i sussidi dannosi, nella generazione di entrate e nel finanziamento dei futuri investimenti dei trasporti.

Il Libro Bianco rileva che il raggiungimento di tali obiettivi è legato all'adozione di un quadro di norme e regole in quattro aree prioritarie: mercato interno, innovazione, infrastrutture e dimensione esterna.

La strategia per raggiungere tali obiettivi richiede un quadro efficace per gli utenti e gli operatori del trasporto, un rapido dispiegamento di nuove tecnologie e lo sviluppo di infrastrutture adeguate. I punti chiave da risolvere per garantire il raggiungimento degli obiettivi sono:

- creare una vera e propria area unica Europea dei trasporti eliminando tutte le barriere residue tra le diverse modalità di trasporto e tra i diversi sistemi nazionali, facilitando il processo di integrazione e l'emergere di operatori multinazionali e multimodali. Un'applicazione dell'effettiva concorrenza nel mercato interno in tutti i modi di trasporto servirà a integrare il lavoro della Commissione Europea. Per evitare tensioni e distorsioni, la strategia dovrà garantire un alto livello di convergenza e l'applicazione di norme sociali, di sicurezza, ambientali, di standard minimi di servizio e tutelando i diritti degli utenti;
- l'innovazione riveste un ruolo essenziale per questa strategia. La ricerca deve affrontare tutto il ciclo di ricerca, dalla nascita d'innovazioni alla reale applicazione soffermandosi sulle tecnologie più promettenti e che riunisca

tutti gli attori coinvolti. L'innovazione può giocare un ruolo importante nel promuovere un comportamento più sostenibile;

- gli sforzi richiesti per un sistema di trasporto più competitivo e sostenibile devono includere una riflessione sulle caratteristiche richieste dalla rete e deve prevedere adeguati investimenti: la politica Europea per le infrastrutture deve aver una visione comune e sufficienti risorse in modo da evitare distorsioni sui prezzi del trasporto.

I principali interventi a favore del trasporto combinato previsti tra l'elenco di iniziative riportate in allegato al documento mirano a svilupparlo sempre più e in maniera sempre più sostenibile:

1) Predisporre una singola impresa di certificazione di sicurezza ferroviaria per l'autorizzazione dei veicoli ferroviari rafforzando il ruolo dell'Agenzia ferroviaria europea (ERA).

2) Sviluppare un approccio integrato alla gestione del corridoio merci, compresi gli oneri di accesso alle linee ferroviarie.

3) Garantire un accesso effettivo e non discriminatorio alle infrastrutture ferroviarie, compresi i servizi, in particolare attraverso la separazione strutturale tra gestione dell'infrastruttura e la fornitura di servizi.

4) Adeguare la legislazione per i veicoli stradali sul peso e dimensioni alle nuove condizioni, tecnologie e esigenze per favorire il trasporto intermodale e ridurre il consumo energetico e le emissioni.

5) Creare un quadro adeguato per consentire la tracciabilità delle merci in tempo reale, garantire la responsabilità intermodale e favorire il trasporto "pulito" delle merci.

6) Mettere in pratica il concetto di sportello unico di amministrazione mediante la creazione e la distribuzione di un documento unico di trasporto in forma elettronica e creare un quadro adeguato per la diffusione di tecnologie per la tracciabilità e rintracciabilità.

7) Garantire che i regimi di responsabilità favoriscano il trasporto per ferrovia, marittimo e fluviale e il trasporto intermodale.

8) Razionalizzare le norme per il trasporto intermodale di merci pericolose per garantire l'interoperabilità tra i differenti modi di trasporto;

9) Creare all'interno della rete essenziale strutture per i corridoi merci multimodali per sincronizzare gli investimenti e le opere infrastrutturali e sostenere

servizi di trasporto efficienti, innovativi e multimodali, compresi servizi ferroviari per le medie e lunghe distanze.

10) Sostenere il trasporto multimodale a carro completo, stimolare l'integrazione delle vie navigabili interne nel sistema di trasporti e promuovere l'eco-innovazione nel trasporto merci. Sostenere la messa in servizio di nuovi mezzi e l'ammodernamento di quelli esistenti.

Un successivo passo avanti viene posto con la proposta di ristrutturazione degli oneri e delle tasse attualmente applicate nel settore dei trasporti. Le proposte avanzate riguardano la scorporazione delle tasse identificando chiaramente le componenti di energia e di CO<sub>2</sub>, internalizzando i costi esterni, quali inquinamento acustico, ambientale e usura delle infrastrutture, tenendo conto della specificità di ognuno. Laddove sia necessario la tassazione nel sistema dei trasporti deve essere collegata anche all'efficienza ecologica del veicolo, in modo da favorire veicoli puliti ed eliminare distorsioni, tutto ciò risulta coerente con i principi introdotti: "chi utilizza paga" e "chi inquina paga". Molti settori dei trasporti beneficiano di un trattamento fiscale favorevole rispetto al resto dell'economia: ad esempio, trattamento fiscale delle autovetture aziendali, nonché esenzioni IVA, sulla tassazione dei prodotti energetici nel trasporto aereo e marittimo internazionale. In generale, tali disposizioni garantiscono incentivi in contrasto con gli sforzi per migliorare l'efficienza del sistema dei trasporti e ridurre i costi esterni.

### **2.2.3. Spazio ferroviario unico Europeo COM (2010) 474**

Le norme ferroviarie europee mirano a facilitare lo sviluppo sostenibile dell'economia europea fornendo servizi di qualità, affidabili, sicuri ed efficienti. Per garantire il pieno sviluppo del settore ferroviario, l'Unione Europea ha bisogno di creare uno spazio unico ferroviario europeo fondato su una rete infrastrutturale integrata e apparecchiature interoperabili che garantiscano la continuità del servizio nell'intero territorio europeo e nei paesi limitrofi.

Per rafforzare la competitività del settore ferroviario europeo, la strategia della Commissione consiste nel promuovere lo sviluppo di un'infrastruttura ferroviaria efficace, istituendo un mercato ferroviario aperto, eliminando gli ostacoli amministrativi e tecnici, e garantendo condizioni eque di concorrenza con altri modi di trasporto.

Il livello d'investimento nello sviluppo e nella manutenzione dell'infrastruttura ferroviaria rimane inadeguato in molti paesi, e le connessioni transfrontaliere, comprese le reti ferroviarie nei paesi limitrofi, rimangono insufficienti. A causa dello squilibrio degli investimenti nelle infrastrutture ferroviarie rispetto a quelle stradali, l'UE ha deciso di dedicare una parte sostanziosa dello stanziamento di bilancio destinato ai trasporti al potenziamento dell'infrastruttura ferroviaria. Tali scelte mirano a mobilitare fondi internazionali, dell'UE, nazionali e privati per la manutenzione dell'infrastruttura ferroviaria esistente e per lo sviluppo di nuovi progetti di trasporto ferroviario. La mobilitazione di fondi sarà direttamente rivolta a risolvere l'insufficiente interoperabilità delle reti ferroviarie nazionali e le strozzature nei tratti transfrontalieri.

Con la revisione della legislazione attuale dell'UE sull'accesso al mercato ferroviario, la Commissione intende creare un ambiente finanziario che obblighi in modo chiaro le autorità pubbliche competenti ad impegnarsi in strategie di investimento a medio e lungo termine al fine di:

- migliorare la prevedibilità delle opportunità commerciali per il settore ferroviario;
- istituire forti incentivi affinché le imprese ferroviarie investano in nuove tecnologie sicure, interoperabili ed ecologiche grazie a sistemi di tariffazione più efficaci.

L'insieme di queste misure dovrebbe incentivare gli investimenti privati e pubblici nel settore ferroviario a livello nazionale.

Mentre la rete ferroviaria europea ad alta velocità si è sviluppata in maniera rilevante, il competitivo mercato del trasporto ferroviario di merci deve ancora essere migliorato. Nel 2008 la Commissione ha pubblicato una comunicazione contenente orientamenti e proposte pratiche per monitorare la qualità dei servizi ferroviari di trasporto merci e ha proposto un regolamento che istituisce una "...rete ferroviaria europea per un trasporto merci competitivo" (Regolamento UE n. 913/2010).

L'apertura dei mercati ferroviari nazionali alla concorrenza transfrontaliera è un passo importante verso la creazione di uno spazio ferroviario europeo integrato. Attraverso la revisione dell'attuale legislazione UE sull'accesso al mercato ferroviario, la Commissione mira a eliminare gli ostacoli che non permettono una equa concorrenza. I comportamenti protezionistici di alcuni operatori storici e la gestione collusiva dell'infrastruttura ferroviaria continuano a limitare la concorrenza

tra le imprese ferroviarie. I nuovi operatori che entrano nel mercato continuano a soffrire di discriminazioni per ottenere l'accesso all'infrastruttura e ai servizi ferroviari, che spesso sono di proprietà e sono gestiti dall'impresa ferroviaria storica.

I requisiti di sicurezza e l'assenza d'interoperabilità costituiscono ancora degli ostacoli importanti per l'ingresso sul mercato ferroviario dell'UE. Questi derivano principalmente dal costo e dalla durata delle procedure necessarie a livello nazionale, dalla loro disparità nei vari paesi e dalla mancanza di trasparenza e prevedibilità. La Commissione ha già avviato la procedura armonizzando i certificati di sicurezza delle imprese ferroviarie e introducendo obiettivi e metodi di sicurezza comuni. La mancanza di meccanismi decisionali efficaci e armonizzati che coinvolgano tutte le parti interessate, in particolare le autorità nazionali di sicurezza, ha indotto la Commissione a considerare di estendere il ruolo dell'Agenzia ferroviaria europea ai processi di certificazione e autorizzazione.

Attraverso le specifiche tecniche d'interoperabilità (STI) la Commissione sta eliminando gli ostacoli amministrativi e tecnici esistenti all'ingresso nel mercato ferroviario europeo.

#### **2.2.4. Regolamento UE n 913/2010**

Il Consiglio Europeo ha emanato nel 2010 il regolamento n.913 quale strumento per stabilire le regole per la realizzazione e l'organizzazione di corridoi ferroviari internazionali per il trasporto merci.

Analizzando la situazione attuale si riscontrano notevoli difficoltà nel garantire la fornitura di servizi di trasporto merci in buone condizioni e affidabilità. L'apertura del mercato ha permesso l'accesso di nuovi operatori, ma i meccanismi non permettono una organizzazione del trasporto merci all'altezza delle aspettative.

Vista tale situazione, confrontando le direttive emanate in precedenza, in accordo con gli obiettivi del Libro Bianco e la politica di sviluppo e occupazione, l'istituzione dei corridoi merci ferroviari internazionali risulta lo strumento più adatto per risolvere le problematiche e garantire un trasporto merci competitivo, affidabile e atto a migliorare le condizioni d'uso della rete favorendo gli scambi merci tra diversi paesi membri.

L'allegato del regolamento (Tab.1) istituisce i primi nove corridoi merci che i paesi interessati dell'Unione europea (UE) devono rendere operativi entro il mese di novembre 2013 o novembre 2015.

Il comitato di gestione dovrà determinare e organizzare prestabilite tracce ferroviarie internazionali per i treni merci, in maniera da offrire tempi di percorrenza corrispondenti alle esigenze degli operatori del trasporto merci.

Il comitato di gestione istituirà o designerà un organismo comune per consentire ai richiedenti autorizzati di rivolgersi a un'unica sede per richiedere e ricevere risposte riguardo alla capacità d'infrastruttura per i treni merci che attraversano almeno una frontiera lungo il corridoio merci. Tale "sportello unico" adotterà le decisioni riguardo alle domande di tracce ferroviarie prestabilite e di capacità di riserva per i treni merci internazionali. Qualsiasi domanda che non possa essere soddisfatta dallo sportello unico sarà inoltrata ai gestori dell'infrastruttura competenti, i quali decideranno in merito e comunicheranno la decisione allo sportello unico per l'ulteriore trattamento. Saranno stabilite regole di priorità tra i vari tipi di traffico nel caso in cui avvengano perturbazioni. Sarà pubblicato un documento contenente tutte le informazioni necessarie relative all'uso del corridoio. Gli organismi di regolamentazione coopereranno e si scambieranno informazioni tra loro, in particolare nel caso di reclami.

	stati membri	tracciati principali	Istit. corridoio
1	NL, BE, DE, IT	Zeebrugge-Anversa/Rotterdam-Duisburg-Basilea-Milano-Genova	nov-13
2	NL, BE, LU, FR	Rotterdam-Anversa,Lussemburgo-Metz-Digione-Lione/(Basilea)	nov-13
3	SE, DK, DE, AT, IT	Stoccolma-Malmo-Copenaghen-Amburgo-Innsbruck-Verona-Palermo	nov-15
4	PT,ES,FR	Sine-Lisbona/Leixoes - Madrid-Medicina del Campo/Bilbao/San Sebastian-Irun-Bordeaux-Paris/Le Havre/metz Sines-Elvas/Algeciras -	nov-13
5	PL,CZ,SK,AT,IT,SI	Gdynia-Katowice-Ostrava/Zilina-Bratislava/Vienna/Klagenfurt-Udine-Venezia/Trieste/Bologna/Ravenna/Graz-Maribor-Lubiana-Capodistria/Trieste	nov-15
6	ES,FR,IT,SI,HU	Almeria-Valencia/Madrid-Saragozza/Barcellona-Marsiglia-Lione-Torino-Milano-Verona-Padova/Venezia-Trieste/Capodistria-Lubiana-Budapest-Zahony	nov-13
7	CZ,AT,SK,HU RO,BG,EL	Bucharest-Costanza Praga-Vienna/Bratislava-Budapest - Vidin-Sofia-Solonicco-Atene	nov-13
8	DE,NL,BE,PL,LT	Bremerhaven/Rotterdam/Anversa-Aquisgrana/Berlino-Varsavia-Terespol/Kaunas	nov-15
9	CZ,SK	Praga-Horni Lidec-Zilina-Kosice-Cierna Tisou nad Tisou	nov-13

**Tabella 1: corridoi merci**

Gli obiettivi del regolamento prevedono il miglioramento dell'efficienza del trasporto merci per ferrovia, incentrando l'interesse su migliori condizioni di utilizzo della rete e su una migliore gestione della capacità. La capacità deve essere suddivisa in maniera non discriminatoria e viene avvantaggiato il trasporto per treni merci che attraversano almeno una frontiera. Nel testo viene ribadita l'esistenza di buone interconnessioni con gli altri modi di trasporto, soprattutto mediante una rete adeguata di terminali, inclusi i porti, e vengono istituite per assicurare il coordinamento ottimale fra l'esercizio dell'infrastruttura ferroviaria e il terminal. Inoltre nel piano di attuazione del corridoio merci deve essere preso in considerazione lo sviluppo di nuovi terminali per rispondere alle esigenze del trasporto merci per ferrovia che circola lungo il corridoio, in particolare i nodi intermodali lungo i corridoi merci.

La nuova proposta di regolamento COM (2011) 650 prevede l'utilizzo dello strumento dei corridoi per attivare la rete centrale TEN-T in maniera coordinata ed efficace. Tale decisione determina una maggiore forza allo sviluppo dei corridoi e l'istituzione delle piattaforme di corridoio raggrupperà tutti i soggetti coinvolti nella gestione e operatività del corridoio stesso, coordinando al meglio la sua funzionalità. Tra i soggetti facenti parte della piattaforma ci sono i rappresentanti degli stati membri, altri soggetti pubblici e privati interessati, i gestori dell'infrastruttura che ne gestiscono la capacità e il diritto di utilizzo nonché il comitato di gestione e il coordinatore di corridoio.

### **2.2.5. Programma Marco Polo**

Un intervento per trasferire le merci dalla strada verso modi di trasporto più rispettosi dell'ambiente è rappresentato dal programma Marco Polo. Dal 1975 la politica del trasporto combinato incoraggia il trasferimento modale delle merci dalla strada alla ferrovia, alla navigazione interna e marittima. L'ex programma PACT (1997-2001) mirava ad aumentare il ricorso al trasporto combinato sostenendo finanziariamente iniziative commerciali originali nel settore dei servizi di trasporto combinato. Marco Polo rappresenta un'iniziativa intesa a lottare contro la congestione nel settore del trasporto stradale e a migliorare le prestazioni ambientali all'interno del sistema complessivo dei trasporti, trasferendo una parte del traffico merci dalla strada verso la navigazione interna e marittima e la ferrovia.

Numerose limitazioni commerciali e operative ostacolano, però, tutte le forme di trasporto diverse da quello stradale e bisogna superare questi ostacoli per rendere i mercati del trasporto merci operativi. Gli Stati Membri da soli non possono inoltre apportare una soluzione ottimale ai problemi legati alla costante crescita del trasporto merci internazionale.

Il programma Marco Polo I è stato attivo dal 1 gennaio 2003 al 31 dicembre 2006 e disponeva di un bilancio globale di 100 milioni di euro. Il programma Marco Polo II copre il periodo 2007-2013 e costituisce una versione ampliata del primo programma, che ha ricevuto numerose richieste di finanziamento. Il nuovo programma dispone di un campo più esteso e anche un bilancio più elevato, pari a 400 milioni di euro.

Le sovvenzioni sono a favore di azioni commerciali sul mercato dei servizi di trasporto merci. Il finanziamento è previsto per cinque tipologie di progetto:

- azioni catalizzatrici: azioni che intendono superare le notevoli barriere strutturali presenti sul mercato del trasporto merci dell'UE che ostacolano il funzionamento efficiente dei mercati, la competitività del trasporto marittimo a corto raggio, del trasporto ferroviario o della navigazione interna e/o l'efficienza delle catene di trasporto che ricorrono a questi modi di trasporto. L'obiettivo di tali azioni è migliorare le sinergie nei settori del trasporto ferroviario, della navigazione interna e del trasporto marittimo a corto raggio, comprese le autostrade del mare, sfruttando meglio le infrastrutture esistenti;

- azioni di trasferimento modale: azioni che intendono trasferire le merci dalla strada verso il trasporto marittimo a corto raggio, il trasporto ferroviario, la navigazione interna o combinando i vari modi di trasporto. L'obiettivo è ridurre al minimo i percorsi stradali;

- azioni comuni di apprendimento: azioni che sono destinate a migliorare la cooperazione per ottimizzare in maniera strutturale i metodi e le procedure di lavoro nella catena del trasporto merci, tenuto conto delle esigenze logistiche;

- autostrade del mare: le autostrade del mare, un'idea introdotta dal Libro Bianco del 2001 sulla politica europea dei trasporti, intendono trasferire direttamente una parte delle merci dalla strada verso il trasporto marittimo a corto raggio o verso una combinazione del trasporto marittimo a corto raggio con altri modi di trasporto in cui il percorso stradale sia ridotto al minimo. Per esempio, potrebbero essere

realizzate autostrade del mare fra la Francia e la Spagna per evitare le strozzature sulla rete stradale nei Pirenei;

- azioni di riduzione del traffico: azioni innovative che integrano il trasporto nelle logistiche di produzione per evitare il trasporto su strada di un'elevata percentuale di merci, senza ripercussioni negative sulle capacità globali di produzione o sull'occupazione.

La Commissione esamina inoltre la possibilità di un sostegno alla creazione o alla modifica delle infrastrutture ausiliarie, necessarie e sufficienti per la realizzazione dei progetti. Il contributo finanziario dell'UE è fondato sul numero di tonnellate per chilometro trasferite dalla strada verso gli altri modi di trasporto, marittimi o terrestri, o sul numero di veicoli per chilometro trasferiti dalla strada. L'obiettivo è ricompensare i progetti di qualità elevata. Durante la procedura di selezione devono essere evitate distorsioni della concorrenza.

Il programma riserva, d'altra parte, un'attenzione particolare alle zone sensibili e ad elevata concentrazione urbana. La Commissione valuta le azioni presentate tenendo conto della misura in cui contribuiscono ad alleviare la congestione della rete stradale ma anche dei vantaggi che esse rappresentano per l'ambiente e della loro sostenibilità globale. Il contributo massimo finanziario previsto dal programma Marco Polo II alle diverse azioni è limitato al 35 % del totale delle spese necessarie alla realizzazione degli obiettivi di un'azione e connesse all'azione. Per le azioni comuni di apprendimento il tetto massimo è fissato al 50 %.

### **2.3 Norme italiane**

In Italia, il sistema del trasporto combinato e logistico, si è sviluppato in maniera frammentata con la nascita di piccoli scali e terminal in base alle esigenze di singoli privati. Negli anni '70 e '80 nascono i primi centri dotati di un terminal intermodale, in cui sono raggruppate le attività logistiche. Questi centri sorgono nelle zone industriali di città come Bologna e Verona, in cui si concilia lo sviluppo del trasporto ferro-gomma con le prospettive di ordine urbanistico ed economico. Tali centri sorgono in conseguenza all'elaborato PROGETTO 80 emanato negli anni '70 e che prevedeva lo sviluppo delle infrastrutture considerate prioritarie per il problema del trasporto merci. All'interno del testo s'individua come soluzione la realizzazione di "centri di smistamento" in corrispondenza dei terminal, situati in aree strategiche.

Alle ferrovie era assegnato il ruolo fondamentale d'interconnessione fra tali aree e l'intero territorio nazionale ed extra-nazionale. Nel 1986 il Piano Generale dei Trasporti è il primo documento di programmazione organica e di elaborazione complessiva nel settore dei trasporti a livello nazionale. In tale documento vengono definiti gli interporti quali realtà strategiche in cui concentrare strutture logistiche specializzate, connesse con importanti snodi stradali, ferroviari, portuali e aeroportuali. Si designava sul territorio una rete organizzata su due livelli, articolata in cinque nodi principali e 10-15 secondari. Nel 1990 la legge 240 definisce e regola tali centri. Tale documento è il primo passo verso il riconoscimento dell'istituzione dell'interporto. Nel testo vengono riconosciuti centri già presenti sul territorio e si prevedono nuovi interporti in altre aree del paese. Per favorirne lo sviluppo sono stati previsti incentivi e finanziamenti erogati per la costruzione e il miglioramento d'impianti, infrastrutture e servizi offerti. L'aumento dei rapporti internazionali e, di conseguenza, l'aumento dello scambio di merci tra i vari paesi, porta ad una veloce saturazione delle frontiere e delle aree portuali. Per tale motivo il lavoro del legislatore e degli attori coinvolti in tale campo è spinto a favorire lo sviluppo del trasporto merci combinato, in concomitanza con l'ammodernamento delle infrastrutture ferroviarie, come soluzione alla congestione della rete viaria, con conseguenze benefiche anche dal punto di vista ambientale. Negli anni sono stati erogati finanziamenti a supporto del trasporto combinato, da un lato supportando le aziende nell'investimento di materiali e tecnologie atte a favorire il trasporto combinato, dall'altro incentivando il trasporto combinato stesso tramite fondi assegnati in base ai servizi effettivamente effettuati. In accordo con questi principi, la Regione Emilia Romagna sta erogando degli incentivi per il trasporto su ferro (Regolamento n.25 del 2009). Il supporto al trasporto combinato sta dando impulso al settore, ma gli sforzi non sembrano essere ancora sufficienti per risollevare le sorti di tale comparto. Gli operatori chiedono la risoluzione delle problematiche riguardanti l'infrastruttura per permettere al trasporto combinato di diventare competitivo e sostenibile. I colli di bottiglia rappresentati da inadeguate caratteristiche della linea e la posizione di RFI verso le altre imprese ferroviarie rendono il trasporto combinato in Italia ancora antieconomico e poco sviluppato. Per tale motivo gli interporti hanno puntato su servizi ad alta specializzazione in base alle esigenze della realtà imprenditoriale dell'area servita.

### **2.3.1. Legge n.240 del 1990**

Tramite la legge 4 agosto del 1990 n.240 (Interventi dello stato per la realizzazione di interporti finalizzati al trasporto merci in favore dell'intermodalità) viene definito l'interporto come: "...un complesso organico di strutture e servizi integrati e finalizzati allo scambio di merci tra le diverse modalità di trasporto, comprendenti uno scalo ferroviario idoneo a formare o ricevere treni completi e in collegamento con porti, aeroporti e viabilità di grande comunicazione".

La legge assegna al Ministero dei Trasporti non solo il compito di promozione, programmazione e organizzazione del sistema interportuale, ma anche compiti di controllo e di gestione delle infrastrutture. L'attività di gestione può essere affidata in concessione a Enti pubblici e società per azioni che rispondano ad una serie di requisiti riguardanti l'organizzazione e le dimensioni patrimoniali. I soggetti concessionari potevano, secondo la legge, contrarre mutui presso istituti di credito speciali per un importo determinato in relazione al volume complessivo di 700 miliardi di lire. Inoltre, gli stessi enti hanno beneficiato di un contributo pari al 5%, per ogni semestre, delle spese d'investimento ammesse, per la durata di quindici anni. Questi benefici sono estesi dalla legge anche ai soggetti gestori di interporti di primo livello, compresi nel PGT del '86 e nel suo aggiornamento del 1990.

Per favorire lo sviluppo del trasporto intermodale, favorendo la produttività del sistema trasporti e il decongestionamento della rete stradale e autostradale nazionale, la legge prevedeva contributi straordinari per investimenti in unità di carico alle imprese che svolgevano attività di trasporto combinato strada-rotaia.

Dalla legge emerge in maniera evidente la volontà del legislatore di assoggettare la complessa materia riguardante gli interporti al potere pubblico, sia per tutelare interessi pubblici, sia per perseguire finalità di carattere sociale come il riassetto del sistema dei trasporti del Paese. Tale legge predispone l'adozione in un Piano quinquennale degli interporti in cui vengono definiti gli interporti di primo e di secondo livello. Il piano venne approvato nel marzo 92 in cui vennero previsti che gli interporti di primo livello fossero: Rivalta Scrivia, Orbassano, Segrate-Lacchiarella, Verona, Padova, Bologna, Parma, Livorno-Guasticce, Marcianise-Nola. Tale piano venne abbandonato l'anno successivo, data l'adozione del Piano quinquennale dei trasporti del 1993 in cui venne abbandonata la distinzione tra primo e secondo livello

e vennero previsti i presupposti affinché un interporto potesse o meno essere considerato di rilevanza nazionale, così sintetizzabili:

- svolgimento di determinate funzioni e servizi (indicati nella delibera CIPET 93);
- insediamento in aree destinate dagli strumenti urbanistici ad attività terziarie e di servizio;
- presenza dell'insediamento di un'infrastruttura ferroviaria intermodale, spedizionieri e vettori;
- inclusione nei piani regionali dei trasporti.

Nel 1995 la legge n.204 modifica sostanzialmente la legge 240/90 e specifica disposizioni cui gli interporti devono adeguarsi. Vengono indicate le condizioni essenziali di servizio e i requisiti che ogni infrastruttura dovrà possedere per poter essere sovvenzionata dallo Stato, tra cui l'inclusione nei Piani regionali dei trasporto e insistere su aree il cui uso sia conforme agli strumenti urbanistici in vigore. Il contributo previsto dalla legge copre fino al 60 per cento dell'importo complessivo della spesa per investimenti, le domande di contributo dovranno essere corredate di progetto preliminare, preventivo di spesa, piano finanziario dell'infrastruttura e studio di impatto ambientale e degli effetti indotti dai flussi del traffico pesante nell'area di influenza dell'interporto.

Nel 23 dicembre 1997 la legge n.454 introduce la possibilità di accedere a contributi per la realizzazione di interporti finalizzati al potenziamento della rete interportuale nazionale, incentrandosi sui nodi più congestionati, tenendo conto della prossimità di linee ferroviarie di primaria importanza nazionale e dei Piani regionali.

### **2.3.2. Disegno di legge n.3257 del 2012**

La Camera dei deputati il 12 aprile 2012 ha approvato il testo unificato delle proposte di legge concernenti la “Legge quadro in materia di interporti e di piattaforme territoriali logistiche”. Dopo vent'anni dalla legge n.240 del 1990 si rinnovano i contenuti e vengono adeguate le disposizioni in base ai recenti cambiamenti della logistica che opera in un contesto allargato a tutto il territorio Europeo. Nel testo vengono definiti i principi fondamentali in materia di interporti e piattaforme logistiche.

La legge persegue le seguenti finalità:

- Migliorare e incrementare la concentrazione dei flussi di trasporto;

- Razionalizzare l'utilizzazione del territorio in funzione del trasporto;
- Contribuire alla riduzione dell'impatto ambientale delle attività di trasporto;
- Superare i limiti del trasporto intermodale promuovendo le effettive potenzialità sui traffici di lunga distanza e sulla disponibilità di una rete portante.

Viene definito l'ambito di influenza di ciascuna piattaforma logistica secondo criteri volti alla costituzione di un sistema di interporti e di piattaforme logistiche territoriali, definendo la piattaforma logistica come: "...compendio di infrastrutture e servizi presenti su un territorio interregionale destinato a svolgere funzioni connettive di valore strategico per il territorio nazionale, al fine di favorire l'interconnessione e la competitività del Paese". Per quanto riguarda gli interporti viene definita una nuova definizione: "...complesso organico di infrastrutture e di servizi integrati di rilevanza nazionale gestito da un soggetto imprenditoriale che opera al fine di favorire la mobilità delle merci tra diverse modalità di trasporto, con l'obiettivo di accrescere l'intermodalità e l'efficienza dei flussi logistici".

Il Ministero dei Trasporti ha il compito di provvedere alla ricognizione degli interporti e delle infrastrutture intermodali esistenti, di elaborare un Piano generale per l'intermodalità e di definire le piattaforme logistiche territoriali determinandone l'ambito d'influenza in coerenza con i corridoi transeuropei di trasporto. L'istituzione di nuovi interporti e infrastrutture intermodali possono essere individuati solo con decreto del Ministro. La realizzazione dei nuovi interporti è subordinata ai seguenti presupposti:

- disponibilità di un territorio privo di vincoli che ne compromettano la fattibilità;
- collegamenti stradali diretti con la viabilità di grande comunicazione;
- collegamenti ferroviari diretti con la rete nazionale prioritaria;
- adeguati collegamenti stradali e ferroviari con un porto o un aeroporto;
- coerenza con i corridoi TEN-T;
- dotazione di un terminal ferroviario intermodale idoneo agli standard europei, in grado di operare con un numero non inferiore a dieci coppie di treni la settimana;
- predisporre un'area di sosta attrezzata per i veicoli industriali;
- presenza di servizi doganali, alle persone e ai veicoli;
- presenza di un centro direzionale;
- presenza di aree destinate alla logistica e alle funzioni di trasporto intermodale;
- presenza di sistemi per la sicurezza alle merci agli operatori e dell'area;

- interconnessioni con piattaforme info-telematiche per la gestione dei processi logistici e del trasporto intermodale.

Queste condizioni valgono anche per gli interporti già operativi e in corso di realizzazione. S'introduce infine il Comitato nazionale per l'intermodalità e la logistica al quale spettano iniziative per lo sviluppo delle piattaforme logistiche territoriali al fine di promuovere lo sviluppo economico e il miglioramento delle aree della piattaforma territoriale.

La gestione dell'interporto diventa attività di prestazione servizi e rientra fra le attività di natura commerciale. In questo modo i gestori agiscono conseguentemente in regime di diritto privato. Per questo motivo in caso di risorse pubbliche, si applicano le norme della contabilità di Stato e del codice dei contratti pubblici.

La norma autorizza una spesa di 5 milioni di euro per gli anni 2012, 2013 e 2014 per i progetti relativi alla realizzazione e implementazione degli interporti, delle infrastrutture intermodali e delle piattaforme logistiche territoriali secondo un ordine di priorità.

Infine, per accelerare la realizzazione delle infrastrutture di trasporto e migliorare la viabilità, i progetti volti alla realizzazione e implementazione degli interporti, delle infrastrutture intermodali e delle piattaforme logistiche costituiscono variante urbanistica rispetto ai piani di competenza locale.

### **2.3.3. Ferrobonus**

Con il decreto 15 novembre 2010 n. 3284 vengono predisposte le modalità di attuazione dell'art. 5 comma 7-octies del decreto legge 20 dicembre 2009 n. 194, convertito dalla legge 26 febbraio 2010 n. 25 in cui viene previsto l'utilizzo delle risorse messe a disposizione dal decreto del Presidente della Repubblica 11 aprile 2006 n.205 per interventi a sostegno del trasporto combinato e trasbordato su ferro e per gli investimenti delle imprese di autotrasporto merci finalizzato al miglioramento dell'impatto ambientale e allo sviluppo della logistica.

Il decreto definisce le modalità per l'erogazione delle risorse destinate ad interventi del trasporto combinato e trasbordato su ferro. L'ammontare delle risorse a disposizione è di 25,7 milioni di euro, previsti al fine di promuovere l'utilizzo del trasporto su ferro quale mezzo per decongestionare la rete viaria così da migliorare

l'impatto ambientale. Le modalità di concessione dei contributi sono basate sui seguenti criteri:

- i contributi sono erogati a imprese di trasporto ferroviario che commissionino servizi del combinato o trasbordato con treni completi in cui la parte iniziale e finale sia eseguita su strada. Tali imprese devono aver volumi di traffico non inferiori all'80% del periodo precedente e s'impegnino a mantenere tali volumi per 2 anni;

- potranno accedere ai contributi anche le imprese utenti di servizi di trasporto ferroviario che non abbiano già eseguito il servizio negli anni precedenti ma che commissionino tali servizi dall'ottobre 2010 al ottobre 2011. L'accesso ai contributi è subordinato all'effettuazione di almeno quarantotto coppie di treno/anno completi e mantenere tale volume per almeno due anni.

Il contributo viene erogato in base ai treni\*km contrattualizzati, con un massimo di 2 euro per ogni treno\*Km, e viene previsto un anticipo sulla base delle dichiarazioni rese nella misura del 20% del contributo stesso. È obbligo per le imprese beneficiarie dei contributi, che non siano utenti del trasporto, di destinare a favore dei propri clienti una riduzione delle tariffe almeno pari al 40% dell'ammontare dei contributi percepiti. Viene previsto un premio, in relazione alle effettive disponibilità finanziarie, riservata alle imprese che incrementeranno i volumi di servizi commissionati rispetto al periodo precedente.

#### **2.3.4. Legge Regionale n.15 2009 Emilia Romagna**

La regione Emilia Romagna si è attivata per promuovere il trasporto merci su ferrovia con l'emanazione della recente Legge Regionale n. 15 del 4 novembre 2009. L'obiettivo che si pone è lo sviluppo del trasporto ferroviario combinato tramite la razionalizzazione dei nodi logistici costituenti la piattaforma logistica regionale, non lasciati più liberi di proliferare e aumentare incondizionatamente, ma ridotti a nove scali principali sui quali concentrare le azioni programmate attraverso politiche condivise dal Piano Industriale delle Ferrovie dello Stato e dai piani di sviluppo della Regione Emilia - Romagna.

La Regione ha posto come obiettivi della Legge Regionale 15/09, da perseguire attraverso l'incentivazione dei servizi di trasporto ferroviario tradizionale e combinato delle merci, il riequilibrio modale del sistema di trasporto delle merci, la riduzione dell'inquinamento ambientale e l'incremento, nel frattempo della sicurezza

della circolazione. Non vengono presi in considerazione i treni a traffico diffuso e l'autostrada viaggiante.

L'intento regionale nel promuovere questa incentivazione e quindi triplice: da una parte si mira a ricostituire il sistema del traffico ferroviario, inevitabilmente indebolito dalla crisi economica mondiale, per il quale si auspica un recupero del 25% del traffico perso in precedenza. In secondo luogo si vuole creare un incremento dei flussi ferroviari (+1,5 MLN t/anno) nel lungo periodo. Inoltre, la soglia di 120 Km massimi finanziabili è stabilita per incoraggiare il trasporto ferroviario su corto raggio entro la Regione Emilia Romagna, il quale, per le proprie caratteristiche tecniche e modali non risulta economicamente conveniente rispetto a quello su gomma.

Ultimo, ma non meno importante, è l'obiettivo ambientale: con uno spostamento di merci su ferrovia a discapito del trasporto su gomma, al quale si vorrebbero sottrarre qualcosa come 250.000 veicoli pesanti, si otterrà una diminuzione delle esternalità prodotte dal traffico stradale, primo tra tutti l'inquinamento atmosferico, ma anche la decongestione delle infrastrutture viarie delle aree industriali coinvolte nel trasporto merci, con notevoli ricadute positive sui costi del trasporto per tutti i cittadini.

#### **2.4 Normativa Tedesca**

La Germania ha sviluppato un sistema di trasporto intermodale molto avanzato e incentrato sul miglior utilizzo dei diversi modi di trasporto grazie a politiche di finanziamenti e attuazione di tasse sul trasporto stradale. La centralità del territorio all'interno dell'Europa rende il territorio tedesco luogo di passaggio delle merci tra i diversi paesi. La globalizzazione e la politica delle aziende di spostare la produzione in diversi paesi han fatto aumentare considerevolmente lo spostamento delle merci. La Germania, in quest'ottica di sviluppo e crescita della movimentazione merci all'interno del paese, ha previsto forti investimenti sia nelle infrastrutture sia nella gestione della catena logistica. La politica tedesca, in linea con quella europea, è incentrata sulla conservazione del territorio e l'abbattimento delle emissioni inquinanti derivate dal trasporto. Per tali motivi le politiche avviate e in continua evoluzione mirano a un efficace sviluppo del trasporto intermodale tramite ferrovie e vie di navigazione interne e marittime.

In Tabella 2: Azioni del Governo Federale Tedesco” sono riassunte le azioni intraprese dal governo federale tedesco a favore del trasporto combinato e dei terminal intermodali.

Azione	Base legale	Impatto sul TC	Beneficiari	Periodo
Sovvenzioni per la costruzione di nuovi terminal intermodali o migliorare quelli esistenti	Gesetz über den Ausbau der Schienenwege des Bundes (BSWAG)	Riduzione dei costi di movimentazione e quindi totali per il TC	DB Netz	In corso
Sovvenzioni per la costruzione di nuovi terminal intermodali o migliorare quelli esistenti	Richtlinie zur Forderung von Umschlaganlagen des Kombinierten Verkehrs	Riduzione dei costi di movimentazione e quindi totali per il TC	Compagnie private	fino 2015
Sovvenzioni per avvio di servizi di trasporto nazionale combinato e acquisto equipaggiamento	Richtlinie zur Forderung neuer Verkehre im Kombinierten Verkehr auf Schiene und Wasserstraße	Nascita nuovi servizi di TC e introduzione di speciali tecnologie	Compagnie private	fino al 2008
Esenzione dalla tassa di circolazione	Kraftfahrzeugsteuer Gesetz (KraftStG)	riduzione dei costi per il TC non accompagnato	Veicoli usati per il TC non accompagnato	In corso
Rimborso della tassa di circolazione	Kraftfahrzeugsteuer Gesetz (KraftStG)	riduzione dei costi per il TC accompagnato e per i semirimorchi	Veicoli usati per il servizio di TC	In corso
Incremento del peso massimo del veicolo stradale a 44 ton	Straßenverkehrs Zulassungsordnung (StVZO)	Carico utile aumentato, possibili maggiori ricavi	Tutte le compagnie che usano il TC	In corso
Deroga al divieto di circolare nel fine settimana e nei periodi festivi	Straßenverkehrsordnung (StVO)	Ritiri e consegna carichi durante periodi soggetti a restrizioni	Tutte le compagnie che usano il TC	In corso

**Tabella 2: Azioni del Governo Federale Tedesco**

Il settore tedesco della logistica del trasporto merci è il più grande d’Europa, e sta crescendo con un tasso molto alto. L’efficienza del sistema di trasporti deve essere continuamente migliorata al fine di soddisfare la crescente movimentazione di merci in modo da rafforzare la propria economia, per sostenere i cambiamenti strutturali e per promuovere lo sviluppo sostenibile. Per tali motivi le vie di trasporto così come gli hub, quali i Freight Villages, devono soddisfare alte prestazioni ed essere efficienti. Il ruolo rivestito dagli hub è fondamentale per rendere efficiente e sostenibile il trasporto merci combinato poiché tale modo di trasporto può migliorare la catena logistica, abbattere i costi di trasporto e decongestionare la rete viaria.

L'obiettivo principale della politica tedesca dei trasporti è l'aumento della quota ferroviaria e fluviale, essendo modi di trasporto rispettosi dell'ambiente, e di conseguenza nell'aumento dei volumi merce trasportate. Questo può essere raggiunto nell'ambito di un sistema integrato di trasporti nel suo complesso. Un riassunto di questa politica è stato tradotto all'interno del "Freight Transport and Logistics Masterplan" in cui vengono descritte le misure di azioni e gli obiettivi da raggiungere. Il testo è stato promulgato nel 2008. Le azioni concrete d'intervento sono state riportate nel "Freight and Transport Logistics Action Plan" emanato nel 2010. In tale testo vengono descritte le azioni concrete con cui si lavora per raggiungere gli obiettivi fissati dal Masterplan.

#### **2.4.1. Freight Transport and Logistic Masterplan**

Il "Freight Transport and Logistics Masterplan" del 2008 è un documento che indica la direzione della politica tedesca dei trasporti nel suo complesso. Gli obiettivi che si perseguono sono in linea con le sfide poste dall'Unione Europea, quali migliorare e garantire la mobilità nel rispetto dell'ambiente. Una maggior mobilità rappresenta il punto fondamentale per creare sviluppo, ricchezza ed è alla base della libertà dell'individuo, inoltre grazie a un trasporto efficiente si riducono gli impatti ambientali e si creano le basi per la crescita economica del paese così da poter garantire posti di lavoro. In sostanza, il testo definisce delle misure di azione per lo sviluppo del trasporto merci e della logistica in modo da rendere il trasporto sostenibile economicamente e più rispettoso dell'ambiente. In quest'ottica lo sviluppo del trasporto combinato è lo strumento per rendere efficiente il trasporto nel suo complesso.

Le misure di azione affrontate dal Masterplan sono trentacinque raccolte in sei grandi temi:

1. Fare un uso ottimale delle vie di comunicazione: lo scopo è di aumentare l'efficienza del sistema trasporto nel suo complesso. La rete esistente deve essere utilizzata nel miglior modo possibile, canalizzando il traffico economicamente. Gli interventi saranno mirati per prevenire il congestionamento delle reti.

2. Migliorare la mobilità: il governo federale prevede un miglioramento della rete dei trasporti. Ciò può essere ottenuto tramite l'ampliamento della rete europea e l'utilizzo delle rotte marittime per il trasporto a breve distanza.

3. Spostare il traffico sulla rete ferroviaria e sulle vie navigabili interne: uso maggiore dei modi di trasporto più rispettosi dell'ambiente quali ferrovie e vie di navigazione interna per il traffico merci.

4. Traffico economico, silenzioso ed ecologico: riduzione del rumore ferroviario, aumento degli standard ambientali e di sicurezza. Sviluppo di pedaggi in base alle rotte e ai tempi di percorrenza.

5. Ampliamento della rete di trasporto: ampliamento di arterie e nodi. Separazione del traffico merci e passeggeri attuando una rimozione mirata dei colli di bottiglia.

6. Formazione di personale qualificato nel settore dei trasporti: le condizioni e la formazione del personale devono essere migliorate. Ciò parte da una buona formazione iniziale e un continuo aggiornamento professionale. Controllo regolare delle condizioni di lavoro nel traffico merci e nel settore della logistica.

Tra i grandi temi si trova lo spostamento del traffico su mezzi di trasporto più rispettosi dell'ambiente quali ferrovie e vie di navigazione. Le misure di azione previste sono indirizzate su questa linea e in particolare a combinare al meglio i diversi modi di trasporto. Per tale motivo le linee di azione riguardano lo sviluppo del trasporto combinato per migliorare l'efficienza dei nodi, tra i quali troviamo gli interporti.

Lo studio fatto sugli interporti riporta una situazione attuale in cui si vedono terminal intermodali al limite delle loro capacità e le previsioni prevedono uno sproporzionato aumento di domanda per il servizio intermodale. Al 2008 i fondi a disposizione per il finanziamento degli interporti, previsti dal fondo federale, sono di 62,5 milioni di euro l'anno, non adeguati alle richieste di miglioramento e costruzione di nuovi terminal intermodali e di servizi necessari. Le misure previste dal Masterplan prevedono un aumento a 115 milioni di euro l'anno per i finanziamenti degli interporti e lo stanziamento di 32 milioni da utilizzare per i raccordi ferroviari privati. L'attuazione di queste misure può portare a un cambio modale da strada al combinato per un valore di circa 78 milioni di tonnellate di merci così da poter diminuire le emissioni di CO<sub>2</sub> di 7,5 milioni di tonnellate.

### **2.4.2. Freight Transport and Logistic Action Plan**

Le azioni d'intervento, strumenti per attuare le misure previste dal Masterplan, vengono definite con il documento "Action Plan Freight Transport and Logistic" del dicembre 2010. Le congiunture economiche del 2009 hanno portato ad attuare vincoli di bilancio e limitare i prestiti pubblici da parte della legge fondamentale, per questo le azioni non corrispondono alle misure previste ma sono state definite delle priorità. Tali priorità garantiscono di ottenere gli obiettivi fissati dal Masterplan cercando un utilizzo ottimale delle risorse a disposizione.

Le trenta azioni adottate e definite in cinque obiettivi sono:

- Rafforzare la Germania come centro per la logistica;
- Migliorare l'efficienza di tutti modi di trasporto;
- Sfruttare i punti di forza di tutti i modi di trasporto e prevedere adeguate interconnessioni;
- Promuovere la compatibilità tra crescita del traffico e misure per la tutela ambientale;
- Sostenere buone condizioni di lavoro e la formazione di personale qualificato nel settore del trasporto merci..

L'obbligo di utilizzare al meglio le risorse disponibili si traduce, nel campo del trasporto ferroviario, nella sperimentazione di treni merci più lunghi (1000 metri contro i 750 ammessi oggi), puntando su un uso efficiente della capacità dell'infrastruttura ferroviaria. Un possibile utilizzo di treni di lunghezza maggiore, oltre a migliorare l'utilizzo delle attuali infrastrutture, rende il servizio merci ferroviario più competitivo grazie alla possibile diminuzione dei costi dovuta alle economie di scala.

Il ruolo degli interporti e dei terminal intermodali, quali punti nevralgici della rete di trasporto combinato e catalizzatori del suo sviluppo, hanno reso doveroso il rinnovo dei finanziamenti previsti per gli interporti di proprietà privata in scadenza a fine 2011. Il nuovo testo di finanziamento "Guidelines in Funding for Combined Transport Terminals of Private Operators" è entrato in vigore il 1° gennaio 2012 ed è applicabile per gli interporti di proprietà privata. Nel caso delle strutture interportuali di proprietà pubblica le sovvenzioni sono state previste tramite il "Federal Railway Infrastructure Upgrading Act".

Inoltre, per rendere efficienti i terminal esistenti e migliorare l'utilizzazione delle infrastrutture, l'“Action Plan” prevede lo studio di una nuova strategia di finanziamento per lo sviluppo e la diffusione di tecnologie innovative. Le innovazioni tecnologiche utilizzate nel trasporto combinato permettono una migliore utilizzazione delle infrastrutture esistenti e un buon coordinamento tra le diverse fasi del trasporto.

Sempre dal punto di vista di un migliore utilizzo delle risorse finanziarie e infrastrutturali a disposizione, viene predisposto uno studio per un ulteriore sviluppo del trasporto multimodale, cercando soluzioni e strategie per aumentare l'efficienza e utilizzare al meglio le capacità ad ora disponibili.

Ogni singola misura rappresenta un tassello di una strategia più ampia, che mira al rafforzamento delle diverse modalità di trasporto e permette di sfruttare i vantaggi di ognuna. Grazie allo sviluppo e rafforzamento di buone interconnessioni si creano le basi per sfruttarne i vantaggi così da rendere la rete integrata ed efficiente. Ciò permetterà di generare più traffico per le ferrovie e per le vie navigabili. Nel settore del trasporto intermodale, un ruolo molto importante è dato al trasporto combinato, senza il quale un importante contributo alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> non sarebbe possibile.

#### **2.4.3. Guidelines on Funding for Terminal of Private Operators**

Il ministero federale dei trasporti ha riformulato il sistema di finanziamento del trasporto combinato come previsto dall'Action Plan. Il testo entrato in vigore il 1° gennaio 2012 è una versione riveduta dei precedenti orientamenti attivi sin dal 1998.

I risultati finora ottenuti sono di considerevole entità vista la centralità che la nazione ha ottenuto all'interno dell'Europa e la sua predominanza a livello nazionale come percentuale di PIL prodotto. Gli sforzi degli ultimi anni si concentrano su i progetti prioritari per cercare di amministrare al meglio i minor fondi disponibili dopo la crisi che sta interessando l'economia dal 2008. Il nuovo programma di finanziamento previsto tramite il testo “Guidelines in Funding for Combined Transport Terminals of Private Operators” prevede il finanziamento per gli interporti privati con un supporto per il 2012 di 86 milioni di euro, minore rispetto al fabbisogno indicato dallo studio condotto e illustrato nel MasterPlan.

Le attuali linee guida continuano a fornire assistenza finanziaria a supporto dei terminal intermodali, offrendo sovvenzioni per l'ampliamento e per il potenziamento. Le linee guida sono state ampliate a terminal utilizzati anche per il trasbordo treno-treno o nave-nave, non contemplati nei precedenti testi.

Gli interventi finanziati sono erogati per progetti di:

- acquisto di terreno (utilizzato per zone di trasbordo e smistamento traffico);
- costruzione d'infrastrutture necessarie per le operazioni di trasbordo;
- costruzione d'infrastrutture ferroviarie e stradali necessarie per le attività direttamente connesse con le operazioni di trasbordo;
- acquisto dei mezzi per le operazioni di trasbordo.

Inoltre vengono finanziate anche le opere per la messa in sicurezza da rischi di contaminazione di acque, terre e le opere necessarie per la sicurezza del sito.

La fornitura di assistenza finanziaria non favorisce una tecnologia specifica ed è prevista per progetti che migliorino l'efficienza dell'interporto e che prevedano dei benefici economici. Per questo motivo sono stati inseriti nel testo i criteri di valutazione dei progetti. Le norme procedurali sono state rese più trasparenti e contribuiranno così a ridurre gli oneri amministrativi. Ad esempio, i finanziamenti dovranno essere approvati entro tre mesi dopo aver ricevuto tutti i documenti necessari per la richiesta.

I finanziamenti coprono l'80% delle spese previste, un 5% in meno rispetto al testo precedente, e vengono dettate delle condizioni per accedere a tali fondi: il terminal intermodale deve essere aperto a tutti in modo indiscriminato e funzioni per almeno 20 anni, le strutture che possono accedere ai finanziamenti sono solo quelle a capitale privato e viene data preferenza alle strutture tri-modali.

La durata del finanziamento è stata allungata di un anno, quattro anni contro i tre dei precedenti testi, per permettere una migliore pianificazione da parte dei gestori degli interporti. Il documento attuale ha validità fino al 31/12/2015.

In concomitanza con i sussidi sono previste delle misure, fiscali e non, a sostegno del trasporto combinato, tra cui:

- esenzione dalla tassa di circolazione per i veicoli che sono utilizzati esclusivamente per il trasporto iniziale e finale del servizio combinato;
- rimborso tassa di circolazione per i veicoli stradali utilizzati per l'autostrada viaggiante;

- deroghe al divieto di guida nei fine settimana, nei giorni festivi e nei periodi di vacanza per i veicoli utilizzati nel servizio combinato;
- aumento del peso massimo a 44 tonnellate per il trasporto su strada solo per i mezzi che eseguono il trasporto per il tratto iniziale e finale del trasporto combinato;
- nel caso della “autostrada viaggiante” il tempo del conducente a bordo del treno viene conteggiato come ore di riposo giornaliero.

Nel caso degli interporti di proprietà di DB Netz il testo BSWAG (Gesetz über den Ausbau der Schienenwege des Bundes) prevede sovvenzioni per la costruzione di nuovi terminal intermodali e il miglioramento di quelli esistenti.

## **2.5 Analisi critica**

Il trasporto combinato è visto come un utile strumento per la riduzione delle emissioni inquinanti senza pregiudicare la mobilità e per ridurre la congestione. Tali caratteristiche, in linea con la politica europea, hanno determinato il supporto del trasporto combinato tramite diversi interventi atti a migliorare le condizioni infrastrutturali delle linee e dei centri logistici in cui si eseguono le operazioni di trasbordo, come gli interporti. Gli interventi previsti sono supportati da diversi strumenti normativi e finanziari che mirano alla completa interoperabilità e libera circolazione all'interno dell'Europa su tutta la rete ferroviaria principale e supportano la creazione e lo sviluppo di interporti efficienti in cui vengono erogati servizi ad alto valore aggiunto. Questi interventi sono volti a rendere il trasporto combinato competitivo e di libero accesso a tutti.

Gli strumenti a sostegno del trasporto combinato sono sempre più adeguati e utili per risolvere le attuali problematiche ma in pratica le operazioni sono alquanto difficili e complicate per motivi economici e per il ritardo nel recepimento delle direttive da parte degli stati. Inoltre le politiche degli stati non sempre sono coerenti con le decisioni prese a livello europeo. Infatti, paesi come l'Italia sono caratterizzati da misure a sostegno sia del trasporto combinato sia del trasporto su gomma, questo non favorisce lo spostamento modale del servizio merci, inoltre l'Italia presenta pedaggi autostradali tra i più bassi d'Europa rendendo il trasporto combinato un servizio poco competitivo. Inoltre gli incentivi previsti per il trasporto combinato non

fanno parte di un piano a lungo termine e bene definito creando incertezze nella nascita di nuovi servizi.

Invece paesi come la Germania stanno portando avanti una buona politica a sostegno del trasporto su ferro già da diversi anni con buoni risultati. Le decisioni prese riguardano il mantenimento del servizio a carro tradizionale e l'incentivazione del trasporto intermodale diretto non solo agli operatori ferroviari ma anche alle aziende che ne utilizzano il servizio. Inoltre le misure fiscali prevedono incentivi sui veicoli stradali utilizzati solo nel trasporto combinato e pedaggi per i veicoli pesanti anche su strade statali. Tutto ciò penalizza fortemente il trasporto su gomma sulle lunghe distanze favorendo il trasporto ferroviario ma ciò non toglie la presenza dei problemi di natura infrastrutturale che si riscontrano in tutta Europa: problemi di saturazione della rete e la mancanza di adeguati terminal intermodali per il trasbordo delle UTI.

La crescita del trasporto combinato potrà avvenire se si raggiunge una maggiore competitività rispetto al trasporto tutto strada così da favorire l'ingresso di capitali privati. L'utilizzo degli incentivi può essere un passo per un graduale sviluppo di terminal e interporti sempre più efficienti migliorando la competitività generale ma devono essere prese misure ben pianificate e di ampio spettro come nel caso della Germania.

## Capitolo 3. Descrizione Interporti e Analisi

### 3.1 Descrizione Interporti

L'interporto è la struttura in cui oltre al trasferimento intermodale sono forniti servizi alle merci ad alto valore aggiunto. Un interporto in grado di fornire i servizi e le infrastrutture adeguate alle esigenze dei clienti, in modo da consentire un servizio di trasbordo economico ed efficiente, rappresenta una soluzione ottimale per lo sviluppo del trasporto combinato. L'associazione DGG (Deutsche GVZ-Gesellschaft mbH), che promuove la cooperazione degli interporti tedeschi, ha condotto uno studio sulla situazione interportuale europea assegnando un punteggio sui singoli servizi e alle caratteristiche distintive di ogni singolo interporto. La classifica emersa dallo studio (Tabella 3: Classifica Interporti Europei) illustra come gli interporti Italiani e Tedeschi siano un buon esempio di strutture funzionali che raggiungono i migliori risultati. In questa trattazione sono descritti e analizzati i migliori interporti Italiani e Tedeschi: Interporto Quadrante Europa di Verona, GVZ Bremen, GVZ Nürnberg, Interporto di Bologna e l'Interporto di Torino-Orbassano.

Posizione	Interporto	Punteggio
1	Interporto Verona	211
2	GVZ Bremen	209
3	GVZ Nürnberg	205
4	Interporto Bologna	202
5	Madrid CTC-Coslada	199
6	Interporto Torino	198
7	Interporto Nola Campano	195
8	Interporto Parma	190
9	ZAL Barcellona	189
10	GVZ Berlin Sud	188

Tabella 3: Classifica Interporti Europei

Queste strutture rappresentano degli esempi di successo in quanto, oltre a movimentare rilevanti flussi di merci, forniscono un'ampia serie di servizi alle merci, alle persone e ai mezzi e tramite sinergie che si sono create tra le aziende insediate, generando business e occupazione.

### 3.1.1. Interporto Torino-Orbassano

L'interporto di Torino-Orbassano, operativo dai primi anni '90, nasce dalla volontà di realizzare un interporto di vocazione internazionale per riorganizzare il sistema di trasporto delle merci a favore del trasporto combinato strada-rotaia. E' una moderna e innovativa infrastruttura localizzata nella macro area del nord-ovest italiano e gioca un attivo e decisivo ruolo nel processo di miglioramento del processo logistico.

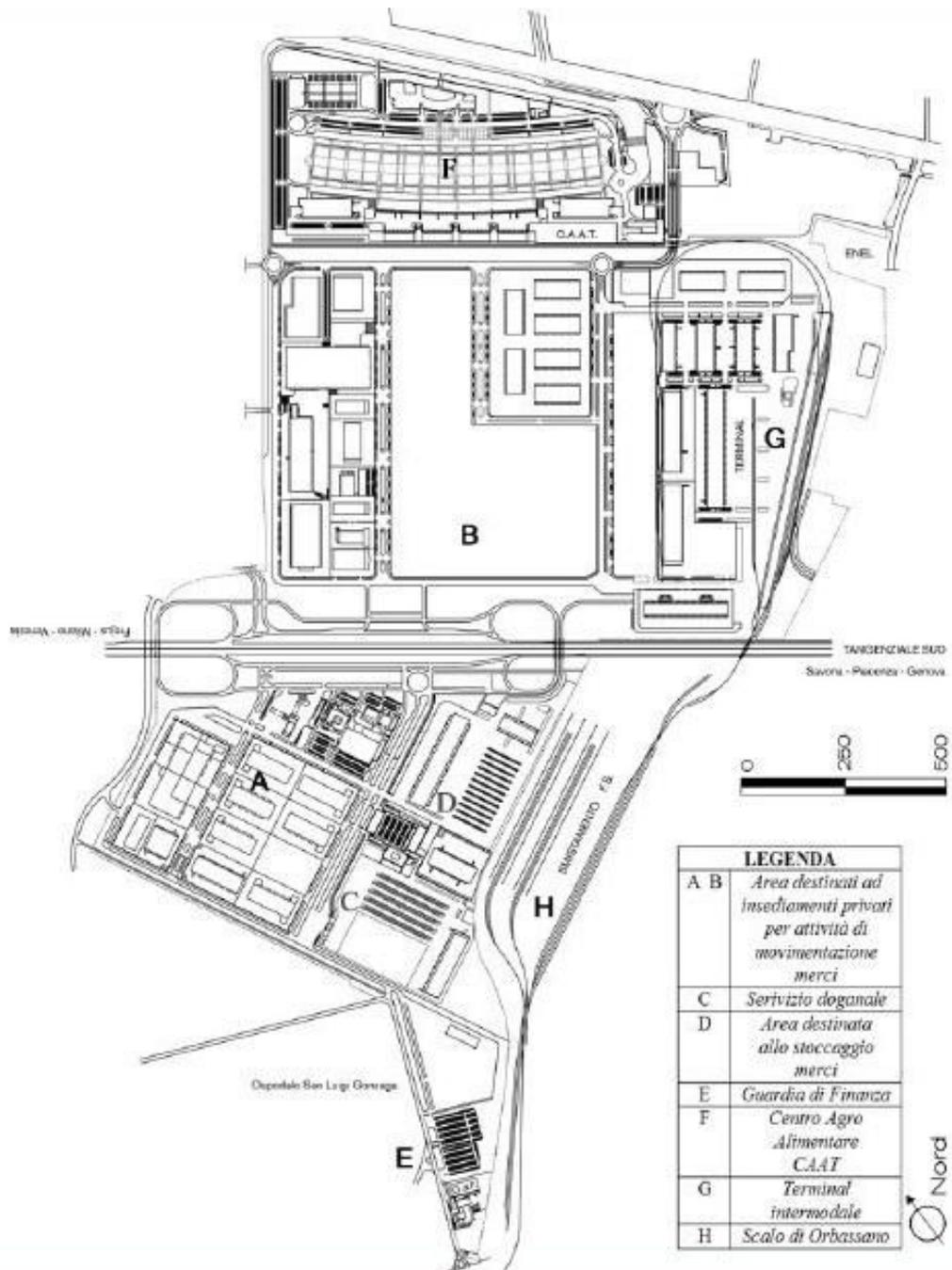


Figura 22: Interporto Torino Orbassano

L'interporto è un sistema organico e integrato di servizi logistici supportati dall'intermodalità: si tratta di un'infrastruttura a servizio del sistema produttivo e rappresenta un nodo logistico strategico per la distribuzione delle merci grazie anche alla sua ottimale collocazione sul network autostradale. Esso sorge nell'area adiacente allo scalo merci di Orbassano a cavallo del sistema tangenziale metropolitano e la sua posizione geografica è uno dei suoi punti di forza poiché rappresenta il nodo su cui convergono i principali assi autostradali che attraversano il territorio regionale. I collegamenti verso il resto d'Italia sono garantiti dall'A4 per Milano, dall'A21 per Piacenza e dall'A6 per Savona che permette anche il collegamento con i porti liguri. Per quanto riguarda i collegamenti internazionali, l'A32, tramite il traforo del Fréjus, collega Torino alla Francia e l'A5, che transita per Aosta, collega Torino con Svizzera e Francia. L'accesso al sistema autostradale avviene tramite la Tangenziale Sud di Torino alla quale è collegato tramite casello dedicato.

L'interporto è situato sul corridoio 6 della rete TEN-T e sul nodo fondamentale del sistema ferroviario del nord-ovest italiano al quale è collegato tramite il centro smistamento merci di Orbassano. I collegamenti ferroviari sono garantiti dalle linee in direzione della Francia attraverso il Frejus, verso i porti liguri tramite la linea Torino-Savona e Torino-Genova e dalla linea che collega Torino a Milano permettendo il collegamento con il resto d'Italia e il nord dell'Europa. Inoltre sono presenti linee minori che servono il territorio regionale ed extraregionale. La vicinanza allo scalo di smistamento merci FS permette l'utilizzo di tale struttura per la gestione dei convogli in arrivo/partenza e la lavorazione dei carri del traffico tradizionale provenienti dai magazzini. La particolare posizione vicino al confine ha reso possibile uno stabile collegamento con la Francia attraverso il servizio dell'Autostrada Viaggiante (che consente il trasporto di veicoli completi o dei semirimorchi), operativo dal novembre 2003.

L'area interportuale si sviluppa di una superficie di 300 ettari di cui 900.000 metri quadri sono dedicati a magazzino per gli operatori, 30.000 metri quadri di magazzini raccordati, 400.000 metri quadri sono dedicati ad aree attrezzate e servizi, 100.000 metri quadri di uffici e 150.000 metri quadri dedicati ad aree di stoccaggio all'aperto. È previsto un successivo sviluppo di 50 ettari di insediamenti logistici di cui 80.000 metri quadri di nuove aree per i servizi. La superficie dedicata ad aree

terminalistiche si estende su 80.0000 metri quadri ed è divisa in due aree: il Terminal dell'Autostrada Ferroviaria Alpina e il terminal intermodale FS.

Il Terminal dell'Autostrada Ferroviaria Alpina (AFA) è formato da un binario adeguatamente attrezzato per accogliere i carri Modalohr, carri a pianale ribassato di nuova concezione che permettono il carico e lo scarico orizzontale laterale di semirimorchi ed eventualmente anche del trattore stradale. Attualmente il progetto AFA assicura cinque collegamenti giornalieri a/r tra la Francia e l'interporto attraverso il traforo ferroviario del Fréjus.



**Figura 23: Particolare Terminal Modalohr**

Il terminal RFI si sviluppa su una superficie di 50.000 metri quadri, è dotato di 5 binari operativi, in cui sono impegnati 4 gru gommate.

I servizi logistici offerti sono sempre più specializzati per filiera, in particolare la movimentazione e il transito merci riguardano per lo più prodotti del settore automotive e prodotti alimentari. Altre tipologie di merci trattate sono: materie prime, prodotti farmaceutici, l'hi-tech, abbigliamento, carta, legname e prodotti metallurgici. Le derrate alimentari coprono da sole più della metà dei prodotti movimentati, infatti, all'interno dell'interporto è situato il Centro Agro Alimentare in cui affluisce buona parte delle derrate alimentari. Il CAAT (Centro Agro Alimentare

di Torino) rappresenta un'ampia zona all'interno dell'interporto in cui sono presenti anche il mercato florovivaistico, magazzini, binari di raccordo e servizi come banche, ristoranti, aree attrezzate per il carico e lo scarico.

Le aziende insediate al 2011 sono 220 creando un'occupazione diretta per 5000 addetti. Tali aziende offrono attività di manipolazione delle merci, l'imballaggio, l'etichettatura, il lavaggio (specie nel caso di prodotti dell'ortofrutta), il confezionamento, lo stoccaggio, la gestione e preparazione ordini, il picking, il controllo qualità fino ad arrivare alla reverse logistic.

I servizi presenti all'interno dell'interporto sono:

- Dogana dotata di uffici per le pratiche d'import/export, magazzino e apposito recinto doganale;
- Comando della guardia di finanza;
- Eliporto;
- Banca, bancomat e cambio valute;
- Ristorante, bar, self service, tabacchi, minimarket e edicola;
- Hotel e motel;
- Area di rifornimento carburanti, mini market per accessori e pezzi di ricambio;
- Officina attrezzata per riparazioni su automezzi leggeri e pesanti;
- Centro lavaggio automezzi con servizio di bonifica cisterne e container;
- Servizio d'informazione e trasmissione dati;
- Pronto soccorso;
- Strutture convegnistiche;
- Centro Sviluppo Logistica: un punto di riferimento per gli studi e le ricerche nel settore dei trasporti e della logistica.

L'interporto è interamente cablato ed è in grado di offrire le più moderne soluzioni tecnologiche. Gli immobili sono collegati con una rete telematica a fibre ottiche a banda larga. Tutte le reti infrastrutturali sono gestite mediante sistemi telematici. La sicurezza è garantita da un sistema di telecamere a circuito chiuso. Un apposito centro di controllo permette la gestione in tempo reale di tutte le manovre ferroviarie all'interno del terminale e costituisce l'interfaccia dedicata agli utenti ed alle società ferroviarie. Un sofisticato software consente in pochi minuti il carico e lo scarico dei treni dell'Autostrada Viaggiante.

Inoltre è in fase di studio il progetto distribuzione pulita per le consegne e ritiro merci al/dal centro cittadino utilizzando esclusivamente veicoli a propulsione

ecologica, costituendo un'area dell'interporto come piattaforma per la distribuzione urbana. Il progetto propone tecnologie informatiche avanzate che permettono di consolidare carichi, pianificare razionalmente percorsi, programmare i veicoli, gestire gli ordini e controllare a distanza i mezzi.

Le condizioni ottimali che si riscontrano (posizione strategica e pluralità di servizi) hanno determinato una buona integrazione tra le modalità di trasporto determinando una quota considerevole di merci movimentate tramite intermodalità e ferrovia tradizionale.

La società per azioni “Società Interporto Torino S.p.A.” (SITO S.p.A.) è la società che si occupa della realizzazione e della gestione dell'interporto di Torino. Essa è formata da una partecipazione pubblica e privata, costituita nel 1980, divisa secondo le seguenti quote:

Finpiemonte Partecipazioni S.p.A.	52,7 %
Socotras S.p.A.	43,3%
FS Cargo S.p.A.	4%

**Tabella 4: Società S.I.T.O.**

La società SITO tramite fondi regionali e auto-finanziamenti ha proceduto alla realizzazione dell'infrastruttura, della viabilità e dei magazzini per gli operatori del settore trasporto. Essa ricopre una funzione di gestione delle aree disponibili mentre l'erogazione dei servizi è affidata a privati o a società partecipate dall'ente gestore dell'interporto. La società SITO si occupa, quindi, di rendere l'interporto più competitivo agendo sull'efficienza e l'organizzazione delle strutture e delle infrastrutture per contribuire all'insediamento di nuove aziende di logistica e di distribuzione o contribuendo alla nascita di nuove relazioni al fine di accrescere l'attrattività del sito. La società ha anche la diretta gestione del Terminal dell'Autostrada Ferroviaria Alpina (AFA).

Nel 2010 sono state movimentate circa 3 milioni di tonnellate di merci delle quali il 30 % attraverso trasporto combinato. Tale quota è rappresentata per la maggior parte dal servizio AFA che con i suoi cinque collegamenti giornalieri permette un buon servizio con la Francia.

	2010	%
Trasporto intermodale	900.000	30%
Ferroviario tradizionale	600.000	20%
Trasporto su gomma	1.500.000	50%
Tonnellate di merci trasportare	3.000.000	100%

**Tabella 5: Flusso merci**

### 3.1.2. Interporto Quadrante Europa di Verona

L'Interporto Quadrante Europa di Verona vede l'inizio del proprio sviluppo nel 1968, anno in cui è stata avviata la costruzione dell'Agenzia delle Dogane nella zona industriale di Verona, adiacente alla quale si è successivamente sviluppato il resto dell'area interportuale.

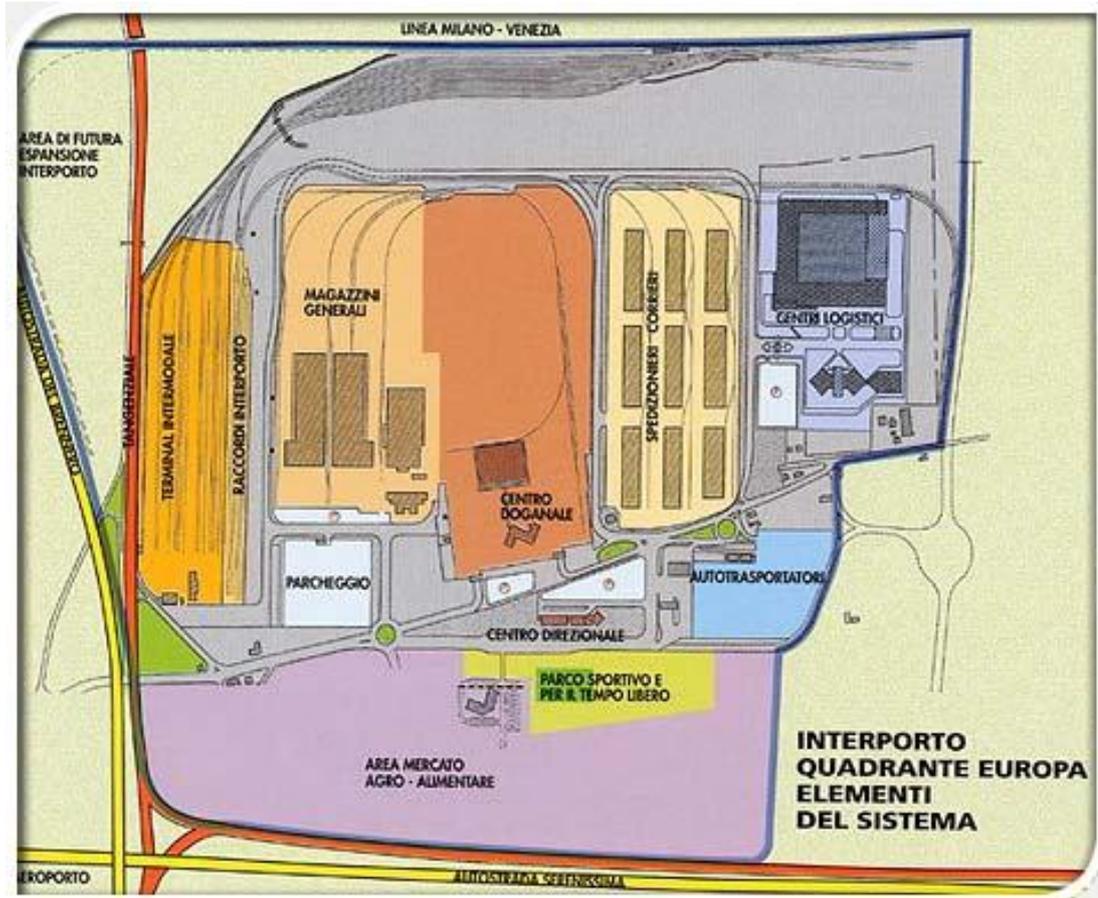


Figura 24: Interporto Verona

L'interporto si estende su una superficie complessiva di circa 250 ettari e dispone di ulteriori 200 ettari per futuri sviluppi. L'interporto è situato all'incrocio delle Reti Transeuropee TEN-T 1 (Berlino-Palermo) e TEN-T 6 (Lisbona-Kiev), tale posizione è uno dei motivi per il successo della struttura. Oltre ad essere attraversata dalla Tangenziale Nord cittadina, sorge nei pressi del punto di intersezione tra l'autostrada A4 Milano-Venezia e la A22 Modena-Brennero, nonché tra le linee ferroviarie Milano-Venezia e Bologna-Brennero, con cui il terminale intermodale è collegato mediante una stazione interna. L'interporto è collegato anche all'aeroporto di Verona-Villafranca "Valerio Catullo" consentendo trasporti tramite aereo. In

futuro l'interporto si collegherà anche con il canale fluviale marittimo Milano-Cremona-Mantova-Legnano-Rovigo-Po di Levante.

Al suo interno sono insediate 110 aziende, di cui novanta dedite a logistica e movimentazione merci, con un'occupazione diretta di oltre 1.800 addetti, e un'occupazione complessiva superiore alle 10.000 unità. Le merci trattate sono quelle tipiche del bacino di riferimento ma risaltano in particolare due specializzazioni: quella dei prodotti refrigerati alimentari (che trova riscontro nell'elevata presenza di automezzi a temperatura controllata, i quali superano il 12,6% del totale) e quelle delle autovetture, grazie alla presenza di un importante centro logistico di Volkswagen Italia. Gli altri prodotti trattati sono: calzature, carta, ricambistica, abbigliamento capi appesi e stesi, materiale elettrico, prodotti chimici, vini e liquori, marmi e affini, mobili, legno, elettrodomestici, prodotti farmaceutici e di cosmesi, prodotti per l'igiene della casa, high-tech e motocicli.

Vero punto di forza dell'interporto veronese è il sistema ferroviario, che si estende su una superficie di 310.000 m<sup>2</sup>, di cui si prevede un'espansione per successivi 490.000 m<sup>2</sup> che consentiranno l'ampliamento del terminal intermodale e il trasferimento nell'area interportuale dello Scalo Merci ferroviario.

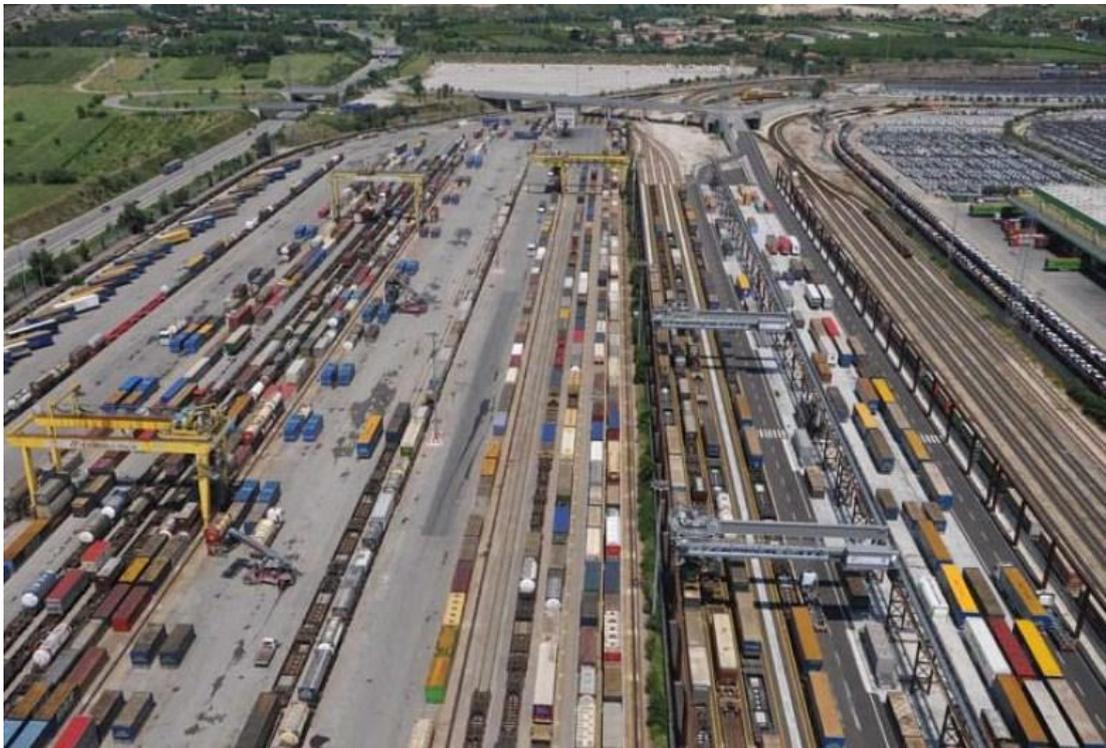


Figura 25: Area Terminal.

L'area di trasbordo è divisa in tre terminal:

- Terminal trasporto combinato gestito dalla società Terminali Italia: esso è utilizzato per l'esercizio del traffico gomma-rotaia, è operativo 24 ore su 24 e si sviluppa su una superficie di 136.000 metri quadri. Il terminal è composto di 12 binari di 650 metri, è dotato di 4 gru a portale su rotaia e 6 gru gommate. Questo serve il traffico intermodale accompagnato e non, da e per l'estero e il traffico combinato interno. Sono movimentate 260.000 unità all'anno tramite sedici coppie di treni il giorno.

- Interterminal: terminal pubblico gestito da Quadrante Servizi, si estende per un'area di 60.000 metri quadri. È dotato di tre binari operativi da 550 metri. I veicoli di movimentazione sono mezzi gommati: tre front loader e due reach stacker. Il terminal attualmente movimentata 20 coppie di treni alla settimana.

- Compact Terminal gestito da Quadrante Europa Terminal Gate S.p.A.: esso è il nuovo terminal di moderna concezione. Il terminal occupa una superficie di 50.000 metri quadri con una capacità massima di 300.000 UTI anno e 17 coppie di treni al giorno. L'area è suddivisa in due settori (Figura 26: Schema Compact Terminal), uno per lo stoccaggio e uno per la movimentazione. I due moduli sono connessi da cinque unità di trasferimento orizzontale che permettono il trasferimento delle UTI da un modulo all'altro. Il settore di stoccaggio è suddiviso in sei corsie di deposito e due corsie stradali, è dotato di una gru a portale e in seguito sarà installata la seconda.

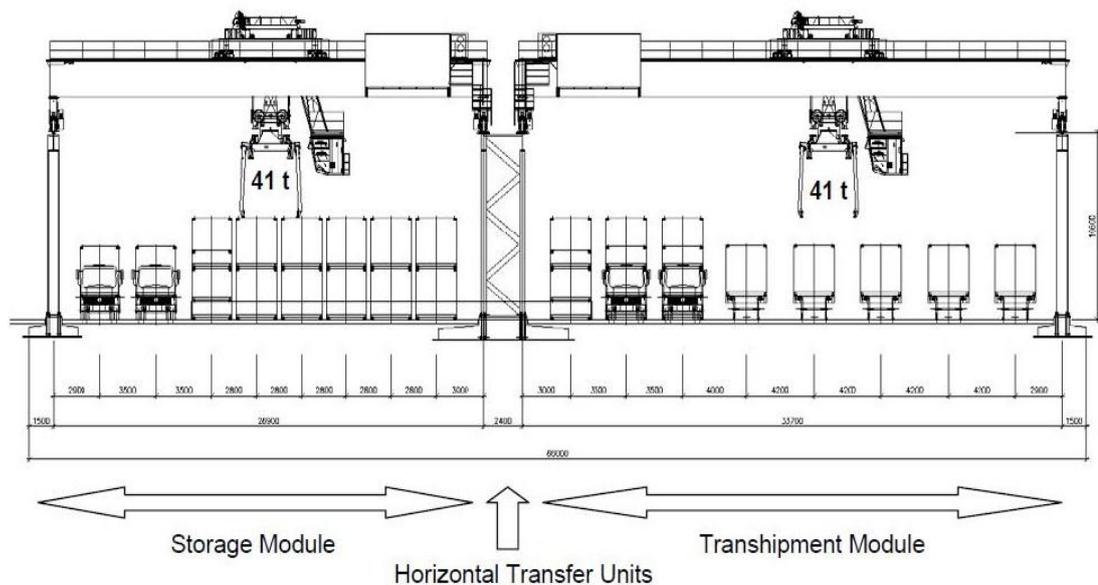


Figura 26: Schema Compact Terminal

Il settore per la movimentazione è equipaggiato da due gru a portale (in futuro diventeranno 3) che servono cinque binari, due corsie stradali e una di stoccaggio. L'attuale configurazione con tre gru a portale consente una capacità annua di 170.000 UTI, che diventeranno 300.000 UTI nella configurazione con cinque gru a portale.

Lo scalo ferroviario, situato in prossimità del terminal, è la porta che collega l'interporto alla linea ferroviaria. Il raccordo è dotato di quindici binari di 600 metri, che consentono la sosta e la manovra dei carri ferroviari e sono direttamente collegati ai magazzini raccordati e alla dogana.

L'agenzia delle dogane, in cui sono svolte le pratiche necessarie per l'import/export, ha a disposizione 4000 metri quadri di uffici e 65.000 metri quadri di piazzali, erogando servizi fito-patologico e operazioni di custodia temporanea. La zona direzionale si estende su 30.000 metri quadri e presenta, oltre agli uffici, una vasta gamma di servizi alle persone e il laboratorio chimico della dogana.

Il Parco Urbano dell'Interporto Quadrante Europa si estende su 70.000 metri quadri con un laghetto di 6.000 metri quadri. Si tratta di area riqualificata dal Consorzio ZAI per farne un parco a servizio della città, delle società sportive e dei cittadini. Al suo interno presenta un percorso lungo 1.000 metri asfaltato da utilizzare come percorso pedonale e pista ciclabile. Inoltre l'interporto presenta altre aree disposte a verde e percorsi ciclabili che percorrono tutta l'area interportuale.

I servizi resi all'interno dell'interporto possono essere divisi in diversi gruppi fondamentali:

- il centro spedizionieri, costituito da 11 blocchi di capannoni raccordati e serviti ognuno da una banchina gomma-gomma e una banchina gomma-ferro. Tali magazzini occupano una superficie coperta di 80.000 metri quadri in cui vengono erogati servizi di groupage, raccolta e smistamento merci, stoccaggio e magazzinaggio, assistenza assicurativa e doganale, pesa automatica e magazzini a temperatura controllata.

- l'Hangartner Terminal, che si estende su un'area di 385.000 metri quadri in cui si hanno magazzini per un'estensione di 58.000 metri quadri e un magazzino frigorifero da 65.000 metri cubi. Nel 2004 il gruppo svizzero Hangartner ha acquisito questi spazi, precedentemente di proprietà dei Magazzini Generali di Verona, ottenendo tutte le licenze doganali e fiscali e aggiungendo quelle relative alla gestione dei prodotti alcolici soggetti ad accisa. Il terminale rappresenta il gateway di

treni navetta da e per il Nord Europa (Rostock e Freilassing), l'Europa orientale (Ungheria e Romania) ed il porto di La Spezia, oltre che di treni per trasporto autovetture. In questa area vengono erogati servizi di stoccaggio a temperatura ambiente e controllata, magazzini per smistamento merci in arrivo e partenza su rotaia, handling, packaging, picking, deposito doganale, IVA e fiscale.

- il centro logistico, che si estende per un'area complessiva di 220.000 metri quadri raccordati ferroviariamente. Volkswagen Italia, distributore di autovetture e ricambistica del gruppo VW in tutto il Sud Europa e il Mediterraneo, occupa 150.000 metri quadri di superficie;

- il Centro Agroalimentare, che sorge su un'area di 600.000 metri quadri all'interno del Quadrante Europa ed è la più vasta piattaforma logistica italiana per la raccolta, la distribuzione e la commercializzazione all'ingrosso.

I servizi ai mezzi forniti sono: assistenza tecnica, centro autotrasportatori e distributore carburante. Il centro di assistenza tecnica dispone di 14.000 metri quadri in cui possono essere realizzate operazioni di pronto intervento meccanico per autotreni, semirimorchi e autovetture con annesso parcheggio TIR di 30.000 metri quadri e deposito container, casse mobili e semirimorchi di 14.000 metri quadri. Il centro autotrasportatori dispone di una superficie di 40.000 metri quadri di parcheggi per 150 mezzi e una struttura di 4.000 metri quadri a servizio di veicoli a temperatura controllata.

I servizi ad utilizzo pubblico presenti sono: uffici postali, telefoni pubblici, servizio di trasporto pubblico tramite bus che collegano il centro della città, centro congressi, bar, ristorante, banca e compagnie di assicurazione.

La rete telematica, che ha un'estensione di 30 km, permette l'interconnessione interna tra le strutture e le infrastrutture e rappresenta una rapida apertura verso il web grazie alla fibra ottica. Tutti gli edifici e i magazzini sono collegati insieme da una minuziosa cablatura che permettono una serie di servizi a supporto degli operatori insediati. L'interporto presenta il servizio di housing e hosting per supportare al meglio i servizi telematici.

Il consorzio ZAI è la società di gestione dell'interporto Quadrante Europa di Verona. La società nasce nel 1948 per facilitare lo sviluppo economico di Verona individua negli anni '60 un superficie di 400 ettari, a ridosso delle direttrici Nord-Sud ed Est-Ovest, dove creare un'area per lo sviluppo di scambi internazionali. Nel 1977 il consorzio progetta il Centro Intermodale, l'area occupata dai tre terminal

intermodali. Nei confronti dell'interporto, il Consorzio ZAI si limita essenzialmente al ruolo di Authority, senza entrare negli aspetti operativi: si occupa della progettazione urbanistica, sviluppando piani di intervento e le infrastrutture cedendo i lotti alle aziende. Attraverso la società controllata Quadrante Servizi S.r.l. fornisce poi i servizi comuni offerti agli operatori:

- Progettazione di infrastrutture e realizzazione delle opere con gare ad appalto pubblico;
- Assegnazione in concessione alle aziende di uffici, magazzini logistici e aree;
- Progettazione ed esecuzione di lavori di manutenzione del patrimonio consortile tramite azienda controllata;
- Gestione di servizi di supporto alle aziende quali: sorveglianza, rete telematica, software gestionali, movimentazione ferroviaria, piazzali di sosta, dogana e/o altri Enti delle amministrazioni pubbliche, servizi bancari, servizi postali, servizi di sicurezza e custodia automezzi, servizi di assistenza automezzi e container, servizi alle persone;
- Marketing territoriale e consulenza alle aziende.

Il volume di merci movimentato dall'interporto di Verona rappresenta il 50 % delle merci provenienti dall'Europa e il 25 % del traffico intermodale italiano, in Tabella 1 vengono illustrati i dati riguardanti il traffico combinato e tradizionale.

<b>Traffico Intermodale</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
N.UTI	327.433	296.213
N. Tonnellate	7.530.971	6.812.910
<b>Traffico Tradizionale</b>		
N. Tonn	82.804	56.220
Auto Nuove (Tonn)	523.575	204.120

**Tabella 6: Dati di traffico merci**

Il traffico combinato, che si attesta nell'ordine dei 7 milioni di tonnellate, è composto da un 50 per cento da casse mobili, un 45 per cento da semirimorchi e il restante 5 per cento da container. Le destinazioni ferroviarie sono principalmente Germania (78%), Danimarca (3,4%), Est Europa (7,6%) e Austria (5%). Il traffico tradizionale in arrivo e partenza dai magazzini si attesta sulle 260 mila tonnellate di cui la maggior parte è composta di autovetture dirette al centro Volkswagen. Tali quote rappresentano solo una piccola parte del volume complessivo che transita ogni anno all'interno dell'interporto poiché si hanno venti milioni di tonnellate di merci che transitano mediante la modalità stradale.

### 3.1.3. Interporto di Bologna

L'interporto di Bologna è nato nel 1971 come Autoporto Bologna S.p.A. con lo scopo di ridurre la congestione in ambito urbano eliminando il traffico ai mezzi pesanti, promuovere l'intermodalità ferroviaria, creare sviluppo economico e sostenibilità ambientale. Inizialmente la società era costituita per iniziativa del Comune, della provincia, della Camera di Commercio e dell'associazione dei trasportatori, nel 1973 entrò a far parte del capitale sociale anche Ferrovie dello Stato e la società cambio nome in Interporto di Bologna S.p.A.



L'interporto di Bologna è stato sviluppato in un nuovo sito, nel cuore dell'Emilia Romagna lungo l'autostrada A13 Bologna-Padova, collegata a esso tramite casello dedicato, ed è posta sul nodo principale del raccordo ferroviario e autostradale che collega il nord e il sud d'Italia. Bologna è l'incrocio di quattro rami autostradali: A1 direzione nord per Milano (nord-ovest) e sud per Roma (Napoli e tutta la costa tirrena), l'autostrada adriatica A14 Bologna-Bari (costa adriatica) e l'A13 Piacenza-Venezia (nord-est). Bologna è anche un importante nodo ferroviario in cui s'incrociano cinque linee ferroviarie di primaria importanza in cui transita il 75% di tutte le merci scambiate nel paese: la linea per Milano che collega il nord-ovest e la Francia, la linea per Verona che tramite il Brennero collega il nord europeo, la linea per Padova che collega il nord-est e i territori dell'est europeo, la linea adriatica e la linea verso Firenze che collega il Tirreno. La localizzazione, a 12 km dalla città di Bologna, consente di avere vasti spazi per la realizzazione delle necessarie infrastrutture e per eventuali future espansioni. La presenza nelle vicinanze del Centergross, un vero e proprio distretto del commercio che ospita 600 aziende, consente di concentrare nella medesima zona le funzioni del trasporto merci e della distribuzione all'ingrosso.

L'interporto di Bologna si sviluppa su una superficie di 200 ettari e dispone di ulteriori 220 ettari per espansioni future. Le infrastrutture ferroviarie si estendono su una superficie di 585.000 metri quadri dei quali 330.000 metri quadri sono occupati dai tre terminal di cui è dotato l'interporto. I terminal sono:

- Terminal container, dedicato al traffico marittimo, si estende su una superficie di 130.000 metri quadri, con quattro binari operativi da 600 metri e un binario di deposito;
- Terminal intermodale, dedicato al traffico continentale, si estende su una superficie di 147.000 metri quadri, ha nove binari operativi e sei di deposito con lunghezza di 550 metri;
- Bulk terminal, dedicato alle rinfuse, si estende per 53.000 metri quadri e dispone di tre binari operativi con una lunghezza di 460 metri.

Oltre ai terminal, all'interno dell'interporto, è presente un'area di deposito autoveicoli dotata di tre binari per il carico/scarico delle autovetture. Lo scalo ferroviario è interno all'interporto ed è dotato di un fascio di quattro binari arrivo/partenza treni e un fascio di quattro binari di presa e consegna.

Gli edifici a uso magazzino si sviluppano su una superficie di 550.000 metri quadri suddivisi, come descritto in Tabella 5, in magazzini generali, magazzini per la logistica, dodici ribalte gomma-gomma e quattro ribalte gomma-ferro.

<b>Magazzini</b>	<b>Serv/Mezzi Mq</b>	<b>Uffici Mq</b>	<b>Comparto</b>
Ribalte gomma/gomma	88.760	81.839	1-2-3-4-8-9
Ribalte ferro/gomma	21.469	3.868	6
Magazzini generali	49.741	1.738	7
Magazzini per la Logistica raccordati	47.700	1.698	9
Magazzini per la Logistica non raccordati	81.477	6.068	4-5-9

Tabella 7: Magazzini Interporto Bologna

Le imprese insediate all'interno dell'interporto sono circa 100, le quali impiegano direttamente circa 1.300 addetti, appartenenti alla filiera logistica: corrieri, spedizionieri internazionali, spedizionieri doganali, autotrasportatori, imprese di logistica, facchinaggio e aziende operanti presso il terminal Fs. Le diverse tipologie d'impresa insediate garantisce un'ampia gamma di servizi alle merci offrendo sia soluzioni di trasporto sia logistiche: stoccaggio, handling, servizi logistici, ispezione container, stima danni e riparazione delle UTI e dei mezzi, gestione della spedizione della merce, servizi di trasporto su ferrovia e deposito di merci pericolose. Le merci movimentate nell'interporto sono divise in due categorie:

- Merci trattate dalle imprese per i rivenditori: alimenti confezionati, bevande, liquori, tabacchi, prodotti tessili, articoli in legno, carta, cartone e altri prodotti finiti;
- Merci movimentate nei terminal: metalli, minerali, gesso, argilla, cemento, mica, ceramiche, macchine, apparecchi e congegni meccanici, polipropilene e altri manufatti.

I servizi offerti includono dogana, ufficio postale, banca, aree di parcheggio, stazione di rifornimento, lavaggio veicoli, ristorante e officina per riparazione container. Per quanto riguarda le infrastrutture telematiche, l'interporto offre una piattaforma a banda larga che, oltre a consentire di centralizzare i servizi di sicurezza, accesso alle banche dati e servizi informativi forniti dalle Amministrazioni pubbliche, offre il servizio Interpass e T-MOVE. Interpass è un sistema informativo relativo al controllo degli accessi all'interno dell'interporto, che ha il compito di impedire che veicoli non autorizzati possano entrare e successivamente uscire

dall'area senza avere ottenuto il consenso del personale addetto. TMove è un sistema di gestione delle manovre, dei treni e dei binari per rendere la gestione automatizzata e più efficiente. Il sistema consente la visualizzazione in tempo reale dei treni, il loro stato di verifica, la composizione e le caratteristiche tecniche così come lo stato dei binari e la gestione delle manovre. Per i treni presenti in impianto è possibile la produzione della modulistica, per i treni ancora in viaggio è possibile visualizzarne l'andamento (ritardi, oppure anticipi rispetto alla data di arrivo programmato e ultimo impianto di rilevazione). Qualora i treni trasportassero merci pericolose, la funzione evidenzia i rotabili interessati ed è possibile visualizzare il dettaglio della pericolosità espresso con codice ONU, classe di pericolo e codice d'imballaggio. E' possibile inoltre produrre la stampa delle schede di pericolo nelle quali sono indicate le norme di sicurezza da rispettare in caso di fuoriuscita di sostanze pericolose.

L'aspetto ambientale è molto rilevante per l'integrazione della zona interportuale con le comunità locali e assolvere al meglio nella sua funzione "verde" di diminuzione dell'impatto ambientale del trasporto stradale. Per tale motivo l'interporto di Bologna ha previsto che il 30% della sua superficie sia utilizzata come spazio verde, con un buffer disposto a bosco al confine tra interporto e comunità locali. Inoltre sono stati installati degli impianti fotovoltaici, come nel caso di Hera che ha collocato quattro impianti fotovoltaici con una potenza complessiva sviluppata di 3,2 MWp per una superficie pannellata di circa 25.000 metri quadri.

L'interporto di Bologna è gestito dal gruppo Interporto Bologna S.p.A., società a partecipazione pubblico privata (PPP) costituita nel 1973 che si occupa di progettazione, realizzazione e amministrazione dell'infrastruttura, l'esercizio del terminal e centri attrezzati per il trasporto delle merci, l'esercizio di manovre ferroviarie e servizi di logistica, perseguendo tre obiettivi:

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

La società di gestione promuove attivamente la cooperazione tra gli operatori di trasporto e della logistica con il fine di migliorare l'offerta di trasporto ferroviario e stradale, attraverso un aumento del fattore di carico, così da rendere competitivo il trasporto ferroviario e contribuire a mitigare la congestione stradale.

Il volume di merci totale transitato nel 2010 si aggira sull'ordine dei 4 milioni, di cui 2,5 milioni su gomma. In Tabella 6 si può notare la distinzione tra le diverse tipologie di unità di trasporto:

Tonnellate		2006	2007	2008	2009	2010
Trasporto su gomma		2.570.000	2.600.000	2.600.000	2.280.000	2.550.000
Trasporto ferroviario	Combinato	1.059.000	771.000	725.322	314.134	304.490
	Tradizionale	375.000	316.000	303.225	172.153	292.413
	Container	1.372.000	1.138.000	967.370	824.277	785.518
	totale	2.806.000	2.225.000	1.995.917	1.310.564	1.382.421
Totale		5.376.000	4.825.000	4.595.917	3.590.564	3.932.421

Tabella 8: Dati di traffico merci in tonnellate

### 3.1.4. Interporto di Bremen

L'interporto di Bremen è stato fondato nel 1985 ed è il più antico centro merci Tedesco. La posizione strategica, nel nord della Germania, lo rende uno degli interporti più importanti per lo smistamento merci provenienti dai vicini porti. Esso nasce dalla necessità di ridurre il trasporto merci stradale e favorire il trasporto combinato, il suo sviluppo si è susseguito per dieci anni prima di arrivare alle attuali dimensioni.

L'interporto di Brema è una struttura tri-modale che si estende su una superficie di 362 ettari, ma la città di Brema è proprietaria di ulteriori 500 ettari per i futuri sviluppi. La zona già assegnata alle imprese insediate ha un'estensione di 200 ettari dei quali 120 sono edificati a magazzino destinati alla logistica, alla produzione e il commercio all'ingrosso. Per quanto riguarda i collegamenti stradali, l'interporto è situato in prossimità dell'incrocio di due arterie autostradali di grande importanza, l'A1 situata a 8 km e l'A27 situata a 7 km. L'interporto è collegato alle autostrade tramite un raccordo dedicato che permette di eliminare il traffico pesante dalle strade di Brema.

Brema è anche intersezione d'importanti linee ferroviarie che collegano tutto il paese, da qui inizia l'asse TEN-T 20 che attraverso Amburgo arriva fino alle coste Scandinave. Il collegamento con le linee ferroviarie nazionali è garantito attraverso la stazione di Bremen Neustadt. L'interporto si affaccia sul fiume Weser, che in questo punto si allarga permettendo la navigazione e la manovra di grosse navi.

Inoltre a soli 7 km di distanza si trova l'aeroporto di Brema permettendo un facile invio di merci per il trasporto aereo.



**Figura 28: Interporto e Porto di Bremen**

Le aree offerte ai clienti sono pensate per una logistica ad alta intensità di produzione e particolarmente orientate verso il trasporto e la spedizione. L'area ha un potenziale di successivi sviluppi permettendo a nuove aziende di entrare con investimenti a condizioni vantaggiose. Attualmente nell'interporto sono insediate 150 aziende per un totale di 8000 dipendenti.

L'interporto è dotato di una serie di magazzini automatizzati, uno dei quali è il più grande magazzino autoportante a scaffalature della Germania, un sistema integrato di terminali intermodali, un terminal container e uno per camion. I servizi a disposizione all'interno dell'area rappresentano un'attrattiva per l'incremento del flusso merci e l'insediamento di nuove ditte. I principali servizi accessori sono la stazione di carburante, l'officina per la riparazione dei mezzi stradali, i servizi doganali e un ristorante.

Il terminal intermodale, che si sviluppa su 160.000 metri quadri, è formato da un modulo dotato di gru a portale e dei binari gestiti con mezzi gommati. Il modulo

servito da gru a portale è formato da quattro binati operativi da 730 metri, una corsia di deposito e una corsia di carico scarico, serviti da 3 gru a portale. I due binari esterni al modulo, anch'essi di lunghezza di 730 metri, sono gestiti da reacher stacker ai quali sono utilizzati anche a servizio dell'adiacente area di deposito container. L'area di deposito si estende su 85.000 metri quadri di superficie scoperta e 15.000 metri quadri di superficie coperta. Il terminal è dotato inoltre di un centro di servizio ai mezzi per le eventuali operazioni di manutenzione. Il terminal è gestito dalla società Roland-Umschlagsgesellschaft.



**Figura 29: Terminal Intermodale**

La struttura doganale presenta il servizio di disbrigo pratiche import/export, servizi alle UTI, quali noleggio, manutenzione e riparazione.

L'interporto di Brema funziona come un terminale centrale in una rete molto più ampia di interporti, centri logistici e porti. La sua particolare posizione, vicino a porti del nord Europa fa sì che la struttura possa operare con grandi flussi di merci provenienti da essi. I principali prodotti trattati sono autovetture, ricambi auto, componentistica aerospaziale, prodotti alimentari, bevande, materie prime del settore energetico e chimico. Particolare attenzione è rivolta alla logistica ad alta intensità di produzione, fabbricazione e alla logistica per break-bulk (merci non containerizzate). Il passaggio di alti flussi e la vicinanza alla città hanno reso l'interporto un centro per lo smistamento delle merci per la distribuzione urbana, questo ha permesso lo

sviluppo di un programma per la distribuzione urbana promuovendo la cooperazione volontaria tra diversi trasportatori e operatori logistici. Nove aziende partecipanti hanno utilizzato i sussidi governativi per l'utilizzo di mezzi ecologici per la distribuzione ma il servizio è cessato per l'interruzione del sussidio.

Il GVZ Brema è nato da una PPP (partecipazione pubblica-privata), per volontà della città di Brema. Il progetto è costato più di 150 milioni di euro in investimenti in dieci anni, di cui 28 milioni di proprietà della città di Brema e i restanti provenienti dal settore privato. Il settore pubblico continua a sostenere il progetto a livello nazionale attraverso politiche volte a promuovere il trasporto intermodale.

Il GVZ Brema è gestito dalla società GVZe, società privata a responsabilità limitata. Tutte le aziende insediate all'interno dell'interporto devono essere membri della società GVZe e gli spetta un voto alle riunioni aziendali. La società Deutsche Bahn (DB) e lo stato di Brema detengono 6 voti ciascuno. La città di Brema detiene il 25% della quota ed è responsabile delle nomine del consiglio. Le restanti azioni sono suddivise tra le diverse aziende private. La gestione è gestita da un consiglio formato da tre rappresentanti dello stato di Brema, quattro provenienti dalle ditte insediate nell'interporto, un rappresentante di DB e un esperto indipendente. Questa struttura di gestione serve per dar voce ai diversi attori coinvolti nella struttura interportuale. Il consiglio prende decisioni sullo sviluppo delle nuove aree, sulla tipologia di servizi da implementare, sullo sviluppo infrastrutturale e provvede alle pubbliche relazioni.

Un'importante funzione della società è l'organizzazione della cooperazione tra le aziende insediate, ciò ha portato all'acquisto in comune di materie prime, di consumo, allo scambio di attrezzature e di manodopera. L'interporto di Brema è visto come una struttura di grande successo, le sinergie e la cooperazione volontaria tra le società situate all'interno del GVZ si sono sviluppate fortemente così da aver favorito una forte componente di trasporto ferroviario in partenza e in arrivo all'interporto grazie anche al collegamento della maggior parte dei magazzini con raccordi ferroviari.

La merce in transito nella regione di Brema ha superato nel 2011 gli 80 milioni di tonnellate dei quali l'83 per cento transita per il porto di Bremerhafen. I restanti 13 milioni di tonnellate vengono movimentati nel porto di Brema e all'interno del interporto. Il terminal intermodale presente all'interno dell'interporto ha movimentato nell'ultimo anno 330.000 container. In Tabella 7 si può notare

l'andamento del traffico merci all'interno dell'area di Brema (porto di Brema e interporto).

Tonnellate	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Entrata	10.251.000	10.442.000	9.068.000	7.678.000	8.910.000	8.680.000
Uscita	5.083.000	5.248.000	5.541.000	3.616.000	4.284.000	4.273.000
Totale	15.334.000	15.690.000	14.609.000	11.294.000	13.194.000	12.953.000

Tabella 9: Flussi merci

### 3.1.5. Interporto di Norimberga

L'interporto di Norimberga sorge inizialmente come porto nel 1972 nel quartiere Maiach sulle rive del canale Meno-Danubio. Nel corso degli anni la zona si è allargata e sono sorti magazzini e il terminal intermodale tri-modale. Oggi è la principale piattaforma logistica intermodale del sud della Germania, situata sull'intersezione di tre reti transeuropea (TEN-T 1,18,22) è collegata con i mercati occidentali ed orientali grazie al collegamento con i principali interporti della rete intermodale di traffico combinato e container. L'interporto si presenta come una struttura tri-modale grazie all'integrazione della modalità acqua-strada e ferro.



Figura 30: Interporto di Nurnburg

L'interporto di Norimberga dispone di 337 ettari di terreno, di cui 255 ettari già di proprietà della società interportuale. La zona edificata con magazzini comprende un'area di 176 ettari, le infrastrutture occupano 91 ettari, mentre sono già a disposizione 60 ettari per nuovi insediamento. I restanti 80 ettari vengono messi a

disposizione per le future espansione. Le aziende insediate sono 260 e sono impiegati 5.500 lavoratori.

I collegamenti stradali sono garantiti attraverso l'A73 che, tramite un casello dedicato, connette l'interporto al sistema autostradale tedesco. L'A73 è collegata nel raggio di pochi km con l'A3 Francoforte-Regensburg, l'A6 Praga- Stoccarda e l'A9 Monaco di Baviera – Berlino. L'interporto è dotato di un buon collegamento ferroviario con la rete nazionale tramite la stazione di Nürnberg-Eibach. Infatti Nürnberg è un importante centro economico-produttivo e gode di buoni collegamenti con il resto della nazione, esso, inoltre, si trova sulla principale via di collegamento tra Monaco di Baviera e Berlino, quindi sulla rete di importanza nazionale ed europea. Altra componente positiva per il trasporto è la presenza di 5,5 km di banchine portuali sul canale Meno-Danubio che consentono il trasporto per via fluviale.

L'interporto è dotato di 51 km di binari, in parte elettrificati, gestiti dalla società di gestione dell'interporto. La banchina è completamente servita da binari, così come la maggior parte dei magazzini. Questo permette di utilizzare al meglio il trasporto ferroviario per treni completi grazie anche all'accesso diretto alla rete, come pure nel caso dei carri singoli attraverso lo scalo di smistamento presente nelle immediate vicinanze. Il sito è dotato di un terminal intermodale e di banchine attrezzate con gru per il trasferimento delle merci.

Il terminal intermodale si sviluppa su una superficie di 170.000 metri quadri, con funzione tri-modale. La funzione tri-modale è dovuta alla presenza di un bacino limitrofo alla zona di trasbordo ferroviario.



Figura 31: Terminal Trimodale

La parte ferroviaria è formata da 2 moduli:

- Un modulo formato da sei binari operativi, due corsie di scorrimento e tre corsie di deposito serviti da 2 gru a portale su rotaia.

- L'altro modulo presenta quattro binari, due corsie stradali e tre corsie di deposito serviti da 2 gru a portale su rotaia. Questo modulo è affiancato al bacino il quale è servito tramite una gru reach stacker per trasferire i contenitori dalle chiatte alla zona servita dalle gru a portale.

I terminal sono serviti da due binari di bypass, dei quali uno elettrificato, e 2 binari di sosta. Tutti i binari del terminal sono lunghi 700 metri e connessi al raccordo ferroviario formato da 10 binari. Il terminal presenta una capacità di 480.000 TEU all'anno per quanto riguarda la parte ferroviaria e di 53.000 TEU per la modalità fluviale. L'equipaggiamento e le buone connessioni hanno portato a un buono sviluppo del trasporto combinato portando alti profitti alla società interportuale.

Le banchine portuali sono dotate di 8 gru a cavalletto rotabili con capacità di sollevamento di 40 tonnellate. Le pinze utilizzate sono intercambiabili permettendo la movimentazione delle diverse tipologie di merce. A supporto delle banchine è presente un autocarro a pianale e un reach stacker. La banchina è dotata anche di un impianto che permette il caricamento orizzontale Roll-on/Roll-off. Esso è pensato per facilitare il carico di merci ingombranti, extralunghe e particolarmente pesanti. Questa soluzione è particolarmente utile in tale luogo in quanto sono presenti aziende produttrici di macchinari pesanti che utilizzano il mezzo fluviale di trasporto per raggiungere i porti principali o le altre regioni della Germania.

Le aziende insediate all'interno del GVZ ricoprono tutte le funzioni del ciclo logistico, quali stoccaggio, logistica, trasporto, riciclaggio, servizi ai diversi settori produttivi. Le aziende insediate dispongono di 650.000 metri quadri di magazzini, silos con capacità di 91.000 metri cubi e serbatoi per liquidi con capacità di 57.000 metri cubi.

La tipologia di merce trattata va da merci alla rinfusa, quali carbone, minerali, rottami metallici, cemento, carta da riciclare, legno, cereali, mangimi, ghiaia e fertilizzanti, fino ad arrivare a merci ad alto valore come i beni di consumo e prodotti di oli minerali. La presenza del trasporto fluviale permette il trasporto di merce delle dimensioni più svariate e in particolare, in questo sito, si movimentano parti di reattori, parti di gru, forni fusori, apparecchi per l'industria chimica, macchinari

pesanti, imbarcazioni e yacht e una vasta gamma di trasformatori. Le merci dalle grosse dimensioni possono essere movimentate sia con gru sia con cingolato.

La società Bayernhafen GmbH & Co. KG è la società che gestisce l'interporto, essa è una società pubblica (tabella 8), attiva nello sviluppo di soluzioni logistiche e reti di distribuzione.

Stato della Baviera	80%
Comune di Nurnberg	19%
Comune di Roth	1%

**Tabella 10: Assetto societario Bayernhafen Gruppe**

La funzione della società è di gestire lo sviluppo del sito dell'interporto, prevedere gli investimenti futuri e mettere in atto una collaborazione tra le aziende insediate all'interno della struttura per creare la massima sinergia. I principali servizi che la società fornisce sono a supporto degli operatori del combinato e prevedono dei servizi di ufficio, amministrazione e organizzazione dei trasporti, deposito container, ufficio doganale, prova freni e affitto UTI normali e a temperatura controllata o climatizzata.

La società che gestisce il terminal tri-modale è la Tricon Container Terminal GmbH (25% di proprietà di Bayernhafen Gruppe). La società offre una gestione efficiente dei container, delle casse mobili e dei semirimorchi, cioè un gateway per il trasporto non accompagnato. Il trasbordo e i controlli sono eseguiti con supporto telematico per il controllo e l'alta efficienza in termini di tempo e affidabilità, ciò è garantito anche alla presenza di un team di 50 lavoratori a supporto delle funzioni di transshipment. La società persegue gli obiettivi di espansione del trasporto combinato tramite il trasporto fluviale per captare i grandi flussi provenienti dal nord e sud Europa, in secondo luogo sta sviluppando l'integrazione del trasporto combinato nella rete nazionale ed europea di trasporto combinato non accompagnato, tramite treni blocco internazionali. Le principali connessioni esistenti utilizzando il TC sono dirette verso Rotterdam, Verona, Hamburg, Bremen e Augsburg.

Tonnellate	2007	2008	2009	2010	2011
Trasporto su gomma	9.779.000	10.136.000	8.810.000	9.970.000	10.220.000
Trasporto ferroviario	3.045.000	3.422.000	3.296.000	4.511.000	4.380.000
Trasporto fluviale	480.000	540.000	459.000	520.000	448.000
<b>Totale</b>	<b>13.304.000</b>	<b>14.098.000</b>	<b>12.565.000</b>	<b>15.001.000</b>	<b>15.048.000</b>

**Tabella 11: Dati di traffico**

### **3.3 Analisi tecnica**

Un interporto di successo è tale in quanto presenta delle caratteristiche che permettono la movimentazione di un alto flusso di merci, l'integrazione con il tessuto industriale locale e il riequilibrio modale offrendo un buon servizio di trasporto combinato. Gli interporti presi in esame hanno la caratteristica di essere situati vicino a un rilevante centro urbano, da cui prendono il nome, di essere ben integrati con il tessuto produttivo locale, fornendo servizi studiati per tali realtà, e di essere collocati su linee infrastrutturali di primaria importanza coincidenti con punti d'intersezione di Reti TEN-T. La posizione e l'integrazione con le realtà locali consente il convogliamento di un alto volume di merce permettendo di effettuare un elevato numero di collegamenti tramite il servizio di trasporto combinato e di ottenere, quindi, il riequilibrio modale. Per ottenere un buon servizio combinato è necessario un buon collegamento infrastrutturale con le reti stradali e ferroviarie, permettendo la lavorazione di convogli delle dimensioni consone con gli standard europei e con tutte le tipologie di UTI utilizzate. Il terminal intermodale è il fulcro in cui avvengono le operazioni di trasbordo delle UTI. Tali aree devono presentare una buona organizzazione, essere dotati delle necessarie dotazioni per eseguire il trasbordo in modo efficiente ed economico. L'ausilio della rete informatica e di software di gestione delle operazioni che si perseguono all'interno del terminal è fondamentale per controllare e migliorare i servizi offerti. Infine è rilevante notare come la società di gestione che accomuna gli interporti principali abbia una connotazione di partecipazione pubblico privata (PPP). Questo tipo di gestione mette insieme gli obiettivi privati e pubblici fondendo interessi che portano a soluzioni ottimali. Tale collaborazione è una delle principali forme di gestione presente negli interporti di tutta Europa.

#### **3.3.1. Posizione**

Un primo elemento che caratterizza un interporto di successo è la posizione. Gli interporti analizzati presentano tutti la stessa analogia: sono situati in prossimità di un rilevante centro urbano e industriale nonché su assi o nodi della rete TEN-T che corrisponde alla viabilità di grande comunicazione e alla rete ferroviaria nazionale prioritaria. Questa particolare collocazione non è casuale in quanto queste aree

rappresentano un forte bacino di origine-destinazione e il passaggio di traffico intermodale. Inoltre deve essere garantita l'accessibilità, la presenza d'infrastrutture adeguate e di aziende logistiche operanti nel territorio nonché un'area di dimensioni adeguate con possibilità di future espansioni.

Un interporto situato in prossimità di un rilevante centro urbano presenta notevoli potenzialità per lo sviluppo di soluzioni di distribuzione delle merci in ambito urbano e per la realizzazione, al suo interno, del mercato agro alimentare. Le positività non riguardano soltanto aspetti inerenti all'interporto ma anche elementi riguardanti la collettività e gli operatori del settore.

Una buona opportunità per un interporto può essere rappresentata dall'organizzazione tramite razionalizzazione e ottimizzazione della distribuzione urbana delle merci, spesso fonte di diseconomie per le imprese di trasporto oltre che per la collettività. Le inefficienze sono causate dal basso tasso di carico dei mezzi e dall'utilizzo di veicoli inquinanti che causano congestione e inquinamento. La nascita di un servizio di distribuzione urbana, organizzata attraverso la cooperazione degli attori coinvolti e mediante l'utilizzo della struttura interportuale come centro logistico, può rappresentare un'ottima soluzione per risolvere tali inefficienze. I vantaggi sono rappresentati da un maggior tasso di carico dei veicoli che permette di diminuire il numero dei mezzi e dei viaggi effettuati e, grazie all'utilizzo di veicoli elettrici o poco inquinanti, è possibile abbattere fortemente l'inquinamento causato da questo settore di trasporto. Nel caso italiano la nuova legge sugli interporti, approvata alla Camera nell'aprile 2012, richiede la presenza di una zona dedicata alla logistica per la distribuzione urbana, obbligatoria per gli interporti di nuova costituzione e da prevedere entro 5 anni, dall'entrata in vigore della legge, per gli interporti già esistenti.

L'altro fattore positivo riguardante la vicinanza con il centro cittadino è rappresentato dalla possibilità di collocare il centro agro-alimentare all'interno dell'interporto. Il centro agro alimentare è un grande mercato di beni alimentari, deperibili e non, in cui transitano elevate quantità di merci. L'esistenza di un centro agro alimentare all'interno dell'interporto è un vantaggio sia per la struttura interportuale sia per gli operatori del settore. L'interporto ne beneficia grazie all'aumento di merci in transito e alla creazione di nuove relazioni con i diversi attori che operano nel centro agroalimentare aumentando le possibilità che essi possano insediarsi all'interno della struttura interportuale. Il servizio del mercato ne beneficia

in organizzazione, grazie ai servizi erogati all'interno dell'interporto e dalla nascita di sinergie tra gli operatori.

La vicinanza alla città può anche creare delle problematiche dalla interazione città-interporto:

- Alta pressione del sviluppo della città sull'interporto;
- Limitato spazio per espansione dell'interporto;
- Utilizzo di superfici in ambito urbano per attività a basso valor aggiunto;
- Sovrapposizione del traffico stradale passeggeri con quello merci;
- Maggiore inquinamento sulle strade usate per il trasporto iniziale e finale del servizio di trasporto combinato;
- Conflitto tra treni merci intermodali e treni passeggeri sulla rete ferroviaria a causa della limitata capacità di quest'ultima.

Una buona localizzazione prende in esame tali aspetti, bilanciando la distanza dai centri abitati con la vicinanza a infrastrutture esistenti e considerando la disponibilità di aree e di zone produttive.

Inoltre un'accorta pianificazione e programmazione dell'uso del territorio permette di impedire la mancanza di spazio, per l'eventuale espansione dell'area interportuale, e l'insorgere di conflitti tra area urbana e la zona interessata dalle attività interportuali. Tutti i siti analizzati presentano zone per future espansioni di notevole entità pur trovandosi in ambito urbano o nei primi 15 km dalla zona metropolitana.

Gli interporti per loro natura si estendono su vaste aree di territorio, ciò è dovuto alla presenza di strutture che si sviluppano su ampi spazi come magazzini, aree ferroviarie (scali e terminal), stradali (accessi e parcheggi) e depositi coperti o scoperti. Le dimensioni degli interporti possono variare notevolmente, ciò dipende dal numero di aziende insediate e dal volume di merce trattata. Realtà come quelle di Bologna, Verona e Brema si sviluppano su aree dell'ordine di 200/300 ettari. La dimensione dell'area interportuale influisce sull'operatività nel caso in cui si ha una progettazione non ottimale degli spazi o si riscontra la mancanza di spazio per eventuali espansioni. Tutti gli interporti considerati hanno una superficie limitrofa a quella già insediata per future espansioni. Tali aree risultano di proprietà delle società interportuali corrispondenti o delle amministrazioni pubbliche locali: la città di Brema detiene 500 ettari ancora inutilizzati per l'espansione della zona interportuale;

gli interporti di Bologna e Verona hanno a disposizione circa 200 ettari di superficie per espansioni future.

### **3.3.2. Collegamenti**

Un'altra analogia tra gli interporti di successo è la posizione in prossimità della viabilità di grande comunicazione e della rete ferroviaria nazionale prioritaria, in coerenza con i corridoi di trasporto TEN-T. Tale localizzazione rappresenta una soluzione ottimale poiché permette un collegamento diretto con gli assi di prioritaria importanza ed ha una duplice funzione: intercettare il passaggio di alti flussi di merce e permettere un buon collegamento con le altre piattaforme logistiche. È così garantita una buona accessibilità all'area permettendo di effettuare un efficiente trasporto combinato e attrarre le aziende logistiche.

Gli interporti rispondono all'obiettivo di favorire il riequilibrio modale, sottraendo traffico su strada a favore del trasporto su ferro, ma nonostante ciò il funzionamento dell'interporto prevede una crescita consistente del traffico stradale a livello locale. L'aumento di traffico è dovuto alle intense relazioni che si creano tra luogo di origine/destinazione e interporto in quanto corrisponde al tratto finale e iniziale del servizio di trasporto combinato. L'intenso collegamento con il bacino limitrofo tramite la modalità stradale causa conflitti con il traffico passeggeri aumentando la probabilità di congestione. Questo rende necessario la progettazione di una viabilità di accesso dedicata, tale da non aggravare la viabilità locale e da non produrre effetti contrari a quelli prefissati, concorde all'esigenza di mantenere i costi di accesso/regresso i più bassi possibili. Il minore costo non solo attira il maggior numero di operatori ma permette un servizio di trasporto combinato competitivo: tale costo influenza particolarmente l'effettuazione del servizio. La mancanza di collegamenti adeguati non solo può causare congestioni ma pregiudica l'efficienza del trasporto combinato provocando ritardi e costi aggiuntivi nell'inoltro di UTI. Quindi si richiedono dei collegamenti stradali dedicati per permettere una buona funzionalità del trasporto combinato e di tutte le attività svolte all'interno dell'interporto. Gli interporti descritti sono collegati alle viabilità di grande comunicazione tramite un casello dedicato o un apposito raccordo permettendo al traffico dei mezzi pesanti, in arrivo e in partenza dal terminal, di defluire facilmente senza gravare sulle vie di comunicazione locali.

L'interporto, oltre ad un collegamento stradale efficiente, necessita di un adeguato collegamento alla linea ferroviaria nazionale prioritaria. La connessione con tali assi è essenziale per un servizio di trasporto ferroviario, combinato e tradizionale, che si avvalga di linee interoperabili e dalle adeguate caratteristiche per permettere il servizio nazionale e internazionale. Gli interporti analizzati sono situati in prossimità di uno o più assi della rete TEN-T. Tale posizione permette un collegamento diretto a linee di rilevanza internazionale in cui transitano alti flussi di merce permettendo l'intercettazione e la possibilità di fornire servizi ad alto valore aggiunto. Il progetto di rete ferroviaria trans-europea nasce per assicurare, razionalizzando e rendendo compatibili ed interoperabili le infrastrutture, il riequilibrio del trasporto merci. Questo aspetto è di importanza vitale per il servizio di trasporto intermodale in quanto le disomogeneità tecniche e di capacità tra le linee creano strozzature, degradano lo standard qualitativo e ne compromettono l'operabilità. Le reti TEN-T prevedono di superare le limitazioni tecniche (peso assiale, sagoma limite, alimentazione, qualità materiale rotabile, lunghezza treni e massa totale treni), funzionali e di capacità.

La dotazione di uno scalo ferroviario adeguato è l'altro aspetto fondamentale per il buon collegamento e per la ricezione dei convogli. Il numero di convogli che può essere accolto influisce direttamente sulle potenzialità e l'efficienza dell'interporto. I binati devono essere di lunghezza tale da consentire la formazione di treni sufficientemente lunghi o almeno coerenti con le lunghezze consentite dai binari della rete. Il numero di binari, invece, richiede un'adeguata analisi delle reali potenzialità del sito considerando fattori di punta e la disponibilità delle tracce orarie. La nuova legge approvata alla Camera indica espressamente l'idoneità di ricevere treni completi e conformi agli standard europei (750 metri). I binari di sosta e manovra richiedono le stesse caratteristiche dei binari di presa e consegna in termini di lunghezza e in numero adeguato per consentire la sosta e la manovra dei convogli operanti all'interno dell'interporto.

Un'altra caratteristica degli interporti analizzati è la presenza di un collegamento fluviale e/o con un aeroporto. Il collegamento con le vie di navigazione interna permette l'utilizzo del trasporto fluviale tramite il quale possono essere utilizzate economie di scala maggiori e permette il trasporto di beni di dimensioni non adatte al trasporto stradale e ferroviario. Il collegamento con l'aeroporto

rappresenta anch'esso un'opportunità in più con il quale poter effettuare servizi di trasporto aereo utilizzato per merce ad alto valore.

Gli interporti presentano un'ulteriore potenzialità nella funzione retro portuale. Negli ultimi anni quelle realtà che hanno saputo creare servizi navetta giornalieri con i porti stanno vivendo notevoli successi. L'aumento dei flussi di merce in transito sta provocando una saturazione delle aree portuali. La funzione retro portuale si presenta come una soluzione per ridurre la congestione delle banchine. La situazione peggiore in Italia è rappresentata dai porti del nord Tirreno in quanto soffrono in termini di spazio e di collegamenti con l'entroterra prossimi alla saturazione. Lo sviluppo di rapporti ferroviari tra porto e interporto permette, oltre alla diminuzione della saturazione delle banchine, la possibilità di poter spostare alcune lavorazioni sulla merce all'interno dell'interporto. Ciò rappresenta un grosso vantaggio per la struttura interportuale incrementando il business e permette la nascita di nuovi servizi di trasporto intermodale.

### **3.3.3. Strutture e servizi**

Gli interporti che vedono maggior successo presentano un'ampia serie di servizi e infrastrutture a disposizione delle imprese della logistica. Lo sviluppo del trasporto combinato e il successo dell'interporto sono legati alla competitività che deriva dalla presenza di servizi ad alto valore aggiunto. I servizi minimi richiesti sono descritti dal legislatore ma con il tempo gli interporti hanno sviluppato una serie di servizi nati in base alle esigenze degli operatori. Il servizio di un terminal intermodale, della dogana, di uffici amministrativi, dei servizi di vigilanza e sistemi informatici sono i servizi base che tutti gli interporti forniscono. Gli ulteriori servizi che possono essere forniti, già elencati nel Cap. 1, sono tra i più svariati e rendono la struttura interportuale molto più competitiva. Per quanto riguarda l'efficienza del trasporto combinato, il terminal intermodale gioca un ruolo di notevole rilievo.

I terminal intermodali forniscono lo spazio, le attrezzature e l'ambiente operativo per il trasferimento intermodale delle UTI tra i diversi modi di trasporto. I terminal possono presentare una vasta gamma di servizi: si passa da terminal che assolvono la sola funzione di trasbordo, fino ad arrivare a terminal in cui vengono forniti servizi di stoccaggio, deposito di contenitori pieni e/o vuoti, manutenzione e riparazione. I requisiti del funzionamento del terminal rispetto a un tempo sono

aumentati: sono richieste lavorazioni treno-treno, più controlli sulle merci pericolose, dialoghi con la dogana e una maggior complessità per un numero più alto di operatori.

Il tipo più semplice di operazioni che si compie nel terminal è l'arrivo del treno nei binari operativi, scarico, carico e ripartenza. Questa semplice tipologia funziona spesso con trasbordo diretto da carro ferroviario a veicolo stradale senza il deposito intermedio nelle corsie di stoccaggio. Le sequenze di carico e scarico sono dettate solo dall'arrivo dei mezzi stradali. Normalmente le operazioni non seguono sempre questa semplice ed efficiente sequenza. Si possono presentare diverse problematiche per motivi di organizzazione e di dotazioni. Il primo problema riguarda la lunghezza del convoglio, un treno più lungo del binario operativo deve essere diviso in più parti. Inoltre il numero di treni in arrivo, o sezione di essi, può essere maggiore rispetto alla capacità dei binari operativi, così da dover liberare tempestivamente i binari dai convogli appena lavorati. Questa procedura richiede che i treni sui binari operativi siano scaricati e ricaricati nel minor tempo possibile o addirittura che i carri vuoti siano inoltrati nei binari di sosta e manovra per un'eventuale scomposizione e ricomposizione per poi tornare sui binari operativi quando le UTI sono pronte per essere caricate. Tutte le operazioni aggiuntive generano costi e perdite di tempo. Il terminal quindi è un sistema complesso di operazioni influenzate da diversi parametri che deve essere ben organizzato e progettato.

Le caratteristiche che influenzano l'operatività del terminal sono:

- Lunghezza dei binari operativi;
- Gestione dinamica o statica dei binari operativi;
- Comportamento e modello di arrivo dei treni e dei veicoli stradali;
- Tipologia e numero dei mezzi di movimentazione;
- Organizzazione della zona di stoccaggio;
- Procedure di accesso sui due lati al binario operativo.

La lunghezza dei binari di trasbordo dipende da tre fattori determinanti: lunghezza dei treni, disponibilità del terreno e vincoli di costo. La lunghezza del treno è limitata dalle caratteristiche delle linee in cui circolano i treni. (linee con forti dislivelli o lunghezza dei binari di precedenza). La direttiva europea fissa una lunghezza massima dei convogli che circolano sui nuovi corridoi merci di 750 m. Convogli con maggiori lunghezze si traducono in una più alta economia di scala e minori manovre ferroviarie ma devono prevedere terminal dotati di binari delle

adeguate dimensioni. In Olanda è in fase di studio un servizio con treni di 1000 metri. I vincoli di costo e di disponibilità di terreno sono un fattore che ha determinato casi di terminal che presentano binari di lunghezze ridotte limitando fortemente l'efficienza.

La gestione del terminal è un altro parametro che influisce significativamente sul numero di treni lavorabili ogni giorno. La gestione può essere di tipo statico e dinamico: la gestione statica prevede la lavorazione di una sola coppia di treni per giorno a binario mentre la gestione dinamica prevede che più di una coppia di treni sia servita per ogni binario. Con la gestione dinamica le operazioni effettuate s'intensificano ma sono sfruttate al meglio le attrezzature e le aree. Le movimentazioni dei mezzi di trasbordo diventano più numerose, sono richieste più manovre per il cambio di trazione ferroviaria e si creano più conflitti sul lato strada. I conflitti sorgono poiché sono effettuate lavorazioni in parallelo su più treni e veicoli stradali.

L'arrivo dei treni al terminal segue un programma prestabilito di tracce orarie, privo di conflitti, dettate dalla struttura organizzativa della rete. La circolazione avviene in prevalenza durante l'arco notturno poiché c'è una maggiore disponibilità di tracce. L'arrivo dei mezzi stradali, invece, dipende dall'orario di arrivo dei treni, dall'orario di lavoro del terminal e dalle convenienze di mercato. L'organizzazione di arrivo determina la capacità del terminale e le prestazioni. La figura mostra come possono essere organizzate le operazioni di carico e scarico in base all'arrivo dei veicoli stradali.

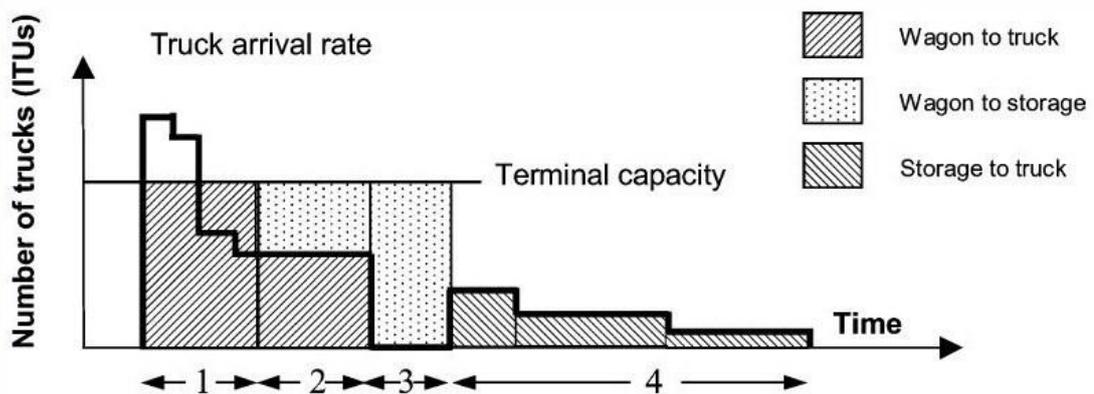


Figura 32: Organizzazione arrivi Treni/Mezzi stradali

Si possono distinguere 4 fasi:

- 1) La prima fase inizia all'arrivo del treno quando sono già presenti i veicoli stradali per il ritiro delle UTI. Le operazioni in questa fase prevedono il trasbordo delle UTI direttamente sui veicoli presenti.
- 2) La seconda fase avviene quando i camion in arrivo sono minori rispetto alle UTI movimentate. In questa fase, durante i tempi morti, le UTI vengono trasbordate nell'area di stoccaggio.
- 3) La terza fase può avvenire nel caso in cui non sono più disponibili veicoli stradali. In questo caso i convogli vengono completamente scaricati trasbordando i contenitori nelle aree di stoccaggio.
- 4) Nella quarta fase il treno è stato completamente scaricato e i camion in arrivo vengono caricati con le UTI depositate nelle aree di stoccaggio.

Quest'organizzazione è applicabile a tutti i terminal intermodali ma la durata di ciascuna fase varia notevolmente. La prima fase è quella da preferire in quanto prevede un trasbordo diretto che genera minori costi e necessita di minori aree di stoccaggio. L'organizzazione del terminal deve tenere conto anche di fattori esterni non imputabili alla gestione come la possibile congestione nell'area limitrofa al terminal.

Le tipologie di mezzi utilizzati nell'area del terminal sono tra le più svariate ma si riscontra che il reach stacker e la gru a portale su rotaia siano quelle più presenti. Il reach stacker è utilizzato principalmente nei terminal di piccole dimensioni, presenta un basso costo di acquisto e la sua versatilità lo rende molto apprezzato: in Italia è il mezzo più utilizzato nei terminal intermodali. Esso permette la lavorazione di treni e di mezzi stradali oltre a permettere di gestire l'area di stoccaggio. Le limitazioni nell'uso di questo mezzo sono nell'alto spazio di manovra richiesto e nel basso tasso di utilizzo delle aree di deposito. Un attento studio e pianificazione dell'area di deposito permette di migliorare significativamente l'utilizzo dell'area di stoccaggio diminuendo i costi gravanti sulle UTI. La gru a portale su rotaia è l'altro mezzo utilizzato nei terminal ad alto volume di traffico. Questa gru presenta ottime prestazioni in termini di movimentazioni e permette di operare su ampie luci con un alto tasso di occupazione del suolo. L'utilizzo di tale gru richiede alti flussi di contenitori in quanto, tale gru, presenta un costo di acquisto molto alto.

La gestione del terminal separando la parte ferroviaria da quella stradale sta avendo sempre più successo. Questa tecnica permette di ottimizzare i sottosistemi ed

elimina i conflitti che esistono tra di loro. La separazione di questi sistemi tuttavia crea un trasferimento intermedio, con aumento dei costi, o richiede la creazione di una zona di buffer con accesso comune senza interferenze.

L'altra zona che presenta un'alta influenza sull'efficienza ed economicità del trasporto combinato è la zona di stoccaggio. La buona gestione influisce sui tempi di lavorazione dei treni e dei mezzi stradali ma dipende da diverse fattori: tipologia di UTI trattate e mezzi utilizzati. La prima tipologia di contenitori è formata dai container marittimi che hanno la caratteristica di poter essere impilati su più file e un tempo di ciclo-nave lungo. Per questa tipologia di contenitori deve essere prevista una zona di deposito ad alta densità utilizzando gli adeguati mezzi. Gli altri contenitori, cioè casse mobili e semirimorchi, non presentano le caratteristiche per essere impilati ma hanno un tempo di ciclo molto veloce. Quindi tali contenitori richiedono la presenza di aree di deposito momentanee in prossimità delle corsie di carico e scarico.

L'accesso sui due lati del binario operativo è un aspetto che influisce sulla capacità di movimentazione dei convogli. Molti terminal esistenti hanno accesso su un solo lato determinando l'esecuzione di manovre aggiuntive e rischiose che allungano i tempi di sgombrò dei binari operativi. L'accesso sui due lati permette un rapido e sicuro accesso ai binari operativi e garantisce il traino piuttosto che la spinta, manovra molto più rischiosa.

Una buona pratica in atto all'interporto di Bologna è la separazione dei terminal in base alla funzione: container, intermodale e terminal bulk.

#### **3.3.4. Gestione**

Gli interporti analizzati presentano la caratteristica di nascere dalla volontà pubblica tramite la creazione di società a partecipazione pubblico e privato (PPP). Queste società di cui fan parte amministrazioni locali, camere dei vari settori produttivi e operatori ferroviari oltre che privati svolgono la funzione di gestione e sviluppo dell'area interportuale. La nascita di società a componente pubblico-privata è una conseguenza dell'insieme di obiettivi di tipo pubblico e privato. Gli interessi pubblici riguardano il riequilibrio modale, lo sviluppo economico, la diminuzione dell'inquinamento e lo sviluppo della distribuzione urbana organizzata. Dal lato privato si creano situazioni di business grazie alla nascita di nuovi servizi di trasporto

e di logistica. La presenza di questa duplice natura ha portato alla nascita e al successo di società PPP per la creazione e lo sviluppo degli interporti.

Il settore pubblico prendendo parte alle società di gestione interviene direttamente per garantire lo sviluppo del trasporto combinato e dell'area interportuale. Oltre a questi interventi diretti esistono strumenti di politica indiretti. I principali strumenti sono:

- **Infrastrutturali:** la fornitura delle necessarie infrastrutture è uno dei metodi indiretti più utilizzati per contribuire allo sviluppo degli interporti e garantire una buona accessibilità alla struttura. Gli interventi possono essere attuati tramite stanziamenti economici o tramite la costruzione d'infrastrutture necessarie al servizio del trasporto combinato e alla funzionalità della zona interportuale. Gli interventi vanno dalla costruzione di fogne, strade di accesso e raccordi ferroviari a interventi sulle infrastrutture per adeguarne gli standard. Un esempio è l'allargamento della galleria Castellano e il raddoppio della galleria Cattolica, sulla linea ferroviaria adriatica, necessari per consentire il passaggio dei grandi container marittimi e dell'autostrada viaggiante;

- **Finanziamenti:** il settore pubblico può intervenire prevedendo strumenti di programmazione per incentivare lo sviluppo di aree dedicate a interporti. Un esempio è il caso italiano con la legge 240/90 in cui si prevede un piano globale per lo sviluppo di una rete di interporti mettendo a disposizione finanziamenti per raggiungere tale scopo;

- **Incentivi fiscali:** gli incentivi fiscali sono un mezzo pubblico per influenzare lo sviluppo degli interporti o renderne attrattivo l'insediamento da parte di imprese del settore. Un intervento di questo tipo prevede una minore tassazione per le aziende che si insediano e operano in un certo luogo, in questo caso all'interno di un interporto, e, in concomitanza ad altri strumenti (riduzioni fiscali sul reddito, diminuzione accise sul carburante, etc.), creano forti convenienze;

- **Zona Doganale:** La presenza di una dogana all'interno dell'interporto aumenta l'attrattività del sito offrendo aree dedicate ad accogliere merce in transito, ai controlli sulla merce proveniente dall'estero e permette di effettuare quei controlli necessari alle spedizioni internazionali;

- **Normative e sovvenzioni del trasporto merci:** lo strumento più usato dal settore pubblico per sostenere il trasporto combinato sono le sovvenzioni. Molti Stati europei prevedono sovvenzioni al trasporto combinato con diverse modalità. In

Svezia la rigorosa legislazione del trasporto merci su strada, che prevede forti limitazioni (28 tonnellate di peso massimo per veicoli pesanti), unita a una buona politica di sostegno alle operazioni intermodali, ha permesso un forte sviluppo del trasporto ferroviario. Altro esempio è la legge regionale n.15/2009 dell'Emilia Romagna che supporta soluzioni di trasporto combinato e tradizionale di nuova istituzione. Tale scelta favorisce la nascita di nuovi servizi e fornendo il finanziamento per 3 anni può determinare la nascita di relazioni stabili.

- Tasse e oneri di trasporto: Diverse amministrazioni stanno utilizzando strumenti politici di disincentivazione del “tutto strada” internalizzando i costi del trasporto. Inglobare i costi esterni è anche la nuova linea politica che l'Unione Europea sta portando avanti per permettere il riequilibrio modale. L'internalizzazione dei costi avvantaggia il servizio combinato in quanto tale servizio presenta costi ambientali minori rispetto a quello esclusivamente stradale. Il servizio combinato oltre ad usufruire di sovvenzioni è sorretto da una combinazione di costi, tasse e normative che ne favoriscono l'utilizzo. Ad esempio, le limitazioni imposte da Svizzera e Austria, nel limitare il transito dei mezzi pesanti, hanno favorito la nascita di un servizio di autostrada viaggiante tra Italia e Germania.

Un altro aspetto che influisce sul successo della struttura interportuale è la tipologia di conduzione che la società intraprende. Una buona pratica è perseguita da quelle società che operano una gestione centralizzata in cui si opera la pianificazione degli investimenti nel lungo periodo così come l'organizzazione della manutenzione nel breve periodo. Inoltre è determinante la definizione di regole, di procedimenti o di leggi che creano un ambiente sicuro, in cui operare con alti standard di qualità e nel rispetto dell'ambiente. Il gestore inoltre coinvolge le aziende insediate all'interno dell'interporto nella progettazione e implementazione futura per attrarre maggior business. Una struttura di gestione con l'adeguata forza decisionale e la giusta neutralità nei confronti degli operatori è condizione necessaria per la buona gestione di un interporto. Le sinergie e la cooperazione commerciale che si possono creare tra le aziende rappresentano le potenzialità che permettono a un centro come l'interporto di beneficiare al massimo delle opportunità create dall'accentramento di diverse società nella stessa area.

## **Conclusioni**

L'analisi degli elementi emersi nel corso del lavoro di tesi permette di affermare che le politiche portate avanti dalla Comunità Europea e dai singoli stati forniscono sempre più strumenti a sostegno del trasporto combinato. Tali strumenti sono sempre più adeguati e utili per risolvere le attuali problematiche ma in pratica le operazioni risultano alquanto difficili e complicate per motivi di ristrettezze economiche e ostracismi che monopolizzano l'utilizzo della rete. Inoltre le politiche dei paesi non sempre sono coerenti con le decisioni a livello europeo. Infatti, paesi come l'Italia sono caratterizzati da un forte sostegno di natura finanziario al trasporto su gomma rendendo il trasporto combinato una modalità non conveniente se non per lunghe distanze o nell'attraversamento alpino, in questo caso è favorito il collegamento con gli altri stati europei. Invece paesi come la Germania stanno portando avanti una buona politica a sostegno del trasporto su ferro, tramite misure anche fiscali, che penalizzano il trasporto su gomma per le medie e lunghe distanze favorendo il trasporto ferroviario, ma le infrastrutture, sia la rete ferroviaria sia gli interporti, risultano ancora non idonei a sopportare la richiesta così da pregiudicarne l'efficienza e conseguentemente l'utilizzo del trasporto ferroviario.

Il servizio di trasporto combinato si avvale di un sistema di operazioni complesso che richiede una dotazione ottimale di servizi, strutture e servizi informatici molto specifici in grado di formare una rete funzionale ed efficiente che ricopra il territorio europeo e sia ben dimensionata ai flussi in transito. L'interporto può essere una di quelle strutture in grado di gestire le operazioni e i flussi del trasporto combinato ma devono essere risolte carenze infrastrutturali e organizzative. Si può notare come realtà interportuali di successo siano localizzate in prossimità di aree metropolitane e alla presenza di un buon tessuto industriale. Tali interporti devono presentare una buona connessione con il territorio circostante e con gli assi ferroviari e stradali principali per garantire la piena ed efficiente accessibilità. La disponibilità di un alto numero di servizi rappresenta un'opportunità e una necessità imprescindibile per operare in piena efficienza ed economia, le migliori realtà forniscono servizi dedicati anche alle comunità locali per una maggiore integrazione con il territorio. Il terminal intermodale è il fulcro in cui avvengono le operazioni di

trasbordo delle UTI. Tali aree devono presentare una buona organizzazione, essere dotati delle necessarie dotazioni per effettuare il trasbordo in modo efficiente ed economico. L'ausilio della rete informatica e di software di gestione delle operazioni che si perseguono all'interno del terminal è fondamentale per controllare e migliorare i servizi offerti. Infine è rilevante notare come la società di gestione che accomuna gli interporti principali abbia una connotazione di partecipazione pubblico privata (PPP). Questo tipo di gestione mette insieme gli obiettivi privati e pubblici fondendo interessi che portano a soluzioni ottimali. Tale collaborazione è una delle principali forme di gestione presente negli interporti di tutta Europa.

---

## Bibliografia:

- Andrea Migliardi, *Caratteristiche e prospettive del trasporto ferroviario delle merci in Italia*, Banca d'Italia, 2011.
- Antonio Musso, Dispense di lezione, Roma 2010.
- Bonfiglioli A, *Prospettive di sviluppo del trasporto ferroviario delle merci in Emilia-Romagna*, Tesi di laurea, Bologna 2008.
- C.D.Higgins, M.R.Ferguson, *An Exploration of the Freight Village Concept and its Applicability to Ontario*, McMaster Institute of Transportation and Logistics, McMaster University, Hamilton, Ontario, 2011.
- Carlo Vaghi, Gabriele Grea, *Uno schema di valutazione per le misure di razionalizzazione del trasporto ferroviario e intermodale*, SIET, 2007.
- Commissione della Comunità Europea: COM 421/1996 Libro Bianco.
- Commissione della Comunità Europea: COM 370/2001 Libro Bianco.
- Commissione della Comunità Europea: COM 140/2004.
- Commissione della Comunità Europea: COM 361/2004.
- Commissione della Comunità Europea: COM 298/2005.
- Commissione della Comunità Europea: COM 336/2006.
- Commissione della Comunità Europea: COM 94/2007.
- Commissione della Comunità Europea: COM 135/2007.
- Commissione della Comunità Europea: COM 607/2007.
- Commissione della Comunità Europea: COM 433/2008.
- Commissione della Comunità Europea: COM 435/2008.
- Commissione della Comunità Europea: COM 536/2008.
- Commissione della Comunità Europea: COM 44/2009 Libro Verde TEN-T: A policy review – *Towards a better integrated trans-European transport network at the service of the common transport policy*.
- Commissione della Comunità Europea: COM 279/2009.
- Commissione della Comunità Europea: COM 212/2010.
- Commissione della Comunità Europea: COM 474/2010.
- Commissione della Comunità Europea: COM 144/2011, Libro bianco, *Tabella di marcia verso uno spazio unico dei trasporti – per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile*, 2011.
- Commissione della Comunità Europea: COM 650/2011.
- Consiglio dei Ministri Europeo: Decisione n.1692/96/CE, 1996.
- Consiglio dei Ministri Europeo: Decisione n.1346/2001/CE, 2001.
- Consiglio dei Ministri Europeo: Decisione n.884/2004/CE, 2004.
- Consiglio dei Ministri Europeo: Decisione n.661/2010/UE, 2010.
- Consiglio dei Ministri Europeo: Direttiva n.91/440/CEE.
- Consiglio dei Ministri Europeo: Direttiva n.92/106/CEE.

- Consiglio dei Ministri Europeo: Direttiva n.96/48/CE
- Consiglio dei Ministri Europeo: Direttiva n.96/49/CE
- Consiglio dei Ministri Europeo: Direttiva n.2001/12/CE
- Consiglio dei Ministri Europeo: Direttiva n.2001/13/CE
- Consiglio dei Ministri Europeo: Direttiva n.2001/14/CE
- Consiglio dei Ministri Europeo: Direttiva n.2004/50/CE
- Consiglio dei Ministri Europeo: Direttiva n.2008/57/CE
- Consiglio dei Ministri Europeo: Direttiva n.2008/68/CE
- Dalla Chiara B., *Sistemi di trasporto intermodali: progettazione ed esercizio*, EGAF EDIZIONI, Forlì, 2009
- Deliberazione CIPE, Piano quinquennale degli interporti 1992.
- Deliberazione CIPE, Piano quinquennale degli interporti 1993.
- Documento di Lavoro della Commissione Europea: SEC (2008) 2206
- Documento di Lavoro della Commissione Europea: SEC (2008) 2209
- Ennio Forte, Luigi D'Ambra, Lucio Siviero, *Interporti in Italia tra intermodalità e retroportualità: un'analisi di efficienza con frontiera di produzione stocastica*, XIII Scientific Meeting of The Italian Society of Transport Economics, Messina 2011.
- Federal Ministry of Transport, Building and Urban Development, *Freight Transport and Logistic Action Plan*, 2010.
- Federal Ministry of Transport, Building and Urban Development, *Guidelines (Administrative Regulations) on Funding for Combined Transport Terminals of Private Operators*, Berlino, 2011.
- Governo Italiano: Legge n.245, 15 giugno 1984: elaborazione del piano generale dei trasporti, vigente al 2012
- Grossato R., *Il sistema Gateway nello sviluppo della rete del trasporto combinato in Europa: il caso del terminal Verona Quadrante Europa*, Tesi di Dottorato, Verona, 2008.
- ISL, Gutachten "Effekte der Guterverkehrszentrum (GVZ) in Deutschland", Lub Consulting GmbH, 2010.
- Manuel Kuhn, Karsten Seidel, Jochen Tholen Gunter Warsewa, *Governance and Conflict resolution in Dryport Planning*, University of Bremen.
- Parlamento e Consiglio Europeo: Regolamento n. 1382/2003 relativo alla concessione di contributi "programma Marco Polo", 2003.
- Parlamento e Consiglio Europeo: Regolamento n. 1692/2006 che istituisce il secondo programma "Marco Polo", 2006.
- Parlamento e Consiglio Europeo: Regolamento n. 1791/2006.
- Parlamento e Consiglio Europeo: Regolamento n. 913/2010 relativo alla rete ferroviaria europea per un trasporto merci competitivo, 2010.
- Presidente della Repubblica Italiana: Decreto Legge n.98 1995, interventi urgenti in materia di trasporti. 1995.

- Presidente della Repubblica Italiana: Decreto 3 luglio 1998, Termini e modalità dello svolgimento della procedura di valutazione di impatto ambientale, 1998.
- Romeo Danielis, *I trasporti in Italia: mercati e politiche*, SIET 2012.
- The Federal Government of Germany, *Freight Transport and Logistic Masterplan*, Berlin, 2010.
- Uir, *Il disegno dell'interportualità italiana, Fattori di crescita, sviluppo della logistica e dinamiche territoriali*, Censis, Roma 2009.
- Uir, *Il sistema interportuale nelle piattaforme logistiche territoriali*, Censis Roma 2010.

### **Siti internet:**

- <http://ec.europa.eu/>
- <http://eur-lex.europa.eu/it/index.htm>
- <http://europa.eu/>
- <http://w3.uniroma1.it/antonio.musso/index.htm>
- <http://www2.ing.unipi.it>
- <http://www.bmvbs.de>
- <http://www.camera.it/>
- <http://www.cemat.it/site/italiano/homepage/>
- <http://www.fastrasporti.com>
- <http://www.forschungsinformationssystem.de>
- <http://www.gvz-bremen.de/>
- <http://www.gvz-hafen.com/>
- <http://www.gvz-org.de>
- <http://www.hupac.ch>
- <http://www.intermodal-terminals.eu/>
- <http://www.intermodale24-rail.net/links.html>
- <http://www.logisticamente.it>
- <http://www.normattiva.it/>
- <http://www.mit.gov.it/mit/site.php>
- <http://www.regione.emilia-romagna.it>
- <http://www.sgkv.de/>
- <http://www.uic.org/>
- <http://www.uirr.com/>
- <http://www.unece.org/>