



Il trasporto ferroviario in Italia: una analisi dei collegamenti ferroviari di trasporto combinato

Rail freight transport in Italy: an analysis of combined transport connections

Marino LUPI^(*)
Antonio PRATELLI^(*)
Alessio GIACHETTI^(*)
Alessandro FARINA^(*)

Sommario - In questa memoria è analizzato il trasporto ferroviario combinato delle merci in Italia. Dopo un'introduzione sul trasporto combinato in Italia ed Europa, sono state riportate le principali caratteristiche di questa modalità di trasporto. In particolare, sono illustrate le tipologie di servizi ferroviari di trasporto combinato delle merci, distinguendo i collegamenti schedulati e quelli non schedulati. Successivamente, la ricerca si concentra sui principali terminali ferroviari italiani del trasporto combinato, determinando i collegamenti schedulati tra questi terminali, e studiando le ragioni che hanno portato alcuni di questi terminali ad essere i più importanti. Sono state individuate tre categorie fondamentali di terminali ferroviari di trasporto combinato in Italia: terminali ferroviari posti all'interno di strutture logistiche complesse come gli interporti; terminali completamente dedicati al trasporto intermodale strada-ferrovia, che possiamo dire "a sé stanti", ossia che non hanno sede in interporti; terminali ferroviari che hanno sede nei porti (o in prossimità di essi). Infine, lo studio mira a comprendere quali sono i punti di forza e di debolezza del trasporto ferroviario combinato delle merci in Italia, e, quindi, su quali aspetti è necessario investire.

1. Introduzione

Lo sviluppo del trasporto ferroviario delle merci è da tempo fortemente sostenuto dalle politiche dell'Unione Europea. Nel Libro Bianco del 2001 della Commissione Europea, "European Transport Policy for 2010: Time to Decide" [1], il trasporto ferroviario delle merci veniva considerato un'alternativa economicamente fattibile e competitiva rispetto al trasporto "tutto strada". D'altra parte, poiché il trasporto ferroviario non consente di avere un trasporto merci "door-to-door", ad eccezione degli stabilimenti direttamente raccordati alla rete, risulta necessaria l'intermodalità. Essa in particolare è svolta dal

Summary - In this paper, an analysis of combined rail freight transport in Italy is carried out. Firstly, after an introduction on combined rail transport in Italy and Europe, the main characteristics of this transport mode are provided. In particular, an overview on the typologies of rail connections operated in combined freight transport is provided, and, in particular, a distinction is made between scheduled and non scheduled ones. Secondly, the research focuses on the main Italian rail terminals for combined transport: the scheduled connections among these terminals are determined, and the reasons why some of these rail terminals have become the most important are analyzed. Three main categories of rail terminals in Italy have been identified: rail terminals located in complex logistic structures, such as freight villages; rail terminals completely devoted to rail-road intermodal activities, and which are not located in freight villages; rail terminals located in ports (or close to them). Thirdly, this research aims at understanding the strengths and weaknesses of combined rail freight transport in Italy, in order to know which aspects must be improved and where it is necessary to invest.

1. Introduction

The development of rail freight transport has been strongly supported by the policies of the European Union since several years ago. In the European Commission 2001 White Paper "European Transport Policy for 2010: Time to Decide" [1], rail freight transport was considered an economically feasible and competitive alternative to "all-road" transport. On the other hand, since rail transport does not allow for door-to-door freight transport, with the exception of activities directly connected to the rail network, intermodality is required. In particular, the initial and final parts of intermodal routes are carried out by road. These parts should be reduced as much as possible in order to make in-

^(*) Università di Pisa, Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale e Polo Universitario Sistemi Logistici di Livorno.

^(*) University of Pisa, Department of Civil and Industrial Engineering and University Centre of Logistic Systems.

trasporto stradale per la parte iniziale e finale del percorso. Queste parti dovrebbero essere limitate il più possibile per lo sviluppo del trasporto intermodale; come più volte esplicitamente sostenuto dalla Commissione Europea. Il Libro Bianco del 2001 supportava fondamentalmente due alternative al trasporto merci "tutto-strada": il trasporto ferroviario ed il trasporto marittimo di tipo Short Sea Shipping (SSS) con navi di tipo ro-ro (le cosiddette Autostrade del Mare (AdM)). Entrambe le alternative possono essere inquadrare nel trasporto intermodale: strada-ferrovia-strada e strada-mare-strada. L'importanza del trasporto intermodale è stata ribadita dal Libro Bianco del 2011 ([2], p. 6-8) che, in particolare, suggerisce che, per poter fare fronte all'incremento della congestione e delle esternalità dei trasporti, senza sacrificare la libertà di mobilità, è necessario un maggiore utilizzo delle modalità sostenibili; mentre il trasporto stradale dovrebbe essere riservato ai primi/ultimi chilometri dello spostamento ed effettuato con veicoli ecologici. In sostanza, il Libro Bianco del 2011 auspica che il trasporto del futuro sia prevalentemente di tipo intermodale: l'alternativa fondamentale nel trasporto delle merci continentale è tra "tutto strada" e trasporto intermodale.

Come riportato in LOCHMAN et al. [3], le politiche e le misure adottate dall'Unione Europea per la diminuzione del trasporto stradale non hanno ottenuto i risultati sperati. Infatti, la ripartizione modale è, a tutt'oggi, sbilanciata fortemente sul modo di trasporto stradale: nel 2015 in Europa, il 75,8% del trasporto merci interno, espresso in tonnellate-km, considerando i soli modi di trasporto terrestri (strada, ferrovia, vie d'acqua interne), e considerando, per ogni paese, tutti i movimenti dei veicoli registrati nel paese a cui ci si riferisce, si è svolto su strada, mentre solo il 17,9% si è svolto su ferrovia (Eurostat [4]). La quota parte di trasporto merci assorbita dalla modalità ferroviaria in Europa è rimasta più o meno costante dal 2001 al 2014, con oscillazioni tra il valore minimo, pari al 16,6%, rilevato nel 2009, al valore massimo, pari al 18,8%, rilevato nel 2001. In Italia si è registrata un'analoga oscillazione nelle quote modali ferroviarie: però il trend è in leggera crescita, anche se la quota modale ferroviaria italiana è inferiore alla media europea. Infatti, ha variato tra il 9,6% (riscontrato nel 2002, 2009 e 2010) e il 15,1% (riscontrato nel 2015, il complemento a 100, ossia l'84,9%, si riferisce al trasporto stradale di tutti i veicoli registrati in Italia: traffico nazionale ed internazionale).

Le quote modali ferroviarie nei porti italiani, relative al trasporto dei contenitori, non sono molto elevate. Infatti soltanto Trieste e La Spezia hanno quote modali ferroviarie, relativamente ai contenitori, paragonabili a quelle dei porti del nord Europa: attualmente sono pari a circa il 30% per Trieste (anno 2016) (fonte: elaborazioni da [5]) e 27% per La Spezia (anno 2015) (fonte: [6], p. 4). La quota modale ferroviaria più alta dei porti del nord Europa è quella di Amburgo, pari al 45,8% (anno 2016, fonte: [7]); mentre Rotterdam ed Anversa hanno registrato, nel 2016, una quota modale ferroviaria, rispettivamente, del 7% e 8%, però la quota modale delle vie d'acqua interne, per questi due porti, è pari, rispettivamente,

termodal transport more environmentally-friendly, as repeatedly stressed by European Commission.

The 2001 White Paper basically supported two alternatives to "all-road" freight transport: rail transport and short sea shipping (SSS) with ro-ro ships (the so-called Motorways of the Sea (MoS)). Both alternatives can be contextualized in the intermodal transport: road-rail-road and road-sea-road. The importance of the intermodal transport has been confirmed by the 2011 White Paper ([2], p.6-8) which, in particular, suggests that, in order to cope with the increase of congestion and transport externalities, without sacrificing the mobility freedom, a greater use of sustainable modes is needed. The road transport should be limited to the first / last kilometers of the journey, and it should be carried out with environmentally-friendly vehicles. Basically, the 2011 White Paper states the importance that future transport is mainly of intermodal nature: actually the fundamental alternative to "all-road" transport, as far as inland freight transport is concerned, consists of intermodal transport.

As reported in LOCHMAN et al. [3], policies and measures adopted by the European Union for the decrease of road transport have not achieved the desired results. Actually the modal split is, currently, strongly unbalanced towards road transport. In 2015, in Europe, 75.8% of domestic freight transport, expressed in t-km, has been performed by road: considering only inland transport modes (road, railway, inland waterway transport), and considering, for each country, all journeys performed by vehicles registered in the country. Instead, only 17.9% of domestic freight transport in Europe has been performed by rail (Eurostat [4]). The share of freight transport adsorbed by the railway mode in Europe has remained more or less constant from 2001 to 2014, with fluctuations from the minimum value, equal to 16.6%, recorded in 2009, to the maximum value, equal to 18.8%, recorded in 2001. In Italy similar fluctuations in rail modal shares have been registered: but the trend shows a slight growth, although the Italian rail modal share is less than the European average. Actually, it has varied from 9.6% (registered in 2002, 2009 and 2010) to 15.1% (registered in 2015; the completion to 100, i.e. 84.9%, refers to road transport of all vehicles registered in Italy: national and international traffic).

Rail modal shares in Italian ports, related to container transport, are not very high. Actually only Trieste and La Spezia register rail modal shares, related to containers, which are comparable to those of northern European ports. Indeed rail modal shares, related to containers, are 30% for Trieste (year 2016) (source: elaboration from [5]) and 27% for La Spezia (year 2015) (source: [6], p.4). The highest rail modal share (regarding container traffic) in northern European ports is registered in the port of Hamburg, which is equal to 45.8% (year 2016, source: [7]). Rotterdam and Antwerp showed, in 2016, a rail modal share (for container transport) equal to, respectively, 7% and 8%; but the modal share of inland waterways, in these ports, is equal to, respectively, 35% and 39% (source: [8],[9]). The other Italian

al 35% e 39% (fonte: [8], [9]). Gli altri porti italiani hanno quote modali ferroviarie notevolmente più basse, rispetto a Trieste e La Spezia: i due porti principali del Mar Ligure-Alto Tirreno, oltre La Spezia, ossia Genova e Livorno, hanno una quota modale ferroviaria, relativa ai contenitori, che nel 2016 è stata pari, rispettivamente, al 12% e 13% (fonte: Autorità Portuali). Gli altri porti italiani hanno quote modali ferroviarie inferiori.

I Paesi europei che, nel 2015, hanno registrato le più elevate ripartizioni modali verso il trasporto ferroviario sono stati: la Lettonia, con il 56,3% delle merci trasportate su ferro, seguita dalla Svizzera, 50,0%, e dall'Austria, 43,6% (Eurostat [4]). L'elevata ripartizione modale ferroviaria in Austria e in Svizzera è dovuta alla politica, attuata da questi due Paesi, consistente: nell'introduzione di limitazioni e di disincentivi al transito dei veicoli pesanti stradali, nel miglioramento delle infrastrutture ferroviarie e nell'attivazione di servizi di autostrade viaggianti. Per quanto riguarda invece i Paesi dell'ex blocco comunista, essi hanno un passato di ripartizione modale con una elevata quota di trasporto ferroviario [10], dovuto però alla vecchia politica dei trasporti fortemente pianificata: con la liberalizzazione del mercato dei trasporti, si è avuto, negli ultimi anni, un trasferimento modale dal trasporto ferroviario al trasporto stradale che in molti casi è risultato più competitivo, anche perché in questi Paesi è in corso la costruzione di una rete autostradale che prima non esisteva. Lituania, Lettonia, Polonia e Romania erano i Paesi che in Europa avevano, nel 1991, le più elevate quote di ripartizione modale per il trasporto ferroviario, pari, rispettivamente, al: 77%, 71,2%, 61,9% e 58,9% del trasporto merci terrestre totale, espresso in tonnellate-km (Eurostat [4]). Questi Paesi, nel 2014, hanno registrato delle quote di ripartizione modale ferroviaria pari, rispettivamente, a: 33,8%, 58,7%, 16,6%, 20,7%, del trasporto merci terrestre totale, sempre espresso in tonnellate-km, quindi fortemente minori delle precedenti. Le quote di ripartizione modale del 2015 sono molto simili a quelle del 2014, ed in particolare sono pari, rispettivamente, a: 34,6%, 56,3%, 16,2%, 20,8%.

2. Il trasporto combinato in Italia e in Europa

Per definire il trasporto combinato occorre innanzitutto definire il trasporto intermodale. Il trasporto intermodale è una tipologia di trasporto in cui si utilizzano almeno due modi di trasporto dall'origine alla destinazione dello spostamento. In particolare si distingue:

- trasporto multimodale: quando si utilizzano almeno due modi di trasporto;
- trasporto intermodale: quando si utilizzano almeno due modi di trasporto, ma la stessa unità di trasporto intermodale (UTI): contenitore, cassa mobile, semirimorchio, autoarticolato completo.

Il trasporto combinato è stato definito da ECE [11] (in FRÉMONT e FRANC [12], p. 548), come “un trasporto intermodale in cui la maggior parte del percorso avviene su

ports register much lower rail modal shares, than Trieste and La Spezia: the two main northern Tyrrhenian ports, besides La Spezia, i.e. Genoa and Livorno, show a rail modal share, related to containers, which in 2016 has been equal to, respectively, 12% and 13% (source: Port Authorities). The other Italian ports register lower modal share values.

The highest rail modal shares in Europe, in 2015, have been shown by: Latvia, equal to 56.3%; Switzerland, equal to 50.0%; and Austria, equal to 43.6% (Eurostat [4]). The high rail modal share in Austria and Switzerland is due to the policies performed by these countries: introduction of restrictions and disincentives to heavy vehicles transit; improvement of rail infrastructures; introduction of rolling motorway services. Also several eastern European countries, which used to be governed by communist regimes, have registered high rail modal shares [10]: but this is due to the past strongly planned transport politics. Actually in these countries, after the liberalization of the transport market, in the recent years, a modal shift has occurred, from rail to road transport, which in several cases resulted more competitive; also because in these countries, a new motorway network, which did not exist previously, is under construction. Lithuania, Latvia, Poland and Romania in 1991 showed the highest rail modal shares in Europe, equal to, respectively: 77%, 71.2%, 61.9% and 58.9% of total inland transport, expressed in t-km (Eurostat [4]). These countries, in 2014, registered, respectively, the following rail modal shares: 33.8%, 58.7%, 16.6%, 20.7% of total inland transport, again expressed in t-km. The 2014 values are much lower than 1991 values. Rail modal shares in 2015 are similar to those registered in 2014, and are equal to, respectively: 34.6%, 56.3%, 16.2%, 20.8%.

2. Combined transport in Italy and Europe

In order to define properly combined transport, it is firstly necessary to define intermodal transport. Intermodal transport is a typology of transport where at least two transport modes, from the origin to the destination of the movement, are used. In particular it can be distinguished between:

- *multimodal transport: when at least two transport modes are used;*
- *intermodal transport: when at least two transport modes are used, but with the same intermodal transport unit (ITU): container, swap body, semitrailer, articulated lorry (tractor + semitrailer).*

Combined transport has been defined by ECE [11] (in FRÉMONT e FRANC [12], p. 548), as “the combined transport is an intermodal transport where the major part of the European journey is by rail, inland waterways or sea (the so-called “Motorways of the Sea”) and any initial and/or final legs carried out by road or as short as possible”.

In Italy combined transport, based on rail, consists mainly of (GROSSATO [13]):

ferro, per vie d'acqua interne o per mare (le cosiddette Autostrade del Mare, n.d.a.), e le parti di percorso iniziali e finali, su strada, sono le più corte possibili".

In Italia il trasporto combinato, basato su ferrovia, viaggia prevalentemente mediante (GROSSATO [13]):

- treni completi: sono definiti in questo modo i treni che partono da un'unica origine e sono diretti ad un'unica destinazione, senza movimentazioni delle unità di trasporto intermodale (UTI) lungo il percorso, né tantomeno si hanno movimentazioni orizzontali dei carri. I treni completi possono essere sia schedulati (ad orario) sia non schedulati (treni su prenotazione: ad esempio, da/verso terminali privati verso/da interporti): i treni completi ad orario programmato sono chiamati treni shuttle, descritti di seguito;
- treni shuttle: sono treni completi schedulati, ossia ad orario. Questi treni pertanto costituiscono un vero e proprio servizio di linea diretto tra due terminali che vengono collegati da treni che partono secondo orari stabiliti in entrambe le direzioni;
- treni lineari o Y-shuttle: sono treni ad orario come i treni shuttle. A differenza dei treni shuttle, i treni Y-shuttle effettuano una o più fermate intermedie, tra il terminale di partenza e quello di destinazione, per agganziare o sganciare alcuni gruppi di carri. Le fermate intermedie sono comunque una o due al massimo (da cui Y-shuttle) in modo tale da evitare un consistente peggioramento del tempo di trasporto. Quanto detto a proposito delle fermate è valido per i "treni a più gruppi", descritti nel seguito, per i quali non vi è un numero massimo di fermate accettabili;
- treni a più gruppi: questi treni viaggiano lungo la rete europea del trasporto combinato e trasportano UTI, ma hanno somiglianze con il traffico diffuso del trasporto merci ferroviario tradizionale, in quanto sono composti da gruppi di carri con diversa destinazione. Questi treni passano per degli scali di smistamento dove i gruppi di carri sono manovrati orizzontalmente per formare nuovi treni. Una rappresentazione dei treni a più gruppi è riportata in fig. 1.

La differenza fondamentale tra treni a più gruppi e Y-shuttle è la seguente. Innanzi tutto, i treni Y-shuttle sono schedulati, quelli a più gruppi no. Inoltre, nei treni Y-shuttle solo una ridotta quantità di carri sono agganziati o sganciati alle stazioni intermedie: la maggior parte sono trainati dall'origine alla destinazione del viaggio; questo non avviene nel caso dei treni a più gruppi, dove solo una minima quantità di carri sono trainati dalla stessa locomotiva durante tutto il percorso. Infine, i treni Y-shuttle compiono una o massimo due fermate, mentre i treni a più gruppi effettuano molte fermate.

- *direct trains: these trains have a unique origin and a unique destination and do not allow any handling of ITUs, or any horizontal handling of wagons, during the journey. Direct trains could be scheduled (i.e. with planned timetable) or not. Non scheduled trains could be, for example, trains on demand to/from private terminals. Scheduled direct trains are called "shuttle trains" (described below).*
- *shuttle trains: they are scheduled direct trains. These trains constitute a liner freight transport service by rail, because pairs of terminals are connected by trains which depart at scheduled times in both directions.*
- *Y-Shuttle or liner trains: they are scheduled trains as shuttle ones; but they perform one or more intermediate stops, between the departure and the arrival terminals, in order to add or remove groups of wagons. However intermediate stops are one or at most two in order to avoid a non acceptable increase in the travel time.*
- *group trains: although these trains travel on the European combined transport network and transport ITUs, they have similarities with diffused traffic because they are composed of groups of wagons with different destinations. All these trains cross rail terminals where groups of wagons are handled horizontally to constitute new trains. Group trains are represented in fig. 1.*

The main difference between group trains and Y-shuttle ones, is the following. Firstly, Y-shuttle trains are scheduled. In addition, in Y-shuttle trains, only a minor number of wagons are added or removed at intermediate stations: the majority of wagons are transported from the origin to the destination. Finally, Y-shuttle trains perform one or maximum two intermediate stops, while group trains perform several stops.

The diffused traffic is a "single wagon system" and regards transport of small quantities of freight. As reported in GRASSI and PASCHINA [14], the single wagons have often origin or destination at private activities, equipped with a railway connection to the railway lines, and are brought together to form a train. The freight cars then are transferred from a train to another, with horizontal handling, at freight yards (see GRASSI and PASCHINA, 2006).

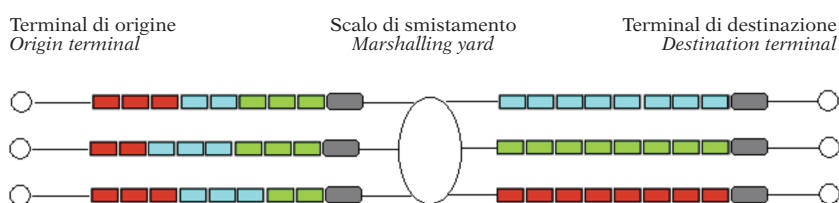


Fig. 1 - Una rappresentazione dei treni a più gruppi. I rettangoli colorati rappresentano i carri, in grigio è rappresentata la locomotiva. Per semplicità grafica, ogni rettangolo rappresenta più carri ferroviari.

Fig. 1 - A representation of group trains. The coloured rectangles represent wagons, the locomotive is represented in grey. For the sake of simplicity, each rectangle represents several wagons.

Il traffico diffuso è un sistema a carro singolo. I singoli carri hanno in genere origine o destinazione in terminali privati, dotati di raccordo ferroviario, ma non solo; questi carri sono poi riuniti a formare un treno. I singoli carri sono poi trasferiti da un treno all'altro con movimentazioni orizzontali, in corrispondenza degli scali merci (GRASSI e PASCHINA [14]).

Il sistema dei collegamenti shuttle oggi costituisce una rete di relazioni effettuate mediante collegamenti diretti punto-punto, ad orario prestabilito e a giorni determinati, che collegano due terminali in entrambe le direzioni. Un necessario completamento del sistema shuttle è il sistema cosiddetto, in ferrovia, "gateway"⁽¹⁾. Nel sistema gateway i treni interessati sono treni shuttle. Questo sistema è stato ideato e realizzato, nel settore del trasporto merci ferroviario, da tre dei principali operatori di trasporto multimodale (Multimodal Transport Operators: MTO) ossia Hupac, Cemat e Kombiverkehr; è stato sviluppato in particolare da quest'ultimo. Il sistema gateway prevede che le UTI vengano trasbordate verticalmente nei terminali dal treno shuttle "precedente" a quello "successivo" (fig. 2). Ad esempio, un'UTI avente origine Verona e destinazione Wels viene caricata su un primo treno shuttle che opera da Verona a Ludwigshafen, e nel terminale di Ludwigshafen viene trasbordata su un altro treno shuttle che opera da Ludwigshafen a Wels.

Nel caso del confronto fra trasporto "tutto-strada" e trasporto intermodale, si definisce come distanza di break-even la distanza, del trasporto "tutto-strada", in corrispondenza della quale i costi dei due modi di trasporto alternativi sono uguali [15], [16], [17]. In LUPI et al. [18] (p. 11) sono riportati alcuni valori di distanza di break-even per l'intermodalità strada-ferrovia proposti in diversi studi: in generale, si può rilevare che questi valori variano fra 350 e 600 km. BARTHEL e WOXENIUS [19] riportano che Kombiverkehr, il principale Multimodal Transport Operator (MTO) in Europa, aveva nel 1998 una distanza di break-even di 350 km. DALLA CHIARA e PELLICELLI [20] riportano per la distanza di break-even, valori compresi tra 450 e 600 km. HAWTHORNE et al. [21] riportano che la distanza di break-even ha valori variabili a seconda della tipologia di merce: ma in ogni caso, oltre gli 800 km, il trasporto intermodale, basato su ferrovia, è più conveniente del "tutto-strada". D'altra parte, con l'allungamento dei treni a 35 carri, obiettivo dell'Unione Europea e di UIC, la distanza di break-even si ridurrà ulteriormente (fig. 3 in [20]).

The system of shuttle connections currently constitutes a network of point-to-point direct links, with planned timetable, which connect two terminals in both directions. A necessary completion of the shuttle system is the so-called "gateway system"⁽¹⁾.

In the gateway system, shuttle trains are involved. The gateway system has been designed and developed, in the rail freight transport sector, by three of the main Multimodal Transport Operators (MTO): Hupac, Cemat and Kombiverkehr; but specially Kombiverkehr makes use of this system. In the gateway system, load units are vertically handled, at rail terminals, from the previous train to the following one (fig. 2). For example, a load unit having origin Verona and destination Wels is loaded on a first shuttle train which operates from Verona to Ludwigshafen; in Ludwigshafen it is unloaded and loaded on the shuttle train from Ludwigshafen to Wels.

In the comparison between "all-road" transport and intermodal transport, the break-even distance is defined as the distance of "all-road" transport, beyond which the cost of "all-road" is greater than the cost of intermodal transport [15],[16],[17]. In LUPI et al. [18] (p. 11), some values of break-even distance, for road-rail intermodal transport, proposed in several studies, are reported: in general, these values vary from 350 to 600 km. BARTHEL and WOXENIUS [19] report that Kombiverkehr, the main Multimodal Transport Operator (MTO) in Europe, registered in 1998 a break-even distance of 350 km. DALLA CHIARA and PELLICELLI [20] report break-even distance values comprised from 450 to 600 km. HAWTHORNE et al. [21] report that the break-even distance has different values according to the typology of freight: but however, after 800 km, the intermodal transport, based on rail, is more convenient than "all-road" transport. On the other hand, when trains made up of 35 wagons can circulate, the break-even distance will be further reduced (fig. 3 in [20]).

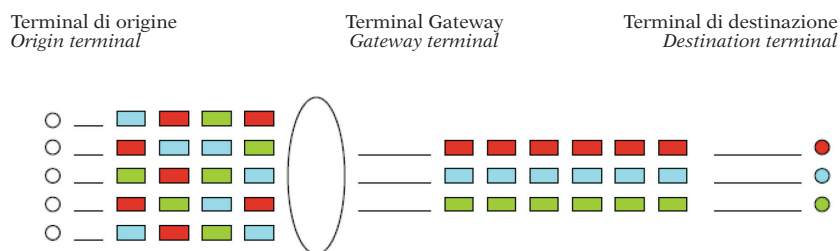


Fig. 2 - Rappresentazione del cosiddetto "sistema gateway". I rettangoli colorati rappresentano le UTI. Ciascun rettangolo colorato può rappresentare, per brevità, più UTI.

Fig. 2 - Representation of the so-called "gateway system". Coloured rectangles represent ITUs. Each coloured rectangle may represent, briefly, several ITUs.

⁽¹⁾ Questo sistema per analogia con il trasporto aereo e con il trasporto intercontinentale di contenitori, sarebbe forse meglio indicarlo con il termine "hub-and-spoke".

⁽¹⁾ It could be better to call this system "hub and spoke system", for similarity with air transport and with deep sea shipping container transport.

I valori della distanza di break-even dipendono da vari fattori. In KIM e VAN WEE [16] sono riportati alcuni di questi fattori: distanze di “pre-haulage” (distanza tra l’origine del trasporto e il terminale intermodale di imbarco) e di “post-haulage” (distanza tra il terminale intermodale di sbarco e la destinazione finale), distanza coperta mediante il trasporto ferroviario, distanza coperta dal trasporto “tutto-strada”, costi relativi a tutte le distanze citate. NELLDAL [22] (pag. 14), evidenzia inoltre che la distanza di break-even dipende fortemente anche dalle dimensioni delle unità di trasporto stradale e ferroviario. La distanza di break-even dipende fortemente dai costi delle distanze di “pre-haulage” e “post-haulage”: riducendo i costi associati al pre e post haulage del 30%, è possibile ottenere una riduzione del 40% della distanza di break-even [23].

Le caratteristiche del trasporto merci in Italia non favoriscono l’alternativa intermodale. Infatti, nel Conto Nazionale dei Trasporti 2015-2016 ([24], Tab. V.4.1A, p. 372) si riporta che, nel 2015, l’82,2% delle tonnellate del trasporto merci su strada, aventi sia origine sia destinazione in Italia, sono state trasportate per meno di 200 km, mentre solo il 3,4% delle tonnellate del trasporto merci su strada, con origine e destinazione in Italia, sono state trasportate per oltre 500 km; però, in termini di tonnellate-kilometro, il 21,7% del traffico merci, avente sia origine sia destinazione in Italia, ha riguardato distanze superiori a 500 km. I dati riportati si riferiscono ai soli vettori di nazionalità italiana. Considerando invece il trasporto merci complessivo (nazionale + internazionale) su strada, considerando anche in questo caso i soli vettori di nazionalità italiana, l’81% delle tonnellate sono state trasportate per meno di 200 km, mentre il 4,4% delle tonnellate sono state trasportate per oltre 500 km. In termini di t-km, il 28% del traffico merci complessivo (nazionale + internazionale) su strada, svolto dai soli vettori di nazionalità italiana, ha riguardato distanze superiori a 500 km.

3. Gli interporti e gli altri terminali ferroviari per il trasporto combinato in Italia

Malgrado, come è stato visto, la percentuale italiana di traffico merci assorbita dalle ferrovie sia inferiore alla media europea, l’Italia ha una elevata offerta, almeno numerica, di terminali ferroviari: centri intermodali strada-ferrovia situati all’interno di interporti; centri intermodali strada-ferrovia “a sé stanti” (ossia non situati all’interno di interporti o porti); terminali ferroviari situati all’interno dei porti (che si possono inquadrare come centri intermodali: mare-ferrovia); semplici scali merci (in cui non viene operata una rilevante quota di traffico intermodale); raccordi privati.

La legge 4 agosto 1990, n. 240 [25], definisce, precisamente, cosa si intende per interporto in Italia. La legge recita: “Per interporto si intende un complesso organico di strutture e servizi integrati e finalizzati allo scambio di merci tra le diverse modalità di trasporto, comunque comprendente uno scalo ferroviario idoneo a formare o

Trains composed of 35 cars are a target of the European Union and UIC.

The values of break-even distance depend on several factors. In KIM and VAN WEE (2011) [16] some of these factors are reported: “pre-haulage” distance (i.e. from the origin of the shipment to the boarding terminal), “post-haulage” distance (i.e. from the unboarding terminal to the destination), distance travelled by rail mode, distance travelled by “all-road” mode transport, costs related to all these distances. In addition, NELLDAL [22] (p. 14), shows that break-even distances also depend on the dimension of rail and road transport units. The break-even distance relevantly depends on the costs of “pre-haulage” e “post-haulage” distances: reducing costs associated to these distances by 30%, it is possible to obtain a reduction of the break-even distance by 40% [23].

However, the characteristics of freight transport in Italy are not favourable to the intermodal alternative. Actually, in the Conto Nazionale dei Trasporti 2015-2016 ([24], Tab. V.4.1A, p. 372), it is reported that, in 2015, 82.2% of tons transported by road in Italy, considering only domestic transport, is transported for less than 200 km, while only 3.4% of tons is transported for over 500 km (again considering only domestic transport); but, in terms of t-km, 21.7% of domestic road freight transport involves distances greater than 500 km. The reported data refer only to Italian carriers. As far as the total (domestic + international) road freight transport is concerned, and considering again only Italian carriers, 81% of tonnes are transported for less than 200 km, while 4.4% tonnes are transported for over 500 km. In terms of t-km, 28% of total (domestic + international) road freight traffic, performed only by Italian carriers, regards distances greater than 500 km.

3. Freight villages and other rail terminals of combined transport in Italy

Although the Italian rail modal share is lower than the European average, Italy has a wide offer, at least numerical, of rail terminals: intermodal road-rail terminals located in freight villages; “stand-alone” intermodal road-rail terminals (that is, terminals which are not located inside freight villages or port terminals); intermodal rail terminals located in maritime terminals (which can be considered as sea-rail intermodal terminals); simple rail yards (where a relevant quota of intermodal traffic is not operated); private rail junctions.

The law n. 240 of 4 August 1990 [25] defines precisely what is a freight village in Italy. The law reports: “A freight village is a system of integrated structures and services aimed at the exchange of goods among different transport modes; a freight village comprises a rail yard suitable for composing or receiving complete trains and it is connected to ports, airports and to the main roads”.

In addition a freight village must satisfy the following requirements: “direct road connections with the main na-

ricevere treni completi e in collegamento con porti, aeroporti e viabilità di grande comunicazione”.

Un interporto inoltre deve avere anche i seguenti requisiti “collegamenti stradali diretti con la viabilità di grande comunicazione; collegamenti ferroviari diretti con la rete ferroviaria nazionale prioritaria; adeguati collegamenti stradali e ferroviari con almeno un porto ovvero un aeroporto; coerenza con i corridoi transeuropei di trasporto” [26], [27]. Viene pertanto sottolineata l'importanza di una localizzazione efficiente di un interporto, affinché possa intercettare agevolmente i flussi merci lungo le principali direttrici ed inoltre svolgere funzioni logistiche a servizio di altri importanti terminali intermodali, come porti ed aeroporti.

Gli interporti italiani aderenti alla UIR (Unione Interporti Riuniti), sono 24, di cui 14 al nord, 5 al centro e 5 al sud [28]. Essi sono: Torino, Novara, Rivalta Scrivia, Savona-Vado, Polo Logistico Integrato di Mortara, CEPIM (Parma), Bologna, Trento, Verona-Quadrante Europa, Rovigo, Padova, Portogruaro, Cervignano del Friuli, Venezia, Trieste, Prato (Interporto della Toscana Centrale), Livorno (Amerigo Vespucci), Jesi (Interporto delle Marche), Orte (interporto Centro Italia), Val Pescara (Interporto d'Abruzzo), Maddaloni-Marcianise (Interporto Sud Europa), Nola (Interporto Campano), Bari (Interporto della Puglia), Catania - Bicocca.

Il centro intermodale di Busto Arsizio-Gallarate non compare nella lista degli interporti, perché non è propriamente un interporto, ma un semplice centro intermodale (non ha per esempio larghe superfici per i magazzini, servizi per i mezzi e per le persone, non è sede di attività manifatturiere, che sono caratteristiche tipiche di un interporto: almeno nella definizione italiana, ma anche europea NOBEL [29]). D'altra parte, nelle prossime sezioni dell'articolo vedremo che questo centro intermodale ha i collegamenti ferroviari schedulati marcatamente in numero più elevato rispetto a tutti gli altri terminali ferroviari italiani.

Il rapporto del Censis del 2008 [30], anno in cui alcuni degli interporti dell'Italia Centrale erano in costruzione, distingue gli interporti italiani a seconda della localizzazione, nel modo seguente:

- interporti del nord-ovest: Torino, Novara e Rivalta Scrivia;
- interporti del nord-est: tra cui i più importanti sono: Verona, Padova e Bologna;
- interporti del nord Italia “particolari”: Trento e Cervignano, gate dei valichi alpini; Venezia, Savona-Vado e Rovigo, interporti sulla costa e su un canale (Canal Bianco);
- interporti del quadrante dell'Alto Tirreno: Livorno, Prato e Parma;
- interporti dell'Italia centrale: Jesi, Val Pescara, Frosinone (in costruzione) e Orte;
- interporti dell'Italia meridionale, i principali sono: Maddaloni-Marcianise, Nola, e l'interporto di Bari.

tional road network; direct rail connections with the main national rail network; adequate road and rail connections with at least a port and/or an airport; the location must be coherent with trans-European transport corridors” [26], [27]. Therefore, the importance of an efficient location of freight villages is underlined: freight villages must be able to intercept freight flows along European main corridors crossing the main road infrastructures and carry out logistic activities at the service of other important intermodal terminals, such as ports and airports.

Twenty-four Italian freight villages are associated to UIR (Unione Interporti Riuniti): 14 are located in the north, 5 in the centre and 5 in the south [28]. They are: Torino, Novara, Rivalta Scrivia, Savona-Vado, Integrated Logistic Centre of Mortara, CEPIM (Parma), Bologna, Trento, Verona-Quadrante Europa, Rovigo, Padova, Portogruaro, Cervignano del Friuli, Venezia, Trieste, Prato (freight village of Central Tuscany), Livorno (Amerigo Vespucci), Jesi (freight village of the Marches), Orte (freight village of Central Italy), Val Pescara (freight village of Abruzzo), Maddaloni-Marcianise (freight village of South Europe), Nola (Campanian freight village), Bari (freight village of Puglia), Catania-Bicocca.

The intermodal centre of Busto Arsizio-Gallarate is not mentioned in the list of freight villages, because it is not actually a freight village but a simple intermodal centre. For example, it does not have large warehouse surfaces, it does not provide services for vehicles and for people, it does not accommodate manufacturing activities. These are all typical characteristics of a freight village, in the Italian definition, but also in the European one (NOBEL [29]). On the other hand, in the following sections of the paper, it will be shown that this intermodal centre registers a much higher number of shuttle connections than all the other intermodal terminals in Italy.

The Censis report [30], which was published in the year 2008, when some freight villages located in central Italy were still under construction, distinguishes Italian freight villages, according to their location, in the following way:

- north-western freight villages: Torino, Novara and Rivalta Scrivia;
- north-eastern freight villages: the most important are Verona, Padova and Bologna;
- specific north Italian freight villages: Trento and Cervignano, gates of alpine transits; Venezia, Savona-Vado and Rovigo, freight villages along the coast and along a channel (Canal Bianco);
- northern Tyrrhenian freight villages: Livorno, Prato and Parma;
- central Italian freight villages: Jesi, Val Pescara, Frosinone (under construction) and Orte;
- southern Italian freight villages: the most important are Maddaloni-Marcianise, Nola and Bari.

The localization of freight villages and of the main Italian rail terminals is reported in fig. 3. The blue dots repre-

La localizzazione degli interporti, e dei principali terminali ferroviari italiani, è riportata in fig. 3. I pallini blu rappresentano interporti e centri intermodali, i pallini rossi rappresentano i terminali ferroviari in prossimità dei porti.

Fra i punti a favore degli interporti italiani vi sono, principalmente, la loro localizzazione, in particolare essi sono situati nelle vicinanze dei quattro corridoi prioritari delle TEN-T che attraversano l'Italia, ossia: Scandinavo-Mediterraneo, Mediterraneo, Reno-Alpi, Baltico-Adriatico.

3.1. Gli MTO

I principali MTO operanti in Italia sono Hupac e le due società intermodali del gruppo Mercitalia Logistics (che ha sostituito FS Logistica dal 1 gennaio 2017): Cemat e Italcontainer. In realtà Cemat ha assorbito Italcontainer nel 2012. Le due società, fino al 2012, si erano suddivise tra di loro il traffico combinato nel seguente modo: Cemat si occupava prevalentemente del trasporto combinato tra interporti e Italcontainer del trasporto di UTI provenienti, o dirette, verso i terminali ferroviari all'interno dei porti. Anche ora questa suddivisione interna è rimasta, tra la parte "terrestre" e "marittima" di Cemat. Hupac ha la sede legale a Chiasso e la base principale, per quanto riguarda la rete shuttle-Europa, a Busto Arsizio-Gallarate.

Gli altri MTO importanti operanti nei collegamenti nazionali e internazionali italiani sono: Kombiverkehr, IFB (Interferryboats), Novatrans, Alpe Adria e Rail Cargo. Cemat, Italcontainer e Hupac sono i principali MTO che operano nei collegamenti nazionali. Kombiverkehr è il principale MTO in Europa, ed è tedesco; la sua offerta però non è particolarmente sviluppata a livello di collegamenti tra coppie di terminali italiani, invece opera molto nei collegamenti tra Italia e Germania. Kombiverkehr inoltre offre molti servizi internazionali anche tra la Germania ed altri Paesi, soprattutto tra Germania ed Austria e tra la Germania e i Paesi Balcanici. IFB invece è belga ed offre principalmente servizi tra interporti e centri intermodali italiani, e i porti di Anversa e Zeebrugge. Rail Cargo group è una società partecipata dalla sezione cargo delle ferrovie austriache (Rail Cargo Austria), e offre, tra le altre cose, un servizio tra il porto di Trieste e Vienna, in code sharing⁽²⁾ con Alpe Adria (anch'essa collegata con Mercitalia rail). Un altro importante MTO in Europa, che però non offre servizio da e per l'Italia, è Naviland Cargo, francese, che fa parte del ramo SNCF logistics del gruppo SNCF. Altri MTO europei, che però non offrono servizi da e per l'Italia, sono: Adria Kombi (sloveno), Bohemia Kombi (ceco), Combiberia (spagnolo), Crokombi (croato), Polzug (polacco), Ralpin (svizzero) e Rocombi (romeno).

Vi sono, inoltre, altri MTO operanti in Italia che sono dei terminalisti marittimi che cercano di coprire sempre

sent freight villages and intermodal centres, the red dots represent rail terminals located close to ports.

Among the advantages of Italian freight villages, their position should be mentioned: actually many of them are close to the four TEN-T corridors crossing Italy, i.e.: Scandinavian-Mediterranean, Mediterranean, Rhine-Alpine and Baltic-Adriatic corridors.

3.1. MTOs

The most important Multimodal Transport Operators (MTO) operating in Italy are: Hupac; and the two societies which operate in the intermodality and belong to the Mercitalia Logistics group (which has replaced FS Logistica since 1 January 2017): Cemat and Italcontainer. Actually Cemat absorbed Italcontainer in 2012. Until 2012, these two companies have divided each other the combined traffic in the following way: Cemat mainly dealt with combined transport among freight villages and Italcontainer managed the transport of ITUs coming, or directed to, rail terminals located inside ports. This internal division still exists, between the "continental" and "maritime" sections of Cemat. Regarding Hupac, its registered office is in Chiasso and its main terminal, regarding the European shuttle network, is in Busto Arsizio-Gallarate.

The other important MTOs which operate in domestic and international connections in Italy are: Kombiverkehr, IFB (Interferryboats), Novatrans, Alpe Adria and Rail Cargo. Cemat, Italcontainer and Hupac are the main MTOs operating in domestic connections. Kombiverkehr is the main MTO in Europe and it is German; however its connection supply is not very developed at the level of services between pairs of Italian terminals, while it operates several connections between Italy and Germany. In addition, Kombiverkehr offers several international services between Germany and other countries: specially Austria and Balkan countries. IFB instead is a Belgian company and offers mainly services from Italian freight villages or intermodal centres to the ports of Antwerp and Zeebrugge, and vice versa. Rail cargo group is a company participated by the cargo section of Austrian railways (rail cargo Austria) and it offers, among its connections, a service between the port of Trieste and Vienna, in code sharing⁽²⁾ with Alpe Adria (which is also connected to Mercitalia rail). Another important MTO in Europe, which does not offer connections to/from Italy, is Naviland cargo, it is French and is part of the SNCF logistics branch. Other important European MTOs, which instead do not offer any service to/from Italian terminals, are: Adria Kombi (Slovenian), Bohemia Kombi (Czech) Combiberia (Spanish), Crokombi (Croatian), Polzug (Polish), Ralpin (Swiss) and Rocombi (Romanian).

⁽²⁾ Un treno è operato in code sharing da due MTO quando compare nella programmazione di entrambi gli MTO ed è condiviso da essi. Un treno in code sharing trasporta UTI per conto di tutti gli MTO che lo condividono.

⁽²⁾ A train is operated in code sharing by two MTOs when its number appears in the timetable of both MTOs and it is shared by them. A train operated in code sharing carries ITUs on behalf of all MTOs which share the train.

maggiormente la catena logistica di import ed export di contenitori per/da l'Italia. Il più importante è Contship (che è il primo terminalista marittimo di contenitori nei porti italiani [32]). Contship, assieme alle società collegate Samskip e Shuttlewise, trasporta sui suoi treni quasi esclusivamente contenitori marittimi, ossia destinati ai porti o provenienti da essi. Contship, come vedremo nel seguito dell'articolo, in Italia gravita in particolare sul porto di La Spezia, dove, tra l'altro, è proprietaria del terminal contenitori marittimo. Alpe Adria, società di proprietà di Friulia s.p.a., Autorità Portuale di Trieste e Trenitalia s.p.a., negli ultimi anni ha sviluppato fortemente i suoi collegamenti, realizzando una rete basata sul porto di Trieste, e diretta verso alcune delle principali destinazioni dell'Europa centrale e centro-orientale. Anche Alpe Adria trasporta, sui suoi treni, in gran parte contenitori marittimi e semirimorchi provenienti dalle Autostrade del Mare. Altri MTO operanti in Italia, che però operano prevalentemente con UTI "continentali" sono Move Intermodal, Ambrogio Trasporti e GTS Trasporti.

Hupac, Cemat, Kombiverkehr, Italcontainer, Novatrans e IFB verranno chiamati, nel seguito dell'articolo, MTO "tradizionali", in quanto sono operativi "a pieno regime" da più tempo: Hupac è stato fondato nel 1967, Kombiverkehr nel 1969, Cemat è operativo dal 1976.

Alpe Adria, Contship e le società collegate Samskip e Shuttlewise, Move Intermodal, Ambrogio Trasporti e GTS Trasporti, in quanto operativi da meno tempo, verranno chiamati, nel seguito dell'articolo, MTO "non tradizionali". Infatti, Contship, sebbene sia stata fondata nel 1969 come terminalista marittimo, ha iniziato ad operare nell'ambito del trasporto ferroviario dei contenitori dal 1987 (operando il primo treno completo da e per La Spezia) (fonte: [33]); Alpe Adria è operativo dal 1991, Samskip dal 1990, Move Intermodal dal 1991. Shuttlewise e GTS Trasporti sono, invece, operativi nel trasporto ferroviario soltanto dal 2009 (fonte: siti web MTO). Gli MTO "non tradizionali" hanno registrato, negli ultimi anni, una forte crescita dei collegamenti ferroviari, mentre i tre grandi MTO tradizionali, ossia Hupac, Cemat e Kombiverkehr, hanno un mercato ormai consolidato. I siti di alcuni MTO "non tradizionali" riportano che la forte crescita dei collegamenti ferroviari offerti dagli MTO piccoli è avvenuta grazie alla liberalizzazione del trasporto ferroviario: cosa che ha consentito di entrare nel mercato del trasporto ferroviario combinato ad MTO che nel passato operavano prevalentemente nel trasporto stradale.

Inoltre, è da sottolineare che Alpe Adria, Contship e le società collegate Samskip e Shuttlewise trasportano, sui loro treni, prevalentemente (quasi esclusivamente nel caso di Contship e società collegate) contenitori marittimi; mentre gli altri MTO "non tradizionali", ossia GTS Trasporti, Ambrogio Trasporti e Move Intermodal, trasportano principalmente UTI "terrestri". Tra gli MTO "tradizionali", solo Italcontainer trasporta quasi esclusivamente contenitori marittimi: gli altri MTO "tradizionali" trasportano un traffico combinato caratterizzato da diverse tipologie di UTI: quindi non solo contenitori (sia marittimi, sia "terrestri"), ma anche casse mobili e semirimorchi.

In addition, other MTOs operate in Italy, which are also maritime terminal operators: they aim at managing an increasingly large part of the container import and export logistic chain. The most important of these MTOs is Contship (which is also the main maritime container terminal operator in Italian ports [32]). Contship, together with the connected companies Samskip and Shuttlewise, transports, on its trains, almost only maritime containers, i.e. containers directed to ports or coming from them. As explained more in detail in the following sections, Contship, in Italy, offers connections mainly to/from the port of La Spezia: Contship is also owner of La Spezia maritime container terminal. Alpe Adria, owned by Friulia s.p.a., Trieste Port Authority and Trenitalia s.p.a., in the last years highly increased its services, and it developed a network of connections, based on the port of Trieste and directed to some of the main destinations in central and central-eastern Europe. Also Alpe Adria transports mainly maritime containers, and semitrailers coming (or directed to) Motorways of the Sea. Other MTOs operating in Italy, which actually carry mainly "continental" ITUs, are Move Intermodal, Ambrogio Trasporti and GTS Trasporti.

Hupac, Cemat, Kombiverkehr, Italcontainer, Novatrans and IFB will be called, in the following, "traditional" MTOs, because they have been fully operating for a longer time: Hupac has been founded in 1967, Kombiverkehr in 1969, Cemat is in operation since 1976.

Alpe Adria, Contship and the connected companies Samskip and Shuttlewise, Move Intermodal, Ambrogio Trasporti and GTS Trasporti, will be called, in the following, "non-traditional" MTOs, because they have been operating for a shorter amount of time. Actually, Contship, although it has been founded in 1969 as a maritime terminal operator, has been operating in container rail transport since 1987 (operating in this year the first direct train to/from La Spezia) (source: [33]); Alpe Adria is in operation since 1991, Samskip since 1990, Move Intermodal since 1991. Shuttlewise and GTS Trasporti are instead in operation in rail transport services only since 2009 (source: MTOs websites). "Non-traditional" MTOs have registered, in the last years, a relevant growth of rail connections, while the three most important traditional MTOs, Hupac, Cemat and Kombiverkehr, have a well-established market. Websites of some "non-traditional" MTOs report that the relevant growth, of rail connections offered by small MTOs, took place after the liberalization of rail transport in Europe: this has allowed these small MTOs, which previously operated mainly in the field of road transport, to enter in the combined rail transport market.

In addition, it must be underlined that Alpe Adria, Contship and the connected companies Samskip and Shuttlewise, transport, on their trains, mainly (almost only in the case of Contship and connected companies) maritime containers; while the other "non-traditional" MTOs, i.e. GTS Trasporti, Ambrogio Trasporti and Move Intermodal, mainly transport "continental" ITUs. Among "traditional"



Fig. 3 - Localizzazione dei terminali ferroviari considerati, e delle macroaree in cui è stato suddiviso il territorio italiano. I pallini blu rappresentano interporti e centri intermodali, in rosso sono indicati i terminali ferroviari in prossimità dei porti.
 Fig. 3 - Location of the considered rail terminals, and of the macro areas in which the Italian territory has been divided. The blue dots represent freight villages and intermodal centres; in red rail terminals close to ports (or inside ports) are represented.

Gli MTO citati, operanti in Italia, ed iscritti a UIRR, sono (fonte: [34]):

- Kombiverkehr, con sede a Francoforte sul Meno (Germania) che nel 2016 ha riportato un traffico totale pari a 1.960.000 TEU;
- Hupac, con sede a Chiasso, che nel 2016 ha riportato un traffico pari a 1.100.000 TEU;
- Cemat, con sede a Milano, che nel 2016 ha riportato un traffico pari a 585.000 TEU (comprensivo di Italcontainer);
- Novatrans, con sede a Parigi, che nel 2016 ha riportato un traffico pari a 225.000 TEU (si tratta però prevalentemente di traffico interno alla Francia e dalla Francia verso altri Paesi, diversi dall'Italia);
- IFB, con sede ad Anversa, che nel 2016 ha riportato un traffico pari a 450.000 TEU (si tratta però prevalentemente di traffico non a servizio di origini/destinazioni italiane);
- Alpe Adria, con sede a Trieste, che nel 2016 ha effettuato 31.210 consegne internazionali e 12.551 consegne nazionali, per un totale di 245.000 TEU;
- Ambrogio Trasporti, con sede a Gallarate, che nel 2016 ha effettuato un traffico pari a 85.000 TEU, ma opera prevalentemente nel trasporto su gomma.

4. I collegamenti ferroviari tra i terminali italiani ed europei

4.1. La ricerca svolta⁽³⁾

Sono stati studiati i collegamenti ferroviari di trasporto combinato, operati mediante treni schedulati shuttle e Y-shuttle, tra i principali terminali ferroviari italiani ed alcuni dei principali terminali ferroviari europei. Questi terminali sono posti all'interno di interporti; costituiscono centri intermodali "a sè stanti" (non facenti parte di interporti, come per esempio Busto Arsizio-Gallarate e Milano Smistamento); sono situati in aree portuali.

La ricerca è stata svolta in due fasi:

- nel settembre 2014 e marzo 2015 sono stati analizzati i collegamenti offerti dagli MTO cosiddetti "tradizionali": Hupac, Cemat, Kombiverkehr, Interferryboats, Italcontainer, Novatrans e Rail Cargo group. Pur essendo dal 2012 la stessa società, i collegamenti offerti da Cemat e Italcontainer sono stati tratti da siti web differenti e quindi trattati separatamente. I dati si ri-

MTOs, only Italcontainer transports almost only maritime containers: the other "traditional" MTOs transport a combined traffic characterized of several typologies of ITUs: therefore not only containers (maritime and "continental"), but also swap bodies and semitrailers.

The MTOs analyzed, in operation in Italy and associated to UIRR, are the following (source [34]):

- *Kombiverkehr: its headquarters are in Frankfurt am Main (Germany) and in 2016 it registered a total traffic of 1.960.000 TEU;*
- *Hupac: headquarters in Chiasso, in 2016 it registered a traffic of 1.100.000 TEUs;*
- *Cemat: headquarters in Milan, in 2016 it registered a traffic of 585.000 TEUs (comprised Italcontainer);*
- *Novatrans: headquarters in Paris, in 2016 it registered a traffic of 225.000 TEUs (but it consists mainly of French domestic traffic, and of connections between France and other countries, different from Italy);*
- *IFB (InterFerryBoats): headquarters in Antwerp, in 2016 it registered a traffic of 450.000 TEUs (but it consists mainly of connections having origins and destinations not in Italy);*
- *Alpe Adria: headquarters in Trieste, in 2016 it registered a total traffic of 245.000 TEUs;*
- *Ambrogio Trasporti: headquarters in Gallarate, in 2016 it registered a traffic of 85.000 TEUs, but it mainly operates in the field of road transport.*

4. Rail connections between Italian and European terminals

4.1. The performed research⁽³⁾

Combined transport connections have been studied, which are operated through scheduled shuttle and Y-shuttle trains, among the main Italian rail terminals and between Italian rail terminals and some main European rail terminals. These terminals: are located inside freight villages; are "stand-alone" intermodal centres (i.e. they are not part of freight villages: for example, Busto Arsizio-Gallarate and Milano Smistamento); or are located in port areas.

The research has been performed in two steps:

- *in September 2014 and March 2015 connections offered by "traditional" MTOs have been analyzed; these MTOs are: Hupac, Cemat, Kombiverkehr, Interferryboats, Ital-*

⁽³⁾ Gli autori ringraziano fortemente: gli uffici tecnici di Alpe Adria, Cemat, Contship, Hupac, IFB, Kombiverkehr e Rail Cargo, dell'interporto di Verona e dei Centri intermodali di Bari Ferruccio e di Milano-Melzo, dei porti di Genova, La Spezia e Livorno: il loro contributo è stato fondamentale per la raccolta dei dati e per una migliore comprensione del panorama del trasporto combinato, basato su ferrovia, in Italia.

⁽³⁾ The authors are very grateful to the technical offices of: Alpe Adria, Cemat, Contship, Hupac, IFB, Kombiverkehr and Rail Cargo, of the Verona freight village and of the Bari Ferruccio and Milano-Melzo intermodal centres, of the ports of Genova, La Spezia and Livorno: their contribution has been fundamental for the data collection and for a better comprehension of combined transport, based on rail, in Italy.

feriscono a settembre 2014 e marzo 2015. Sono state scelte due date ravvicinate al fine di comprendere se, all'interno dello spazio temporale di un anno, ci fossero fluttuazioni significative nei servizi ferroviari;

- nell'ottobre e novembre 2017 questi dati sono stati integrati inserendo i collegamenti offerti dagli MTO cosiddetti "non tradizionali". Questa scelta è stata fatta in quanto è stata rilevata l'importanza di Contship e di Alpe Adria, soprattutto nel trasporto dei contenitori marittimi. Gli MTO studiati nel 2017 sono stati: Contship e le società partner Samskip e Shuttlewise; Alpe Adria; ed altri MTO minori: Move Intermodal e GTS Trasporti.

In tabella 1, sono riportati i collegamenti ferroviari interamente italiani, ossia aventi sia origine, sia destinazione in un terminale italiano, e riferiti agli MTO cosiddetti "tradizionali", studiati nel 2014-2015. In tabella 2, sono riportati i collegamenti in partenza dai terminali italiani e con destinazione europea (non italiana), e, come prima, riferiti agli MTO "tradizionali". In tabella 3, sono riportati i collegamenti aventi origine europea e aventi destinazione italiana, anche in questo caso riferiti agli MTO "tradizionali". Nella tabella 4, sono riportati i collegamenti offerti dagli MTO cosiddetti "non tradizionali", studiati nel 2017.

Nelle tabelle, per ciascun collegamento, sono riportate: le frequenze settimanali e gli MTO che offrono il collegamento. Se, per uno stesso collegamento, è riportato più di un MTO, ad es. Hupac + Cemat, significa che il collegamento è servito da treni che viaggiano in code sharing: perciò, per esempio, uno stesso treno, che può essere operato o da Hupac o da Cemat, trasporta carico sia per Hupac sia per Cemat.

Nelle tabelle sono riportati i collegamenti aventi come origine e destinazione sia interporti sia porti. Come "porti" si intende in realtà un terminale ferroviario interno all'area portuale, oppure in prossimità della stessa. Con il termine "interporti" si fa riferimento non solo ai terminali ferroviari presenti negli interporti (che in linea generale possono essere anche più di uno) ma anche ai centri intermodali "a sé stanti" che hanno un importante traffico ferroviario, ma che non fanno parte in modo esplicito di interporti; nella tabella si intende per interporti anche dei semplici scali ferroviari merci (ossia non sono: né all'interno di interporti, né costituiscono un centro intermodale), ma che sono di importanza rilevante (ad esempio Modena).

4.2. Analisi dei risultati

Dalle tabelle 1, 2, 3, relative agli MTO tradizionali, si può rilevare come non vi siano stati sostanziali cambiamenti nei collegamenti ferroviari tra il settembre 2014 e il marzo 2015: ma alcuni collegamenti sono stati soppressi, altri sono stati inseriti. Nel complesso, nel 2014 si hanno 382 collegamenti settimanali, offerti dagli MTO "tradizionali", aventi sia l'origine e sia la destinazione in Italia, mentre nel 2015 si hanno 394 collegamenti settimanali, offerti sempre dagli MTO "tradizionali", aventi sia l'origine sia la destinazione in Italia: con una crescita, perciò, del

container, Novatrans and Rail Cargo group. Although Cemat and Italcontainer are the same company since 2012, connections offered by these two companies have been taken from different websites therefore they have been studied separately. Data collected refer to September 2014 and March 2015. Two close dates have been chosen in order to understand whether there are significant fluctuations in rail services within the timeframe of a year.

- in October and November 2017 these data have been integrated with connections offered by "non-traditional" MTOs. This choice has been made because of the importance of Contship and Alpe Adria, especially in the transport of maritime containers. MTOs studied in 2017 have been: Contship and partner societies Samskip and Shuttlewise; Alpe Adria; and other (minor) MTOs: Move Intermodal and GTS Trasporti.

In table 1, domestic rail connections, i.e. connections having both origin and destination at an Italian terminal, studied in 2014-2015, are reported. In table 2, rail connections, of "traditional" MTOs, which have origin at an Italian terminal and destination at an European (non Italian) terminal, are reported. In table 3, rail connections, of "traditional" MTOs, which have origin at an European (non Italian) terminal and destination at an Italian terminal, are reported. In table 4, rail connections offered by "non-traditional" MTOs, studied in 2017, are reported.

In the tables, for each connection, weekly frequencies and MTOs which offer the connection are reported. If more than one MTO is reported for each connection, for example Hupac + Cemat, this means that the connection is offered by trains operating in code sharing: therefore the same train, which could be operated either by Hupac or by Cemat, transports ITUs on behalf of both Hupac and Cemat.

In the tables, connections having origin and destination at ports and freight villages are reported. We called "port" a rail terminal located inside the port area, or close to the port. We called "freight village" not only rail terminals located inside freight villages (which, generally, could be also more than one) but also "stand-alone" intermodal centres, which register a relevant rail traffic, but are not part of freight villages; in the table we called "freight villages" also simple, but important (for example Modena), rail yards (which are not located inside freight villages, and do not constitute an intermodal centre).

4.2. Analysis of the results

From the tables 1,2,3, which are related to traditional MTOs, it can be observed that no relevant changes occurred in rail connections from September 2014 to March 2015: but some connections have been removed and other connections have been established. As a whole, in 2014, 382 domestic connections per week (i.e. having both origin and destination in Italy), offered by "traditional" MTOs, have been registered, while in 2015, 394 domestic connec-

3,14%. I collegamenti settimanali internazionali, offerti dagli MTO “tradizionali”, in partenza dall’Italia e diretti verso porti ed interporti europei, sono stati pari a 409 nel 2014 e a 420 nel 2015, con una crescita del 2,7%. I collegamenti settimanali internazionali, offerti dagli MTO “tradizionali”, diretti verso l’Italia, sono stati pari a 384 nel 2014 e 405 nel 2015, con una crescita del 5,5%. Le tabelle mostrano che i collegamenti non sono speculari: perciò, per esempio, da Verona partono per Hannover 6 treni la settimana nel 2014 e 7 nel 2015; invece, da Hannover partono per Verona 5 treni la settimana sia nel 2014, sia nel 2015. Una sintesi dei collegamenti ferroviari, nazionali ed internazionali, nel 2014 e nel 2015, offerti dagli MTO “tradizionali”, è riportata in tabella 5. La tabella 5 riporta inoltre i collegamenti rilevati riguardanti l’integrazione, eseguita nel 2017, relativa ai soli MTO cosiddetti “non tradizionali”. I collegamenti offerti dagli MTO “non tradizionali” sono: 291 quelli nazionali; 194 quelli in uscita, dai terminali italiani verso quelli europei, e 194 quelli in entrata. I collegamenti offerti dagli MTO “non tradizionali”, a differenza dei precedenti, sono, invece, in prevalenza speculari.

I collegamenti riportati in tutte le tabelle sono, però, solo i collegamenti schedati diretti, ossia i collegamenti in cui l’UTI (container, cassa mobile, semirimorchio) non deve effettuare un cambio di treno verso la destinazione finale (questa operazione la possiamo definire “trasbordo verticale”). Perciò, ad esempio, nella tabella 3, sono riportati i collegamenti Amburgo-Verona: questo vuol dire che esiste un servizio ferroviario che viene effettuato da un unico treno shuttle (o Y-shuttle), senza, cioè, dover fare un trasbordo verticale dell’UTI, ad un terminale intermedio, da un treno ad un altro, verso la destinazione finale. Cemat e Hupac offrono prevalentemente collegamenti diretti, ossia senza trasbordi verticali; invece Kombiverkehr offre prevalentemente servizi indiretti, facendo pertanto uso del sistema gateway. I servizi indiretti, offerti da Kombiverkehr, non sono però riportati nelle tabelle. Inoltre le tabelle non riportano i collegamenti non ad orario, ossia quelli di treni completi, ma non shuttle: in quanto i dati su questi collegamenti non sono disponibili.

Come è stato detto, i collegamenti di Hupac, Cemat e Kombiverkehr sono spesso in code sharing. In tabella 6 sono riportati i collegamenti nazionali per ciascun operatore, distinguendo quelli svolti in code sharing.

Cemat, Hupac e Kombiverkehr offrono treni shuttle, ossia senza fermate intermedie tra l’origine e la destinazione, Interferryboats (IFB) offre prevalentemente treni Y-shuttle, ossia treni che effettuano più fermate intermedie.

I principali MTO “tradizionali” operanti nei collegamenti nazionali, ossia tra coppie di terminali entrambi italiani, sono Hupac, Cemat, Kombiverkehr e Italcontainer. I principali MTO “tradizionali” operanti nei collegamenti internazionali, da e per terminali italiani, sono Hupac, Cemat, Kombiverkehr e IFB. Rail Cargo group e Novatrans invece offrono un numero di servizi settimanali molto più limitato.

Tutti i dati relativi agli MTO “tradizionali” sono riportati in tabella 6. La tabella 6 inoltre riporta i dati relativi agli MTO “non tradizionali”: Contship e società partner,

tions per week, offered by “traditional” MTOs, have been registered, with a growth of 3.14%. International connections per week, offered by “traditional” MTOs, from Italian terminals to European ports and freight villages, have been 409 in 2014 and 420 in 2015, with a growth of 5.5%. International connections per week, offered by “traditional” MTOs, from European terminals to Italian ones, have been 384 in 2014 and 405 in 2015, with a growth of 5.5%. The tables (1,2 and 3) show that connections are not specular: therefore, for example, the connection from Verona to Hannover consists of 6 trains per week in 2014 and 7 in 2015; instead the connection from Hannover to Verona consists of 5 trains per week, both in 2014 and 2015. A synthesis of national and international rail connections, in 2014 and 2015, offered by “traditional” MTOs, is reported in table 5. Table 5 shows also connections related to the 2017 integration (connections offered by so-called “non-traditional” MTOs). “Non-traditional” MTOs offer: 291 domestic connections, 194 international connections, from Italian terminals to European ones, 194 international connections, from European terminals to Italian ones. Connections offered by “non-traditional” MTOs are usually specular.

However, in all tables, all the connections reported are scheduled and direct, i.e. the ITUs (container, swap body, semitrailer) do not have to change the train at an intermediate terminal, before the final destination (this operation could be defined “vertical handling”). Therefore, for example, in table 3, connections Hamburg-Verona are reported: this means that there is a rail service performed by a unique shuttle (or Y-shuttle) train, without the need of a vertical handling of ITUs at an intermediate terminal, from a train to another, towards the final destination. Cemat and Hupac offer mainly direct connections, i.e. without any vertical handling; instead Kombiverkehr offers mainly indirect services, making therefore use of the gateway system. However, indirect services, offered by Kombiverkehr, are not included in the tables. In addition, in the tables, non scheduled connections, i.e., connections offered by direct, non shuttle trains, are not reported too: data about these connections are not available.

As stated previously in this paper, connections offered by Hupac, Cemat and Kombiverkehr are often in code sharing. In table 6 domestic connections, for each operator, are shown, distinguishing those performed in code sharing.

Hupac, Cemat and Kombiverkehr offer shuttle trains, i.e. trains without any intermediate stop from the origin to the destination; Interferryboats (IFB) offers mainly Y-shuttle trains, i.e. trains which perform one or more intermediate stops.

The main “traditional” MTOs operating in domestic connections, i.e. connections between pairs of terminals both Italian, are Hupac, Cemat, Kombiverkehr and Italcontainer. The main “traditional” MTOs operating in international connections, to and from Italian terminals, are Hupac, Cemat, Kombiverkehr and IFB. Rail Cargo group

TABELLA 1 – TABLE 1

Collegamenti ferroviari tra porti ed interporti italiani, relativi agli anni 2014-2015, offerti dagli MTO “tradizionali”: Hupac, Cemat, Kombiverkehr, Italcontainer, IFB, Novatrans e Rail cargo (Fonte: siti web degli MTO)
 Rail connections between Italian ports and freight villages, in the years 2014-2015, offered by “traditional” MTOs: Hupac, Cemat, Kombiverkehr, Italcontainer, IFB, Novatrans and Rail cargo (Source: MTO websites)

Origine Origin		Destinazione Destination		Settembre 2014 September 2014			Marzo 2015 March 2015		
				colleg. sett. connect. by week	colleg. sett. tot. total connect. by week	MTO	colleg. sett. connect. by week	colleg. sett. tot. total connect. by week	MTO
INTERPORTO - FREIGHT VILLAGE	Bari Scalo Ferruccio		Busto A.- Gallarate	5	13	H	5	13	H
			Milano Smistamento	8		C + K	8		C + K
	Bologna Interporto		Busto A.- Gallarate	5	11	H	5	11	H
			Padova Interporto	3		K	3		K
			Verona Q.E.	3		I	3		I
	Brindisi Racc. Pol.e		Castelguelfo	2	2	C	2	2	C
			Bologna Interporto	5		H	5		H
	Busto Arsizio – Gallarate		Bari Scalo Ferruccio	5	51	H	5	44	H
			Cavatigozzi	4		H	3		H
			Fiorenzuola	5		H	5		H
			Maddaloni - Marcianise	5		H	5		H
			Milano Smistamento	10		C + K	5		C + K
			Nola Interporto	5		H	5		H
			Pomezia S. Palomba	12		C + H + K	11		C + H + K
	Castelguelfo		Brindisi Polimeri	1	1	C	1	1	C
	Cavatigozzi		Padova Interporto	3	3	C	3	3	C
	Fiorenzuola		Busto A.- Gallarate	5	5	H	5	5	H
	Maddaloni - Marcianise		Busto A.- Gallarate	5	18	H	5	18	H
			Milano Smistamento	13		C + K	13		C + K
	Milano Smistamento		Busto A.- Gallarate	5	15	C	5	14	C
			Bari Scalo Ferruccio	5		C	4		C
			Maddaloni - Marcianise	5		C	5		C
	Nola Interporto		Busto A.- Gallarate	3	7	H	3	7	H
			Verona Q.E.	4		K	4		K
	Padova Interporto		Bologna interporto	3	5	C	3	5	C
			Rivalta Scrivia	2		C	2		C
	Pomezia S. Palomba		Busto A.- Gallarate	7	12	C + H	9	14	C + H + K
			Milano Segrate	5		K	5		K
	Rivalta Scrivia		Cavatigozzi	3	6	C	3	6	C
			Padova Interporto	3		C	3		C
	Verona Q.E.		Bologna Interporto	0	3		3	9	K
			Livorno Guasticce	3		C	3		C
			Nola Interporto	0			3		K
INTERPORTO FREIGHT VILLAGE	Bologna Interporto		Genova Voltri	1	20	I	1	15	I
			La Spezia	7		I	7		I
			Livorno Calambrone	3		C	3		C
			Ravenna	2		I	2		I
			Taranto	2		I	2		I
			Trieste	5		I	0		
			La Spezia	2		C	6		C
	Brescia		Venezia Scalo Marghera	1	3	C	1	7	C
	Busto A.- Gallarate		Catania - Bicocca	5	5	H	5	5	H + K
	Dinazzano		Ravenna	4	4	I	4	4	I
	Melzo		La Spezia	5	5	I	5	5	I

(segue... - follows...)

OSSERVATORIO

(continua tabella - continue table)

INTERPORTO FREIGHT VILLAGE	Milano Smistamento	PORTO - PORT	Catania - Bicocca	9	15	C	9	15	C
			La Spezia	6		C	6		C
	Milano Segrate		Genova Campasso	2	6	I	2	6	I
			Genova Voltri	2		I	2		I
			La Spezia	2		I	2		I
	Modena		Genova Voltri	7	15	I	7	15	I
			La Spezia	3		I	3		I
			Livorno Calambrone	5		I	5		I
	Nola Interporto		Taranto	1	1	I	1	1	I
	Padova Interporto		Catania - Bicocca	3	36	I	3	42	I
			Genova Campasso	2		I	2		I
			Genova Voltri	7		C	6		C
			La Spezia	9		C	11		C
			Livorno Calambrone	10		I	10		I
Livorno TDT		5	C	5		C			
Trieste		0		5		I			
Pomezia S. Palomba	Taranto	3	3	I	3	3	I		
Rubiera	La Spezia	2	2	I	2	2	I		
Verona Q.E.	Livorno TDT	3	3	C	3	3	C		
PORTO - PORT	Catania - Bicocca	INTERPORTO - FREIGHT VILLAGE	Busto A.- Gallarate	6	17	H	6	17	H
			Milano Smistamento	8		C	8		C
			Padova Interporto	3		C	3		C
	Genova Campasso		Padova Interporto	2	2	I	2	2	I
	Genova Sampierdarena		Milano Segrate	1	1	I	1	1	I
	Genova Voltri		Bologna Interporto	1	14	I	4	18	I
			Milano Segrate	2		I	2		I
			Modena	7		I	7		I
			Padova Interporto	4		C	5		C
	La Spezia		Bologna Interporto	3	28	C	3	28	C
			Brescia	2		C	2		C
			Milano Segrate	2		I	2		I
			Milano Smistamento	6		I	6		I
			Melzo	5		I	5		I
			Modena	3		I	3		I
			Padova Interporto	3		C	3		C
			Rubiera	4		C	4		C
	Livorno Calambrone		Bologna Interporto	3	22	I	3	26	I
			Modena	5		I	5		I
			Padova Interporto	10		I	10		I
			Padova Interporto	1		C	5		C
			Verona Q.E.	3		C	3		C
	Ravenna		Bologna Interporto	2	6	I	2	6	I
			Dinazzano	4		I	4		I
	Taranto		Bologna Interporto	2	6	I	2	6	I
			Nola Interporto	1		I	1		I
			Pomezia S. Palomba	3		I	3		I
	Trieste		Padova Interporto	4	4	I	4	4	I
	Venezia Marghera		Brescia	2	2	C	2	2	C
	PORTO - PORT		Ancona	PORTO - PORT	Taranto	3	3	I	3
Genova Voltri		Venezia Scalo Marghera	1		1	I	0	0	
La Spezia		Venezia Scalo Marghera	1		1	I	1	1	I
Taranto		Ancona	3		3	I	3	3	I
Venezia Marghera		Genova Voltri	1		2	I	1	2	I
		La Spezia	1			I	1		I

Legenda: C = Cemat, H = Hupac, K = Kombiverkehr, I = Italcontainer.

TABELLA 2 – TABLE 2

Collegamenti ferroviari, in partenza da porti ed interporti italiani, diretti verso porti ed interporti europei (non italiani) offerti dagli MTO “tradizionali”: Hupac, Cemat, Kombiverkehr, Italcontainer, IFB, Novatrans e Rail cargo
Rail connections, having origin in Italian ports and freight villages and destination in European (non Italian) terminals, offered by “traditional” MTOs: Hupac, Cemat, Kombiverkehr, Italcontainer, IFB, Novatrans, Rail cargo

Italia --> Europa Italy --> Europe				Settembre 2014 September 2014			Marzo 2015 March 2015		
Origine Origin		Destinazione Destination		colleg. sett. connect. by week	colleg. sett. tot. total connect. by week	MTO	colleg. sett. connect. by week	colleg. sett. tot. total connect. by week	MTO
INTERPORTO ITALIANO - ITALIAN FREIGHT VILLAGE	Brescia (IT)	INTERPORTO EUROPEO - EUROPEAN FREIGHT VILLAGE	Singen (DE)	6	6	C + H	8	8	C + H
	Busto A./ Gallarate (IT)		Aarau (Ch)	5	70	H	5	99	H
			Basel Weil (DE)	5		H	5		H
			D browa Górnicza (PL)	6		H	7		H
			Duisburg (DE)	6		H + K	5		H + K
			Gadki (PL)	6		H	7		H
			Genk Haven (BE)	4		H	3		H
			Hannover - Linden (DE)	5		H + K	5		H + K
			Köln - Eifeltor (DE)	9		K	21		H + K
			Ludwigshafen KTL (DE)	6		K	20		H + K
			Singen (DE)	6		C	7		C + H
			Warszawa - Pruszkow (PL)	6		H	7		H
			Wroclaw Głowny (PL)	6		H	7		H
	Ferentino (IT)		Duisburg (DE)	3	9	I	3	3	I
			Geleen (NL)	3		I	0	0	
			Genk Haven (BE)	3		I	0	0	
	Lugo di Romagna (IT)		Arcis Sur Aube (FR)	0	3		1	4	C
			Villach (AT)	3		RC	3		RC
	Maddaloni (IT)		Villach (AT)	5	5	RC	5	5	RC
	Melzo (IT)		Duisburg (DE)	0	0		3	3	I
	Milano Certosa (IT)		Singen (DE)	10	10	C	10	10	C + H
	Milano Segrate (IT)		München - Riem (DE)	3	3	C + K	2	2	C + K
	Milano Smistamento (IT)		Arcis Sur Aube (FR)	0	6		1	7	C
			Paris Valenton (FR)	6		C	6		C
	Novara Boschetto (IT)		Duisburg - Ruhrort Hafen (DE)	3	18	I	0	20	
			Geleen (NL)	3		I	5		I
			Genk Haven (BE)	6		I	5		I
			Paris Noisy (FR)	6		C	10		C
	Novara CIM (IT)		Charleroi Dry Port (BE)	3	19	I	3	23	I
			Duisburg (DE)	4		C + I	4		C
			Köln - Eifeltor (DE)	4		K	6		H + K
			Ludwigshafen KTL (DE)	2		K	4		H + K
			Paris Noisy (FR)	6		N	6		N
	Pescara (IT)		Villach (AT)	2	2	RC	2	2	RC
	Sacile / Casarsa (IT)		Villach (AT)	2	2	RC	2	2	RC
	S. Stino di Livenza (IT)		Villach (AT)	5	5	RC	5	5	RC
	S.I.TO - Torino Orbassano (IT)		Paris Noisy (FR)	4	9	C	4	9	C
			Paris Noisy (FR)	5		N	5		N
	Vercelli (IT)		Paris Noisy (FR)	10	10	C	0	0	

(segue... - follows...)

OSSERVATORIO

(continua tabella - continue table)

	Verona Q.E. (IT)		Hannover - Linden (DE)	6	41	C	7	40	C + K
			Köln - Eifeltor (DE)	10		C + K	10		C + K
			Leipzig - Wahren (DE)	3		C + K	2		C + K
			Ludwigshafen KTL (DE)	6		C + K	6		C + K
			München - Riem (DE)	10		C + K	10		C + K
			Nürnberg - Hafen (DE)	6		C + H	5		C + K
INTERPORTO ITALIANO ITALIAN FREIGHT VILLAGE	Bari Scalo Ferruccio (IT)	PORTO EUROPEO - EUROPEAN PORT	Patras Haven (GR)	7	7	K	7	7	K
	Busto A./ Gallarate (IT)		Antwerp (BE)	18	44	H	18	41	H
			Barcelona El Morrot (ES)	2		C + H	2		C + H
			Hamburg - Billwerder (DE)	6		H + K	6		H + K
			Rotterdam RSC (NL)	6		C + H	6		C + H
			Taulov (DK)	7		H	4		H
			Zeebrugge (BE)	5		H	5		H
	Domodossola (IT)		Antwerp (BE)	5	8	I	5	8	I
	Zeebrugge (BE)		3	I		3	I		
	Ferentino (IT)		Antwerp (BE)	3	9	I	0	0	
			Zeebrugge (BE)	6		I	0		
	Milano Segrate (IT)		Antwerp (BE)	3	17	I	4	16	I
			Zeebrugge (BE)	14		I	12		I
	Nola Interporto (IT)		Antwerp (BE)	5	15	I	5	15	I
			Zeebrugge (BE)	10		I	10		I
	Novara CIM (IT)		Antwerp (BE)	5	32	I	9	34	H
			Hamburg - Billwerder (DE)	0			4		H
			Lübeck Skandinavienkai (DE)	2		C	1		C + H
			Rostock Seehafen (DE)	0			1		K
			Rotterdam RSC (NL)	19		C + H	15		C + H
			Zeebrugge (BE)	6		I	4		H + I
	Pomezia S. Palomba (IT)		Antwerp (BE)	5	15	I	5	15	I
			Zeebrugge (BE)	10		I	10		I
	Verona Q.E. (IT)		Antwerp (BE)	6	28	C	6	23	C + H
			Hamburg - Billwerder (DE)	6		C	5		C + K
			Kiel Schwedenkai (DE)	4		C + K	3		C + K
			Rotterdam RSC (NL)	7		C + H	6		C + H
			Taulov (DK)	5		C + H	3		C + H
PORTO ITALIANO ITALIAN PORT	Gioia Tauro (IT)	INTERPORTO EUROPEO EUROPEAN FREIGHT VILLAGE	Villach (AT)	2	2	RC	2	2	RC
	Trieste Campo Marzio Rive (IT)		Frankfurt (DE)	1	14	K		17	
			Ludwigshafen KTL (DE)	3		C + K	4		C + K
			München - Riem (DE)	4		C	7		C + K
			Vienna (AT)	6		RC	6		RC

Legenda: C = Cemat, H = Hupac, K = Kombiverkehr, I = IFB (Interferryboats), N = Novatrans, RC = Rail Cargo group

TABELLA 3 – TABLE 3

Collegamenti ferroviari, in partenza da porti ed interporti europei non italiani, e diretti verso porti ed interporti italiani, offerti dagli MTO “tradizionali”: Hupac, Cemat, Kombiverkehr, IFB, Novatrans e Rail cargo
 Rail connections, having origin in European (non Italian) ports and freight villages and destination in Italian terminals, offered by “traditional” MTOs: Hupac, Cemat, Kombiverkehr, Italcontainer, IFB, Novatrans, Rail cargo

Europa --> Italia Europe --> Italy				Settembre 2014 September 2014			Marzo 2015 March 2015		
Origine Origin		Destinazione Destination		colleg. sett. connect. by week	colleg. sett. tot. total connect. by week	MTO	colleg. sett. connect. by week	colleg. sett. tot. total connect. by week	MTO
INTERPORTO EUROPEO - EUROPEAN FREIGHT VILLAGE	Aarau (Ch)	INTERPORTO ITALIANO - ITALIAN FREIGHT VILLAGE	Busto A.- Gallarate (IT)	5	5	H	5	5	H
	Arcis Sur Aube (FR)		Lugo di Romagna (IT)	0	0		1	2	C
			Milano Smistamento (IT)	0			1		C
	Basel Weil (DE)		Busto A.- Gallarate (IT)	5	5	H	5	5	H
	Bettembourg (LU)		Lodi (IT)	2	2	C	2	2	C
	Charleroi Dry Port (BE)		Novara (IT)	3	3	I	3	3	I
	Dąbrowa Górnicza (PL)		Busto A.- Gallarate (IT)	4	4	H	3	3	H
	Duisburg (DE)		Busto A.- Gallarate (IT)	6	16	H + K	6	16	H + K
			Ferentino (IT)	3		I	3		I
			Melzo (IT)	0			3		I
			Novara (IT)	7		C + I	4		C
	Gadki (PL)		Busto A.- Gallarate (IT)	3	3	H	3	3	H
	Geleen (NL)		Ferentino (IT)	3	6	I	0	5	
			Novara (IT)	3		I	5		I
	Genk Haven (BE)		Busto A.- Gallarate (IT)	4	15	H	4	10	H
			Ferentino (IT)	5		I	0		
			Novara (IT)	6		I	6		I
	Hannover - Linden (DE)		Busto A.- Gallarate (IT)	4	9	H + K	4	9	H + K
			Verona Q.E. (IT)	5		C	5		C
	Köln - Eifeltor (DE)		Busto A.- Gallarate (IT)	0	10		21	34	H + K
			Novara CIM (IT)	0			3		H + K
			Verona Q.E. (IT)	10		C + K	10		C + K
	Leipzig - Wahren (DE)		Verona Q.E. (IT)	3	3	C + K	2	2	C + K
	Ludwigshafen KTL (DE)		Busto A.- Gallarate (IT)	0	6		20	29	H + K
			Novara CIM (IT)	0			3		H + K
			Verona Q.E. (IT)	6		C + K	6		C + K
	München - Riem (DE)		Milano Segrate (IT)	5	15	C + K	3	12	C + K
			Verona Q.E. (IT)	10		C + K	9		C + K
	Nürnberg - Hafen (DE)		Verona Q.E. (IT)	6	6	C + K	5	5	C + K
	Paris (Noisy + Valenton, FR)		Novara Boschetto (IT)	6	37	C	10	31	C
			Novara CIM (IT)	6		N	6		N
			Milano (IT)	6		C	6		C
			S.I.TO - Torino Orb. (IT)	4		C	4		C
			S.I.TO - Torino Orb. (IT)	5		N	5		N
			Vercelli (IT)	10		C	0		

(segue... - follows...)

(continua tabella - continue table)

PORTO EUROPEO / EUROPEAN PORT	Singen (DE)	INTERPORTO ITALIANO - ITALIAN FREIGHT VILLAGE	Brescia (IT)	6	22	C + H	8	24	C + H
			Busto A.- Gallarate (IT)	16		C	7		C + H
			Milano Certosa (IT)	0			9		C + H
	Villach (At)		Pescara (It)	2	17	RC	2	17	RC
			Lugo di Romagna (It)	3		RC	3		RC
			Sacile / Casarsa (It)	2		RC	2		RC
			S. Stino di Livenza (It)	5		RC	5		RC
			Maddaloni (It)	5		RC	5		RC
	Warszawa - Pruszkow (PL)		Busto A.- Gallarate (IT)	6	6	H	5	5	H
	Wroclaw Glowny (PL)		Busto A.- Gallarate (IT)	3	3	H	3	3	H
PORTO EUROPEO / EUROPEAN PORT	Antwerp (BE)	Busto A.- Gallarate (IT)	20	51	H	20	51	H	
		Domodossola (IT)	5		I	5		I	
		Milano Segrate (IT)	0			5		I	
		Ferentino (IT)	5		I	0			
		Nola Interporto (IT)	5		I	5		I	
		Novara (IT)	5		I	5		I	
		Pomezia S. Palomba (IT)	5		I	5		I	
		Verona Q.E. (IT)	6		C	6		C + H	
	Barcelona El Morrot (Es)	Busto A.- Gallarate (IT)	2	2	C + H	2	2	C + H	
	Hamburg - Billwerder (DE)	Busto A.- Gallarate (IT)	6	11	H	6	16	H	
		Novara (IT)	0			5		H	
		Verona Q.E. (IT)	5		C	5		C	
	Kiel Schwedenkai (DE)	Verona Q.E. (IT)	3	3	C	2	2	C	
	Lübeck Skandinavienkai (DE)	Novara (IT)	1	1	C	2	2	C	
	Patras Haven (GR)	Bari Ferruccio (IT)	6	6	K	6	6	K	
	Rotterdam (NL)	Busto A.- Gallarate (IT)	6	31	C + H	6	28	C + H	
		Novara CIM (IT)	19		C + H	16		C + H	
		Verona Q.E. (IT)	6		C + H	6		C + H	
	Taulov (DK)	Busto A.- Gallarate (IT)	7	13	H	4	8	H	
		Verona Q.E. (IT)	6		C + H	4		C + H	
	Zeebrugge (BE)	Busto A.- Gallarate (IT)	5	58	H	5	50	H	
		Domodossola (IT)	3		I	3		I	
		Ferentino (IT)	6		I	0			
		Milano Segrate (IT)	12		I	12		I	
		Nola Interporto (IT)	13		I	11		I	
		Novara (IT)	6		I	8		H + I	
		Pomezia S. Palomba (IT)	13		I	11		I	
INTERPORTO EUROPEO EUROPEAN FREIGHT VILLAGE	Ludwigshafen KTL (DE)	PORTO ITALIANO ITALIAN PORT	Trieste Campo Marzio Rive (IT)	3	3	C + K	3	3	C + K
	München - Riem (DE)		Trieste Campo Marzio Rive (IT)	4	4	C + K	4	4	C + K
	Vienna (AT)		Trieste Campo Marzio Rive (IT)	6	6	RC	6	6	RC
	Villach (AT)		Gioia Tauro (It)	2	2	RC	2	2	RC

Legenda: C = Cemat, H = Hupac, K = Kombiverkehr, I = IFB (Interferryboats), N = Novatrans, RC = Rail Cargo group

TABELLA 4 – TABLE 4

Servizi ferroviari: tra terminali italiani, o che collegano terminali europei (non italiani) con terminali italiani, offerti dagli MTO cosiddetti “non tradizionali” (ossia relativi all’integrazione 2017): Contship e società collegate (Samskip e Shuttlewise), GTS Trasporti, Move Intermodal e Alpe Adria

Rail services: between Italian terminals, and between Italian terminals and European (non Italian) terminals, offered by “non-traditional” MTOs (i.e. related to the 2017 integration of the research): Contship and connected companies (Samskip and Shuttlewise), GTS Trasporti, Move Intermodal and Alpe Adria

Terminale 1 <i>Terminal 1</i>	Terminale 2 <i>Terminal 2</i>	MTO	Frequenza settimanale (novembre 2017) <i>Frequency by week (November 2017)</i>	
			Da terminale 1 a terminale 2 (“andata”) <i>From terminal 1 to terminal 2 (“one way”)</i>	Da terminale 2 a terminale 1 (“ritorno”) <i>From terminal 2 to terminal 1 (“return”)</i>
Genova	Milano-Melzo	Contship	12 (H)	12 (H)
La Spezia	Bologna	Contship	5	5
La Spezia	Bologna	Contship	3 (H)	3 (H)
La Spezia	Dinazzano	Contship	8 (H)	9 (H)
La Spezia	Dinazzano	Contship	5	5
La Spezia	Milano-Melzo	Contship	17 (H)	10 (H)
La Spezia	Padova	Contship	6 (H)	12 (H)
La Spezia	Padova	Contship	5	5
La Spezia	Rivalta Scrivia	Contship	5	5
La Spezia	Rubiera	Contship	17	17
La Spezia	Segrate	Contship	5	5
La Spezia	Verona	Contship	5	5
La Spezia	Vittuone	Contship	3	3
Milano-Melzo	Bari	Contship	5 (H)	5 (H)
Milano-Melzo	Dinazzano	Contship	1	0
Milano-Melzo	Padova	Contship	12 (H)	6 (H)
Ravenna	Dinazzano	Contship	2	4
Ravenna	Milano-Melzo	Contship	2 (H)	2 (H)
Ravenna	Segrate	Contship	1	1
Milano-Melzo	Trieste – Budapest ⁽¹⁾	Contship	2 (H)	2 (H)
Milano-Melzo	Duisburg	Contship	3 (H)	3 (H)
Milano-Melzo	Frenkendorf	Contship	3 (H)	3 (H)
Milano-Melzo	Rotterdam	Contship	7 (H)	7 (H)
Milano-Melzo	Rotterdam	Contship	6 (H)	6 (H)
Milano-Melzo	Vento	Contship	5 (H)	5 (H)
Rotterdam	Melzo – Bologna – Bari ⁽²⁾	Samskip	6 (3 tra Bologna e Bari)	6 (3 tra Bologna e Bari)
Rotterdam	Novara – Pomezia ⁽³⁾	Samskip	7 (6 tra Novara e Pomezia)	7 (6 tra Novara e Pomezia)
Duisburg	Melzo – Padova – Bari ⁽⁴⁾	Samskip	3	3
Duisburg	Trieste	Samskip	3	3
Duisburg	Mortara	Samskip	5	5
Melzo	Duisburg	Shuttlewise	3	3
Mortara	Gent	Shuttlewise	5	5
Mortara	Krefeld	Shuttlewise	5	5
Mortara	Rotterdam	Shuttlewise	5	5
Trieste	Villach Sud	Alpe Adria	5	5
Trieste	Wolfurt Cct	Alpe Adria	5	5

(segue... - follows...)

(continua tabella - continue table)

Trieste	Graz Sud	Alpe Adria	5	5
Trieste	Salzburg Hbf	Alpe Adria	5	5
Trieste	Linz Stadthafen	Alpe Adria	5	5
Trieste	Wien Fredenau	Alpe Adria	5	5
Trieste	Wien Sud	Alpe Adria	5	5
Trieste	Salzburg Cts	Alpe Adria	2	2
Trieste	Wels	Alpe Adria	6	6
Fernetti	Salzburg Hbf	Alpe Adria	3	3
Trieste	Munchen Riem	Alpe Adria	5	5
Trieste	Burghausen	Alpe Adria	1	1
Trieste	Kiel	Alpe Adria	1	1
Trieste	Dunajska Streda	Alpe Adria	2	2
Trieste	Ostrava Havirov	Alpe Adria	2	2
Trieste	Budapest Bilk	Alpe Adria	4	4
Trieste	Bettembourg	Alpe Adria	6	6
Trieste	Padova Interporto	Alpe Adria	2	2
Trieste	Milano Melzo	Alpe Adria	3	3
Novara	Antwerp	Move Intermodal	6	6
Novara	Genk Haven	Move Intermodal	6	6
Novara	Duisburg	Move Intermodal	3	3
Novara	Geleen	Move Intermodal	3	3
Verona	Geleen	Move Intermodal	3	3
Novara	Ferentino	Move Intermodal	2	2
Piacenza	Zeebrugge	GTS Trasporti	10	10
Segrate	Rotterdam	GTS Trasporti	5	5
Segrate	Parigi Noisy	GTS Trasporti	5	5
Piacenza	Bari Ferruccio	GTS Trasporti	7	7
Segrate	Bari Ferruccio	GTS Trasporti	6	6
Padova	Bologna – Bari ⁽⁵⁾	GTS Trasporti	3	3
Piacenza	Pomezia – Marcanise ⁽⁶⁾	GTS Trasporti	6	6
Candiolo	Le Boulou/Mouguerre	Ambrogio	4	4
Ambrogio - Gallarate	Mechelen	Ambrogio	7	7
Ambrogio - Gallarate	Karlsruhe	Ambrogio	7	7

Nota: (H) = treno “Hannibal” – Note: (H) = *Hannibal* train

⁽¹⁾ Collegamento Y-shuttle Milano – Melzo – Budapest con fermata intermedia (movimentazione orizzontale di carri) a Trieste.

⁽²⁾ Collegamento Y-shuttle Rotterdam – Bari Ferruccio con fermata intermedia (movimentazione orizzontale di carri) a Melzo; Bologna è fermata intermedia per 3 treni/settimana, i quali proseguono per Bari, mentre gli altri 3 treni/settimana che effettuano questo collegamento terminano il percorso a Bologna (ossia non proseguono per Bari).

⁽³⁾ Collegamento Y-shuttle Rotterdam – Pomezia con fermata intermedia (movimentazione orizzontale di carri) a Novara per 6 treni/settimana; il settimo treno/settimana che effettua questo collegamento termina il percorso a Novara.

⁽⁴⁾ Collegamento Y-shuttle Duisburg – Bari Ferruccio, con fermate intermedie (movimentazione orizzontale di carri) a Melzo e Padova.

⁽⁵⁾ Collegamento Y-shuttle Padova – Bari, con fermata intermedia (movimentazione orizzontale di carri) a Bologna.

⁽⁶⁾ Collegamento Y-shuttle Piacenza – Maddaloni-Marcianise, con fermata intermedia (movimentazione orizzontale di carri) a Roma-Pomezia.

⁽¹⁾ Y-shuttle connection Milano-Melzo – Budapest, with intermediate stop (horizontal handling of wagons) in Trieste.

⁽²⁾ Y-shuttle connection Rotterdam – Bari Ferruccio with intermediate stop (horizontal handling of wagons) in Melzo; Bologna is an intermediate stop for 3 trains/week, which continue their journey to Bari, while the other 3 trains/week which operate on this connection end their journey in Bologna (i.e. they do not continue their journey to Bari).

⁽³⁾ Y-shuttle connection Rotterdam – Pomezia with intermediate stop (horizontal handling of wagons) in Novara for 6 trains/week; the 7th train/week operating on this connection ends its journey in Novara.

⁽⁴⁾ Y-shuttle connection Duisburg – Bari Ferruccio, with intermediate stop (horizontal handling of wagons) in Melzo and Padova.

⁽⁵⁾ Y-shuttle connection Padua – Bari, with intermediate stop (horizontal handling of wagons) in Bologna

⁽⁶⁾ Y-shuttle connection Piacenza – Maddaloni-Marcianise, with intermediate stop (horizontal handling of wagons) in Roma-Pomezia.

TABELLA 5 – TABLE 5

Sintesi dei collegamenti ferroviari settimanali offerti: dagli MTO “tradizionali” nel 2014 e 2015 e dagli MTO “non tradizionali” nel 2017

Synthesis of rail connections per week offered: by “traditional” MTOs in 2014 and 2015 and “non-traditional” MTOs in 2017

	MTO “tradizionali” “traditional” MTOs		Integrazione 2017 (MTO “non tradizionali”) Integration 2017 (“non traditional MTOs”)
	2014	2015	
n° collegamenti settimanali con origine e destinazione in Italia <i>n° connections per week with origin and destination in Italy</i>	382	394	291
n° collegamenti settimanali internazionali, dall'Italia verso l'Europa <i>n° international connections per week, from Italy to Europe</i>	409	420	194
n° collegamenti settimanali internazionali, dall'Europa verso l'Italia <i>n° international connections per week, from Europe to Italy</i>	384	405	194
n° collegamenti settimanali totali <i>Total n° connections per week</i>	1175	1219	679

TABELLA 6 – TABLE 6

Sintesi dei collegamenti ferroviari, in entrata e in uscita, settimanali, nazionali ed internazionali, offerti dagli MTO “tradizionali” (nel 2014 e nel 2015), e dagli MTO “non tradizionali” (nel 2017), distinti per ogni MTO operante da e per i terminali italiani

Synthesis of domestic and international rail connections per week, from Italian terminals to European (non Italian) ones (“outgoing international connections”), and from European (non Italian) terminals to Italian ones (“incoming international connections”) offered by “traditional” MTOs (in 2014 and 2015) and by “non-traditional” MTOs (in 2017). These connections are taken distinct for each MTO in operation to and from Italian terminals

MTO	Collegamenti nazionali Domestic connections		Collegamenti internazionali in uscita Outgoing international connections		Collegamenti internazionali in entrata Incoming international connections		Collegamenti totali Total connections	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
solo / only Hupac	63	57	68	81	68	68	199	206
solo / only Cemat	113	122	66	26	64	42	243	190
solo / only Kombiverkehr	12	18	29	8	6	6	47	32
Hupac + Cemat	7	0	51	64	45	64	103	128
Hupac + Kombiverkehr	0	5	17	67	10	57	27	129
Cemat + Kombiverkehr	31	26	39	61	47	42	117	129
Hupac + Cemat + Komb	12	20	0	0	0	0	12	20
solo / only IFB	0	0	99	77	101	90	200	167
IFB + Cemat	0	0	4	0	7	0	11	0
Italcontainer	144	146	0	0	0	0	144	146
Novatrans	0	0	11	11	11	11	22	22
Rail cargo group – Alpe Adria	0	0	25	25	25	25	50	50
Contship	233 ^(*)		26 ^(*)		26 ^(*)		285 ^(*)	
Samskip and Shuttlewise	0 ^(*)		42 ^(*)		42 ^(*)		84 ^(*)	
Alpe Adria (non in code sharing con rail cargo / not in code sharing with Rail cargo)	10 ^(*)		67 ^(*)		67 ^(*)		144 ^(*)	
Altri / Others	48 ^(*)		59 ^(*)		59 ^(*)		166 ^(*)	

^(*) Dati 2017 / 2017 values.

Alpe Adria, e gli altri MTO non presi in considerazione nell'analisi del 2014-2015. La tabella mostra chiaramente l'importanza della Contship, che offre un numero di collegamenti confrontabile con quelli offerti dai tre maggiori MTO "tradizionali": Hupac, Cemat e Kombiverkehr.

In sintesi, ogni settimana il traffico ferroviario nazionale ed internazionale italiano (ossia da e per i terminali italiani) ammonta a oltre 1800-1900 treni per settimana solo considerando i collegamenti di tipo "shuttle"; questo traffico ammonta inoltre a circa 1.600.000 treni-km per settimana (questo dato deriva dalla frequenza di ciascun collegamento e dalla sua lunghezza), con una percorrenza media, per collegamento, di 860 km circa.

In tabella 7 è riportata una sintesi dei collegamenti, nazionali ed internazionali, da e per ciascun interporto, centro intermodale e porto italiani. Il dettaglio è riportato nelle tabelle 1, 2 e 3 per quanto riguarda gli MTO "tradizionali", studiati nel 2014-2015; in tabella 4 per quanto riguarda gli MTO "non tradizionali", studiati nel 2017.

4.2.1. Collegamenti da e per gli interporti

Relativamente agli interporti/centri intermodali, in tabella 7 viene chiaramente evidenziato che il più importante è nettamente il centro intermodale di Busto Arsizio-Gallarate, sia per quanto riguarda i collegamenti nazionali, sia per quelli internazionali. Il centro intermodale di Busto Arsizio-Gallarate ha registrato un totale (fra entrata ed uscita) di collegamenti nazionali pari a 97 nel 2014 e 92 nel 2015. Per quanto riguarda il traffico internazionale, Busto Arsizio-Gallarate ha registrato: un totale (fra entrata ed uscita) di collegamenti, con interporti europei (non italiani), pari a 126 nel 2014 e di 185 nel 2015; un totale (fra entrata ed uscita) di collegamenti, con porti europei di 90 nel 2014 e 84 nel 2015. Il totale dei collegamenti internazionali sono stati di 216 nel 2014 e di 269 nel 2015. Busto Arsizio-Gallarate è anche il principale terminale italiano per quanto riguarda i treni-km: il numero totale di treni-km per settimana, sommando quelli in arrivo e quelli in partenza dal terminal, è stato pari a 271.667 nel 2014 e 313.479 nel 2015. Altri interporti importanti, per i collegamenti nazionali, sono Padova, Milano Smistamento (che non è propriamente un interporto, ma è costituito dal solo centro intermodale) e Bologna. Relativamente ai collegamenti internazionali, oltre al centro intermodale di Busto Arsizio-Gallarate, sono importanti gli interporti di Novara e Verona Quadrante Europa e il centro intermodale di Milano-Melzo.

Novara, Milano-Melzo (in particolare per i collegamenti degli MTO "non tradizionali") e Verona Quadrante Europa sono inoltre i principali interporti/centri intermodali italiani quanto a collegamenti totali (nazionali + internazionali) dopo Busto Arsizio-Gallarate: anche se il loro numero di collegamenti schedulati totali è nettamente inferiore a quelli di Busto Arsizio-Gallarate. D'altra parte, a Verona solo una parte dei treni "lavorati" è relativa a servizi schedulati. Inoltre Verona ha un traffico su gomma preponderante rispetto a quello ferroviario (questo

and Novatrans instead offer a much smaller number of services by week.

All data related to "traditional" MTOs are reported in table 6. Moreover, in table 6 data related to "non-traditional" MTOs are shown: Contship and partner companies, Alpe Adria, and the other MTOs non considered in the 2014-2015 analysis. The table clearly shows the importance of Contship, which offers a number of connections comparable to those offered by the three main "traditional" MTOs: Hupac, Cemat and Kombiverkehr.

In synthesis, each week, the Italian domestic and international (to/from Italian terminals) rail traffic consists of over 1800-1900 trains per week, considering only "shuttle" connections. In terms of train-km, this traffic is equal to about 1,600,000 train-km per week (this value comes from the length and the frequency of each connection), with an average distance covered, by each connection, of around 860 km.

In table 7, a synthesis of domestic and international connections, to and from each Italian freight village, intermodal centre and port, is reported. The detail is shown: in tables 1, 2 and 3 regarding "traditional" MTOs, studied in 2014-2015; in table 4 regarding "non-traditional" MTOs, studied in 2017.

4.2.1. Connections to and from freight villages

In table 7 it is clearly shown that, among freight villages and intermodal centres, the intermodal centre of Busto Arsizio-Gallarate is definitely the most important, both regarding domestic and international connections. The intermodal centre of Busto Arsizio-Gallarate registered a total of 97 domestic connections (considering both incoming and outgoing connections, i.e. to and from the intermodal centre) in 2014 and 92 in 2015. Regarding international connections, Busto Arsizio-Gallarate registered: a total number of (incoming and outgoing) connections, with European (non Italian) freight villages, equal to 126 in 2014 and 185 in 2015; a total number of (incoming and outgoing) connections, with European (non Italian) ports, equal to 90 in 2014 and 84 in 2015. The total number of international connections has been 216 in 2014 and 269 in 2015. Busto Arsizio - Gallarate is also the most important Italian terminal regarding the number of trains-km produced: the total number of trains-km, considering both those to and from the terminal, has been 271,667 in 2014 and 313,479 in 2015. Other important freight villages, regarding domestic connections, are: Padova, Milano Smistamento (which is not actually a freight village, but it consists of only the intermodal centre) and Bologna. Regarding international connections, besides the Busto Arsizio-Gallarate intermodal centre, also the freight villages of Novara and Verona Quadrante Europa, and the intermodal centre of Milano - Melzo are very important.

Novara, Milano-Melzo (especially for connections offered by "non-traditional" MTOs) and Verona Quadrante Europa are also the main freight villages / intermodal centres

TABELLA 7 – TABLE 7

Numero di collegamenti settimanali: nazionali, internazionali in uscita, internazionali in entrata; per ciascun terminale ferroviario italiano, nel 2014 e nel 2015. A fianco ai dati sui collegamenti totali, del 2014 e del 2015, è riportata l'integrazione del 2017. Per ogni terminale è riportata la macro area di appartenenza: NO (Italia nord-occidentale), NE (Italia nord-orientale), TI (Quadrante Alto Tirreno), C (Italia centrale) e S (sud Italia)^{(1) (2)}

Number of domestic, outgoing international, incoming international connections per week, for each Italian terminal, in 2014 and 2015. Next to the data about total connections, in 2014 and 2015, the 2017 integration is reported. For each terminal, it is reported the macro area to which it belongs: north-western Italy, north-eastern Italy, northern Tyrrhenian area, central Italy, south Italy^{(1) (2)}

	Terminale Terminal	Provincia – Province	Collegamenti nazionali in uscita – MTO “tradizionali” Outgoing domestic connections – “traditional” MTOs		Collegamenti nazionali in entrata – MTO “tradizionali” Incoming domestic connections – “traditional” MTOs		Collegamenti internazionali in uscita – MTO “tradizionali” Outgoing international connections – “traditional” MTOs		Collegamenti internazionali in entrata – MTO “tradizionali” Incoming international connections – “traditional” MTOs		Collegamenti totali – MTO “tradizionali” Total connections – “traditional” MTOs		Collegamenti nazionali in uscita – MTO “non tradizionali” Outgoing domestic connections – “non-traditional” MTOs	Collegamenti nazionali in entrata – MTO “non tradizionali” Incoming domestic connections – “non-traditional” MTOs	Collegamenti internazionali in uscita – MTO “non tradizionali” Outgoing international connections – “non-traditional” MTOs	Collegamenti internazionali in entrata – MTO “non tradizionali” Incoming international connections – “non-traditional” MTOs	Collegamenti totali – MTO “non tradizionali” Total connections – “non-traditional” MTOs
			2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2017	2017	2017	2017	2017
Interporti – Freight villages	Brescia	BS	3	7	4	4	6	8	6	8	19	27	0	0	0	0	0
	Busto Arsizio-Gallarate	VA	56	49	41	43	114	140	102	129	313	361	0	0	0	0	0
	Cavatigozzi	CR	3	3	7	6	0	0	0	0	10	9	0	0	0	0	0
	Domodossola	VB	0	0	0	0	8	8	8	8	16	16	0	0	0	0	0
	Fiorenzuola	PC	5	5	5	5	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0
	Milano / Melzo	MI	5	5	5	5	0	3	0	3	10	16	48	48	35	35	166
	Milano Certosa	MI	0	0	0	0	10	10	0	9	10	19	0	0	0	0	0
	Milano Segrate	MI	6	6	10	10	20	18	17	20	53	54	16	16	6	6	44
	Milano Smistamento	MI	30	29	45	40	6	7	6	7	87	83	0	0	0	0	0
	Mortara	PV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	15	5	5	40
	Novara CIM + Boschetto	NO	0	0	0	0	69	77	64	78	133	155	18	18	9	9	54
	Piacenza	PC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	13	13	46
	Rivalta Scrivia	AL	6	6	2	2	0	0	0	0	8	8	5	5	0	0	10
	Torino Orbassano (SITO)	TO	0	0	0	0	9	9	9	9	18	18	0	0	0	0	0
	Vercelli	VC	0	0	0	0	10	0	10	0	20	0	0	0	0	0	0
	Vittuone	MI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	6

(segue... - follows...)

OSSERVATORIO

(continua tabella - continue table)

Interporti – Freight villages	Terminal Ambrogio Gallarate	VA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	14	28	
	Candiolo	TO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	8	
	TOTALE NORD-OVEST TOTAL NORTH-WEST		114	110	119	115	252	280	222	271	707	776	115	115	86	86	402
	Bologna Interporto	BO	31	26	19	25	0	0	0	0	50	51	11	11	6	6	34
	Lugo di Romagna	RA	0	0	0	0	3	4	3	4	6	8	0	0	0	0	0
	Padova Interporto	PD	41	47	36	41	0	0	0	0	77	88	25	25	6	6	62
	Sacile / Casarsa	PN	0	0	0	0	2	2	2	2	4	4	0	0	0	0	0
	S. Stino di Livenza	VE	0	0	0	0	5	5	5	5	10	10	0	0	0	0	0
	Verona Quadrante Europa	VR	6	12	10	10	69	63	66	60	151	145	8	8	0	0	16
	TOTALE NORD-EST TOTAL NORTH-EAST		78	85	65	76	79	74	76	71	298	306	44	44	12	12	112
	Castelguelfo	PR	1	1	2	2	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0
	Dinazzano	RE	4	4	4	4	0	0	0	0	8	8	18	16	0	0	34
	Modena	MO	15	15	15	15	0	0	0	0	30	30	0	0	0	0	0
	Rubiera	RE	2	2	4	4	0	0	0	0	6	6	17	17	0	0	34
	TOTALE ALTO TIRRENO TOTAL NORTH TYRRHENIAN		22	22	25	25	0	0	0	0	47	47	35	33	0	0	68
	Ferentino	FR	0	0	0	0	18	3	22	3	40	6	0	0	0	0	0
	Pomezia S. Palomba	RM	15	17	15	14	15	15	18	16	63	62	6	6	6	6	24
	Val Pescara	PE	0	0	0	0	2	2	2	2	4	4	0	0	0	0	0
	TOTALE CENTRO TOTAL CENTRAL ITALY		15	17	15	14	35	20	42	21	107	72	6	6	6	6	24
	Brindisi Polimeri	BR	2	2	1	1	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0
	Maddaloni-Marcianise	CE	18	18	10	10	5	5	5	5	38	38	0	0	6	6	12
	Nola Interporto	NA	8	8	6	9	15	15	18	16	47	48	0	0	0	0	0
	Bari Ferruccio ⁽³⁾	BA	13	13	10	9	7	7	6	6	26	26	5	5	22	22	54
	TOTALE SUD TOTAL SOUTH ITALY		41	41	27	29	27	27	29	27	114	115	5	5	28	28	66
	TOTALE INTERPORTI TOTAL FREIGHT VILLAGES		270	275	251	259	393	401	369	390	1273	1316	205	203	132	132	672
Porti – Ports	Genova Campasso	GE	2	2	4	4	0	0	0	0	6	6	0	0	0	0	0
	Genova Sampierdarena	GE	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
	Genova Voltri	GE	15	18	18	17	0	0	0	0	33	35	12	12	0	0	24
	TOTALE NORD-OVEST TOTAL NORTH-WEST		18	21	22	21	0	0	0	0	40	42	12	12	0	0	24
	Ravenna	RA	6	6	6	6	0	0	0	0	12	12	5	7	0	0	12
	Trieste	TS	4	4	5	5	14	17	13	13	36	39	5	5	70	70	150
	Venezia (Marghera)	VE	4	4	3	2	0	0	0	0	7	6	0	0	0	0	0
	TOTALE NORD-EST TOTAL NORTH-EAST		14	14	14	13	14	17	13	13	55	57	10	12	70	70	162
	La Spezia	SP	29	29	37	43	0	0	0	0	66	72	84	84	0	0	168
	Livorno Calambrone	LI	18	18	18	18	0	0	0	0	36	36	0	0	0	0	0
	Livorno TDT + Porto Vecchio	LI	4	8	8	8	0	0	0	0	12	16	0	0	0	0	0
	TOTALE ALTO TIRRENO TOTAL NORTH TYRRHENIAN		51	55	63	69	0	0	0	0	114	124	84	84	0	0	168

(segue... - follows...)

(continua tabella - continue table)

Porti - Ports	Ancona	AN	3	3	3	3	0	0	0	0	6	6	0	0	0	0	0
	TOTALE CENTRO TOTAL CENTRAL ITALY		3	3	3	3	0	0	0	0	6	6	0	0	0	0	0
	Catania - Bicocca ⁽⁴⁾	CT	17	17	17	17	0	0	0	0	34	34	0	0	0	0	0
	Gioia Tauro	RC	0	0	0	0	2	2	2	2	4	4	0	0	0	0	0
	Taranto	TA	9	9	9	9	0	0	0	0	18	18	0	0	0	0	0
	TOTALE SUD TOTAL SOUTH ITALY		26	26	26	26	2	2	2	2	56	56	0	0	0	0	0
	TOTALE PORTI TOTAL PORTS		112	119	128	132	16	19	15	15	271	285	106	108	70	70	354

(1) In tabella, sono stati indicati come “interporti”, non solo gli interporti propriamente detti, ma anche i centri intermodali, ed in ogni caso i terminali ferroviari “terrestri”; sono invece stati indicati come “porti” i terminali ferroviari localizzati all’interno dei porti o in prossimità di essi.

(2) In nero grassetto, sono riportati i collegamenti settimanali dei principali 3-4 interporti (o centri intermodali); le cifre relative all’interporto (centro intermodale) con il più elevato numero di collegamenti sono, inoltre, state sottolineate. Anche per i porti sono state seguite le stesse regole degli interporti per mettere meglio in evidenza i valori più importanti in tabella. In rosso grassetto sono riportati i collegamenti settimanali complessivi, per ciascuna macro area italiana.

(3) Bari Scalo Ferruccio è stato classificato come interporto anche se si trova nelle vicinanze del porto di Bari: infatti la maggior parte del suo traffico è continentale e non ha come origine o destinazione il porto.

(4) Catania-Bicocca è un interporto che si trova in adiacenza al porto ed è collegato con esso da un raccordo ferroviario. E’ stato considerato come porto perché tratta in maggior parte UTI provenienti dal porto.

(1) In the table, the word “freight villages” means not only freight villages in the strict sense of the word, but also intermodal centres and all the other terminals located in the inland; instead “ports” are the rail terminals located inside ports or close to them.

(2) Connections per week, of the main 3-4 freight villages (or intermodal centres), are written in black bold; the numbers related to the freight village (intermodal centre) having the highest number of connections have been underlined. The same rules used for freight villages, to underline the most important values in the table, have been used also for ports. Total connections per week, for each Italian macro area, are written in red bold.

(3) Bari Ferruccio has been classified as a freight village although it is located close to the port of Bari: actually the greatest part of its traffic is continental and does not have the port as origin or destination.

(4) Catania-Bicocca is a freight village which is close to the port and it is connected to it through a railway junction. It has been considered as a port because it mainly operates with ITUs coming from the port.

fatto mostra chiaramente una preponderanza delle attività logistiche su quelle terminalistiche di interscambio modale): nel 2016 il traffico ferroviario intermodale, con origine / destinazione estero, è stato pari a 7,88 milioni di tonnellate, a fronte di un traffico stradale di circa 21 milioni di tonnellate [35]. Anche nell’interporto di Bologna, oltre l’83% della merce, nel 2016, è stata movimentata esclusivamente su gomma [36].

Dalla tabella 7 si può inoltre rilevare come gran parte dei terminali che hanno collegamenti schedulati siano semplicemente dei centri intermodali, mentre alcuni degli interporti associati a UIR, come per esempio Jesi, Livorno Guasticce, Prato, non hanno alcun collegamento schedulato offerto dai principali MTO italiani: alcuni di questi però, come Livorno Guasticce e Prato, offrono un numero non trascurabile di collegamenti ferroviari non schedulati (come d’altra parte avviene a Verona). E’ inoltre da sottolineare che la situazione di Livorno Guasticce riportata in questa memoria si riferisce al 2014 e 2015: attualmente però anche Livorno Guasticce presenta collegamenti schedulati.

Se si raggruppano gli interporti / centri intermodali in macro aree, coerenti con la classificazione UIR, ossia (si veda fig. 3): Italia nord-occidentale, Italia nord-orientale, Alto Tirreno, Italia centrale, Italia meridionale, si può ri-

regarding total (domestic + international) connections after Busto Arsizio-Gallarate: although their total scheduled connections are relevantly less than those of Busto Arsizio-Gallarate. On the other hand, in Verona only a part of the “operated” trains is related to scheduled services. In addition, in Verona the road traffic is prevalent, compared to rail traffic: this clearly shows a predominance of logistic activities to intermodal (modal exchange) ones. Actually in 2016 the intermodal rail traffic, with origin or destination outside Italy, has been equal to 7.88 million tons, while the road traffic has been equal to around 21 million tons [35]. Also in Bologna freight village, more than 83% of freight has been transported only by road [36].

Moreover, table 7 shows that a large part of terminals, which have scheduled connections, are only intermodal centres, while some freight villages associated to UIR, for example Jesi, Livorno Guasticce and Prato, do not have any scheduled connection offered by the main Italian MTOs. On the other hand, some freight villages, such as Livorno Guasticce and Prato, offer a non negligible number of non scheduled rail connections (actually this happens also in Verona). In addition, the situation of Livorno Guasticce, shown in this paper, refers to the years 2014 and 2015: currently, also Livorno Guasticce has scheduled connections.

levare come il maggior numero di collegamenti in partenza, sia nazionali sia internazionali, interessi l'area nord-occidentale, seguita da quella nord-orientale.

Considerando i collegamenti offerti dagli MTO "tradizionali", e quindi analizzati nella prima fase della ricerca, 2014-15, nel complesso, gli interporti / centri intermodali dell'Italia nord-occidentale hanno registrato 707 collegamenti settimanali nel 2014 e 776 nel 2015; quelli dell'Italia nord-orientale hanno registrato 298 collegamenti settimanali nel 2014 e 306 nel 2015. Gli interporti / centri intermodali dell'Alto Tirreno hanno registrato 47 collegamenti settimanali sia nel 2014 sia nel 2015. Gli interporti / centri intermodali dell'Italia centrale hanno registrato 107 collegamenti settimanali nel 2014 e 72 nel 2015 (il dato del 2015 si è verificato in quanto vi è stato un forte calo nei collegamenti settimanali da e per l'interporto di Ferentino). Gli interporti / centri intermodali dell'Italia meridionale hanno registrato 114 collegamenti settimanali nel 2014 e 115 nel 2015.

Considerando i collegamenti offerti dagli MTO "non tradizionali", analizzati nel 2017, si può rilevare come, anche in questo caso, sono stati gli interporti/centri intermodali dell'Italia nord-occidentale ad offrire il maggior numero di collegamenti settimanali, pari a 402. Di questi, la maggior parte sono relativi al centro intermodale di Milano-Melzo, che da solo offre 166 collegamenti settimanali. Melzo, infatti, è l'hub in Italia per la Contship che ricordiamo è un MTO, ma anche un importante terminalista ferroviario, ma soprattutto il primo terminalista marittimo contenitori in Italia [32]. Melzo svolge la funzione di hub rispetto ai collegamenti da/per i porti del nord Europa. Anche l'Italia nord-orientale presenta un numero considerevole di collegamenti settimanali relativi agli MTO "non tradizionali": 112. Più esiguo è il numero di collegamenti offerti da interporti e centri intermodali dell'Alto Tirreno, e dell'Italia Centrale e Meridionale, pari, rispettivamente, a 68, 24 e 66 (sempre ovviamente riferiti agli MTO "non tradizionali" rilevati nel 2017).

La localizzazione degli interporti e centri intermodali considerati e le macro aree italiane sono riportati in fig. 3. I pallini blu in figura rappresentano interporti e centri intermodali, in rosso sono indicati i terminali ferroviari in prossimità dei porti.

Nell'Alto Tirreno i principali terminali ferroviari sono a servizio dei porti di La Spezia e Livorno il traffico ferroviario da/per interporti è piuttosto contenuto

Dalla fig. 3, e dai dati raccolti, si può inoltre rilevare che solo una parte dei terminali ferroviari, aventi collegamenti schedulati in arrivo o in partenza, si trova all'interno degli interporti. Si tratta di Torino Orbassano, Novara (che però è in realtà un interporto di nome, ma non di fatto in quanto è quasi del tutto costituito dal solo centro intermodale), Verona, Padova, Castelguelfo (Parma), Rivalta Scrivia, Bologna, Val Pescara, Nola e Maddaloni-Marcianise. Invece una larga parte dei terminali ferroviari, aventi collegamenti schedulati sono dei semplici centri intermodali "a sé stanti". D'altra parte, alcuni interporti, come Portogrua-

Freight villages and intermodal centres are grouped in macro areas, coherently with the UIR classification (see figure 3): north-western Italy, north-eastern Italy, northern Tyrrhenian area, central Italy, southern Italy; it could be observed that the greatest number of connections, domestic and international, is shown by the north-western area, followed by the north-eastern one.

As far as connections offered by "traditional" MTOs (analyzed during the first phase of the research, in 2014-2015) are concerned, freight villages and intermodal centres of north-western Italy, on the whole, have registered 707 connections per week in 2014 and 776 in 2015; terminals of north-eastern Italy have registered 298 connections per week in 2014 and 306 in 2015. Freight villages and intermodal centres of northern Tyrrhenian area have registered 47 connections per week both in 2014 and 2015. Freight villages / intermodal centres of central Italy have registered 107 connections per week in 2014 and 72 in 2015 (in 2015 a much lower value has occurred because a severe decrease took place, in connections per week, to/from Ferentino intermodal centre). Freight villages / intermodal centres of southern Italy have registered 114 connections per week in 2014 and 115 in 2015.

As far as the connections supplied by "non-traditional" MTOs, analyzed in 2017, are concerned, it can be observed that, also in this case, freight villages / intermodal centres of north-western Italy register the highest number of connections per week, equal to 402. The majority of these connections take place to/from the intermodal centre of Milano-Melzo, which registers 166 connections per week. Actually, Milano-Melzo is the Italian hub for Contship, which is not only a MTO but also an important rail terminal operator and, in particular, it is the most important maritime container terminal operator in Italy [32]. Melzo plays the role of hub for connections, supplied by Contship, between Italian terminals and northern European ports. Several connections per week, related to "non-traditional" MTOs, are shown also by north-eastern Italian freight villages: 112. Freight villages and intermodal centres of northern Tyrrhenian, central and southern Italy, register a lower number of connections per week, which are respectively equal to 68, 24 and 66 (these connections are again supplied by "non-traditional" MTOs, studied in 2017).

The positions of the considered freight villages and intermodal centres, and the Italian macro areas, are reported in fig. 3. The blue dots in the figure represent freight villages and intermodal centres; the red dots represent rail terminals close to ports.

In the northern Tyrrhenian area, main rail terminals serve the ports of La Spezia and Livorno: the rail traffic to/from freight villages is quite limited.

The fig. 3 and collected data show that only a part of rail terminals, which register scheduled connections, are located inside freight villages: they are: Torino Orbassano, Novara (which is actually a freight village only by name, but in reality it is nearly completely composed of the inter-

ro, Orte (Interporto Centro Italia), Jesi (Interporto delle Marche), Prato (Interporto della Toscana Centrale) non hanno treni shuttle (o Y-shuttle) in arrivo o in partenza.

Infine deve essere sottolineato che, vi è una elevata concentrazione di interporti e centri intermodali nel nord Italia: in particolare nella cosiddetta “regione logistica Milanese” (CREAZZA et al., [31]) e nell’Emilia-Romagna, ma anche nel nord-est, in particolare nel Veneto. Non deve essere comunque sottovalutato il fatto che vi sono, però, importanti terminali ferroviari di trasporto combinato anche nel centro e nel sud, in particolare: il centro intermodale di Pomezia, che intercetta i flussi delle merci provenienti dal nord Italia e dall’Europa e diretti verso Roma; gli interporti di Maddaloni-Marcianise e Nola, che svolgono la stessa funzione per l’area di Napoli; e il centro intermodale di Bari Ferruccio, che intercetta i flussi merci da e per Bari.

4.2.2. Collegamenti da e per i porti

Passando ora ad analizzare i collegamenti da/per i porti, considerando i collegamenti offerti dagli MTO “tradizionali”, dalla tabella 7 si rileva come La Spezia sia il porto italiano per il quale sono più numerosi i collegamenti diretti verso/dai terminali italiani, comunque anche Livorno Calambrone e Genova Voltri hanno un buon numero di collegamenti nazionali; invece il porto più importante per i collegamenti internazionali è Trieste (terminal Trieste Campo Marzio). I collegamenti internazionali dal porto di Trieste (offerti dagli MTO “tradizionali”) sono diretti esclusivamente verso Austria e Germania.

Considerando i collegamenti offerti dagli MTO “non tradizionali”, si può rilevare come la maggior parte dei collegamenti interessino i porti di La Spezia e di Trieste. In particolare, La Spezia si presenta come il principale porto della Contship, con un totale di 168 collegamenti settimanali: questo non è un caso essendo la Contship proprio il gestore del terminale contenitori di La Spezia. Anche Trieste presenta un elevato numero di collegamenti settimanali, pari a 150, offerti dagli MTO “non tradizionali”. In particolare, quasi tutti questi collegamenti sono offerti da Alpe Adria.

La preminenza dei porti di Trieste e La Spezia, relativamente ai collegamenti ferroviari, è in linea con le quote modali ferroviarie (rispetto al traffico contenitori) di questi due porti, che, come riportato nell’introduzione, sono le più alte d’Italia: pari al 30% per il porto di Trieste (anno 2016) e 27% per il porto di La Spezia (anno 2015).

Analizzando il Paese secondo le macro aree prima viste, il maggior numero di collegamenti settimanali totali è relativo ai porti appartenenti al quadrante dell’Alto Tirreno. Esso è pari a 124 nel 2015, per quanto riguarda gli MTO “tradizionali”, e a 168, nel 2017, per quanto riguarda gli MTO “non tradizionali”. Seguono i porti del nord-est con 57 collegamenti, nel 2015, per quanto riguarda gli MTO “tradizionali”, e 162 collegamenti, nel 2017, per quanto riguarda gli MTO non tradizionali. I porti del nord-ovest hanno un numero minore di collegamenti.

modal centre), Verona, Padova, Castelguelfo (Parma), Rivalta Scrivia, Bologna, Val Pescara, Nola and Maddaloni-Marcianise. Instead a large part of rail terminals, which register scheduled connections, are simple “stand-alone” intermodal centres. On the other hand, some freight villages, as Portogruaro, Orte (central Italy freight village), Jesi (Marches freight village), Prato (central Tuscany freight village) are not origin or destination of shuttle (or Y-shuttle) train connections.

Finally, it must be underlined that there is a high concentration of freight villages and intermodal centres in northern Italy: in particular in the so-called “logistic area of Milan” (CREAZZA et al. [31]) and in Emilia-Romagna, but also in north-eastern Italy, especially in Veneto. However it should not be underestimated that there are important rail terminals, for combined transport, also in central and southern Italy, in particular: the intermodal centre of Pomezia, which serves freight flows having origin in northern Italy and in Europe and directed to Rome; the freight villages of Maddaloni-Marcianise and Nola, which serve freight flows to/from the Napoli area; and the intermodal centre of Bari Ferruccio, which serves freight flows to/from Bari.

4.2.2. Connections to and from ports

Analyzing connections to/from ports and considering connections offered by “traditional” MTOs, from table 7 it can be noticed that La Spezia is the main Italian port regarding domestic connections, to/from Italian rail terminals located in the inland; however also Livorno Calambrone and Genova Voltri register a non negligible number of domestic connections. As far as international connections are concerned, the main port is Trieste (terminal Trieste Campo Marzio). International connections to/from the port of Trieste (supplied by “traditional” MTOs) are exclusively directed to Austria and Germany. As far as connections offered by “non-traditional” MTOs are concerned, the majority of connections have origin or destination at ports of La Spezia and Trieste. In particular, La Spezia is the most important port of Contship, and it registers 168 connections per week: this is not a case, because Contship is the manager of the container terminal of La Spezia. Also Trieste registers a high number of connections per week, equal to 150, offered by “non-traditional” MTOs. In particular, all these connections are offered by Alpe Adria.

The leading position of the ports of Trieste and La Spezia, regarding rail connections, is coherent with the rail modal shares (related to container traffic) registered by these two ports, which, as reported in the introduction, are the highest ones in Italy: they have been equal to 30% for Trieste (year 2016) and 27% for La Spezia (year 2015).

Analyzing the terminals grouped in the above mentioned macro areas, it can be detected that the highest number of connections per week has been shown by northern Tyrrhenian ports: this number is equal to 124, in 2015, regarding connections supplied by “traditional” MTOs, and to 168, in 2017, regarding connections supplied by “non-

5. Risultati salienti dell'analisi svolta

Gli interporti e i centri intermodali del nord Italia, come anche riportato in [28] e [30], si sono sviluppati prevalentemente per due motivi:

- la posizione, estremamente favorevole: in quanto intercettano i flussi merci diretti, o provenienti dal nord Europa, e che transitano attraverso Austria (Germania), Svizzera e Francia;
- la localizzazione in aree dell'Italia caratterizzate da un elevato sviluppo industriale.

I centri intermodali di Busto Arsizio-Gallarate e di Milano-Melzo e gli interporti di Novara e di Verona intercettano i flussi merci che transitano attraverso le Alpi: in particolare, attraverso gli assi ferroviari del Gottardo, del Sempione-Lotschberg e del Brennero. Essi sono situati nelle vicinanze dei quattro corridoi prioritari delle TEN-T che attraversano l'Italia, ossia: Scandinavo-Mediterraneo, Mediterraneo, Reno-Alpi, Baltico-Adriatico.

Oltre a ciò gli interporti/centri intermodali di Busto Arsizio-Gallarate, Milano-Melzo, Milano Smistamento, Milano Segrade, Bologna, Padova, hanno un elevato numero di collegamenti ferroviari nazionali: questo è dovuto principalmente alla loro posizione, nelle aree maggiormente industrializzate d'Italia, ed alla loro funzione di hub da/verso il Nord Europa.

Da questa ricerca si rileva inoltre che, mentre nel nord-est si sono sviluppati prevalentemente interporti, nel nord-ovest ci sono sviluppati principalmente centri intermodali: i principali terminali ferroviari merci del nord-ovest infatti, Busto Arsizio-Gallarate, Milano-Melzo, Milano Smistamento e Milano Segrade, non sono interporti, ma centri intermodali come praticamente anche Novara (in cui le aree intermodali coprono il 70% della superficie totale, contro il 30% per quelle logistiche [28], mentre in un interporto propriamente detto le aree intermodali coprono circa il 20% (ordine di grandezza) della superficie totale dell'interporto).

Il rapporto UIR [28] (pag. 19-21) e CREAZZA et al. [31], riportano che la Lombardia è caratterizzata da una distribuzione "diffusa" della logistica e delle strutture intermodali, in quanto si preferisce avere un numero elevato di piccole e medie strutture (strutture in termini generici: infatti non in tutte le strutture vi è un terminale ferroviario) piuttosto che pochi grandi interporti (come invece avviene nel nord-est e nel Piemonte). Uno dei principali effetti di questo modello è la divisione, anche geografica, delle attività logistiche da quelle intermodali. Il rapporto UIR [28] (pag. 21) riporta inoltre che questa distribuzione "diffusa" trova una possibile spiegazione nei rilevanti flussi di traffico e nella maggiore domanda di servizi logistici e intermodali in Lombardia. Questa maggiore domanda ha permesso lo sviluppo, da parte di privati, di un'offerta autonoma di servizi logistici, senza la necessità di contributi pubblici, come invece è avvenuto sia nel resto del nord Italia sia, anche, nel resto dell'intera Penisola.

traditional" MTOs. North-eastern Italian ports have registered 57 connections per week in 2015, supplied by "traditional" MTOs, and 162 connections per week in 2017, supplied by "non-traditional" MTOs. North-western Italian ports have registered a lesser number of connections.

5. Main results of the analysis

Freight villages and intermodal centres of northern Italy, as also reported in [28] and [30], have developed for two main reasons:

- *their extremely favourable position: as they intercept freight flows, which are directed to, or come from, northern Italy, and cross Austria (Germany), Switzerland and France;*
- *their position, in areas of Italy characterized by a relevant industrial development.*

The intermodal centres of Busto Arsizio-Gallarate and Milano-Melzo and the freight villages of Novara and Verona intercept freight flows crossing the Alps, in particular: along the railway axes of Gotthard, of Simplon-Lotschberg and of Brennero. They are located close to the four priority TEN-T corridors crossing Italy, i.e.: Scandinavian – Mediterranean, Mediterranean, Rhine Alpine and Baltic-Adriatic ones.

In addition, the freight villages and intermodal centres of Busto Arsizio-Gallarate, Milano-Melzo, Milano Smistamento, Milano Segrade, Bologna, Padova, register a high number of domestic rail connections: this is mainly due to their position, in the most industrialized areas of Italy, and to their role of hub to/from northern Europe.

From this study, it results also that, while in north-eastern Italy mainly freight villages have developed, in north-western Italy mainly intermodal centres have been established: the main freight rail terminals in the north-west, Busto Arsizio-Gallarate, Milano-Melzo, Milano Smistamento and Milano Segrade, are not freight villages, but intermodal centres, as, practically, also Novara. Indeed in Novara the areas dedicated to intermodal activities cover 70% of the total area of the freight village, against 30%, of the total area, covered by the areas dedicated to logistic activities [28], while in a freight village, in the strict sense of the word, intermodal areas cover around 20% (order of magnitude) of the total freight village area.

The UIR report [28] (p. 19-21) and CREAZZA et al. [31] refer that Lombardy is characterized by a "scattered" distribution of logistic and intermodal structures, because it was preferred to have a high number of small and medium sized structures (structures in a general sense: indeed rail terminals are not present in all structures) rather than a few large freight villages (as, instead, it happened in north-eastern Italy and Piedmont). One of the main effects of this model is the division, also geographical, of logistic activities from intermodal ones. The UIR report [28] (p.21) writes down also that this "scattered" distribution could be explained according to the relevant traffic flows and to the high demand

Il fatto che molte strutture praticano una sola fra l'attività intermodale e quella logistica non si verifica però esclusivamente in Lombardia, ma anche in altre aree del nostro Paese. Infatti, è vero che in Piemonte (Orbassano e Rivalta Scrivia) e nel nord-est prevalgono gli interporti, ma nel resto d'Italia solo alcuni degli interporti italiani hanno collegamenti schedulati verso gli altri terminali ferroviari italiani ed europei: questo mostra che negli interporti (propriamente detti) italiani, a tutt'oggi, in larga parte, le attività logistiche sono prevalenti rispetto a quelle terminalistiche, e, in generale, la potenzialità terminalistica ferroviaria degli interporti è sotto utilizzata. Nel Lazio gli unici terminali ferroviari che hanno collegamenti schedulati sono centri intermodali: Pomezia e Ferentino. La stessa cosa avviene in Puglia: Bari Ferruccio infatti non è un interporto, ma un centro intermodale. In Campania però, di nuovo, prevalgono gli interporti: Nola e Maddaloni – Marcianise. Dalla ricerca appare quindi che l'investimento nella realizzazione di nuovi interporti non sempre riesce ad avere il successo sperato sullo sviluppo dell'intermodalità, ma comunque lo ha nello sviluppo delle attività logistiche. Un secondo aspetto emerso dalla ricerca riguarda la localizzazione dei collegamenti ferroviari tra i terminali italiani, e tra questi e i terminali europei (non italiani). Infatti mentre vi sono molti collegamenti tra i terminali ferroviari (interporti, centri intermodali e porti) dell'Italia settentrionale e centro-settentrionale ed i terminali europei (non italiani), vi sono pochissimi collegamenti tra i terminali dell'Italia centro-meridionale e i terminali europei. D'altra parte, i terminali del sud presentano un certo numero di collegamenti con i terminali della Pianura Padana. Inoltre, alcuni terminali della Pianura Padana intercettano i flussi merci da e per l'Europa settentrionale e centrale: questi terminali fungono da hub per il trasporto merci tra Italia ed Europa e, pertanto, presentano collegamenti anche con altri terminali italiani, anche nella stessa Pianura Padana. Inoltre l'elevata congestione delle infrastrutture stradali del nord Italia porta ad un trasferimento modale verso il trasporto ferroviario, mentre, come ribadito anche in [28], la scarsa efficienza della rete ferroviaria del sud non favorisce lo sviluppo dei terminali ferroviari del sud, anche come semplici spoke che portano traffico (per esempio per/da la Germania).

In ogni caso, l'inserimento di treni shuttle tra il sud Italia ed il nord Europa, non è, allo stato attuale, conveniente: conviene piuttosto che i terminali del sud giochino il ruolo di spoke, in una rete hub-and-spoke in cui il ruolo di hub sia svolto dai terminali del nord Italia che si trovano sui corridoi della rete TEN-T (o meglio all'incrocio fra essi). D'altra parte, affinché i terminali del sud siano degli spoke efficienti, è necessario che i collegamenti tra i terminali spoke e i terminali hub siano efficienti.

Relativamente ai porti, se il terminale ferroviario è compreso nel terminale marittimo, è possibile caricare le UTI sbarcate dalle navi direttamente sui treni, senza utilizzare il trasporto su strada, eliminando quindi una parte stradale dell'intermodale ed un trasferimento di carico (e così riducendo i costi). I valori della distanza di break-

of intermodal and logistic services in Lombardy. This high services demand has allowed the development of an autonomous offer of logistic services, promoted by private initiatives, without the need of public contributions, as instead it occurred in the rest of northern Italy, and of the Italian country in general.

Not only in Lombardy, but also in other areas of Italy it occurs that several structures are dedicated only to one of the two activities: intermodal or logistic. Actually while in Piedmont (Orbassano and Rivalta Scrivia) and in north-eastern Italy freight villages are prevalent, in the rest of Italy only a few freight villages have scheduled connections to the other Italian and European rail terminals: this shows that in the Italian freight villages (in the strict sense of the word), currently, logistic activities are prevalent, respect to intermodal ones, and, generally, the rail intermodal potentiality of freight villages is underused. In Latium only intermodal centres register scheduled connections: Pomezia and Ferentino. The same happens in Puglia: Bari Ferruccio is an intermodal centre, and not a freight village. But, in Campania, freight villages are again prevalent: Nola and Maddaloni-Marcianise. The research therefore shows that investing in the development of new freight villages sometimes is not as successful as desired in the development of intermodal activities: but it is successful in the development of logistic activities. A second aspect, emerged from the research, regards the location of rail connections among Italian terminals, and between Italian and European (non Italian) terminals. Indeed, while several connections are in operation between northern and central-northern Italian rail terminals and European (non Italian) ones, only a very small number of connections are operated between central-southern Italian terminals and European ones. On the other hand, terminals of southern Italy register several connections with terminals located in the Padan Plain. In addition, some terminals in the Padan Plain intercept freight flows to/from northern and central Europe: these terminals play the role of hubs for freight transport between Italy and Europe and, therefore, they have connections also with other Italian terminals, located in southern Italy, but also in the Padan Plain. Moreover, the high congestion of road infrastructures in northern Italy leads to a modal shift towards rail transport, while, as reported also in [28], the limited efficiency of the rail network in southern Italy is not favourable to the development of rail terminals located in southern Italy, also as simple spokes which generate traffic (directed, for example, to Germany).

However, the development of shuttle connections between south Italy and northern Europe is not, currently, convenient: actually it is more convenient that southern terminals play the role of spokes, in a hub-and-spoke network where the role of hub is played by freight villages of northern Italy located close to the TEN-T corridors (or, better, at their intersection). On the other hand, for the southern terminals to be efficient spokes, connections between hub and spoke terminals must be efficient.

even riportati precedentemente nell'articolo considerano due trasferimenti di carico, ossia un'intermodalità strada-ferrovia-strada, e quindi due parti stradali nel trasferimento intermodale. Come riportato in KIM e VAN WEE [16] (p. 862, tab. 1) e in CASINI [37], le parti stradali del trasporto intermodale hanno un elevato costo per t-km (o TEU-km)⁽⁴⁾: infatti sono più costose del "tutto-strada". Se, però, l'origine dello spostamento è in un porto (direttamente dal terminale marittimo), non si ha la prima parte stradale dell'intermodale (ed il conseguente trasferimento di UTI), pertanto il trasporto intermodale risulta conveniente anche per distanze più basse. Questo spiega la ragione, oltre ovviamente alla concentrazione dei contenitori nei porti, per cui vi sono collegamenti ferroviari dai porti di Genova, Trieste e Livorno, e soprattutto di La Spezia, verso i centri intermodali/interporti della Pianura Padana, anche se le distanze tra essi non sono elevate: la distanza stradale tra La Spezia e Milano è pari a circa 220 km, mentre quella tra Genova e Milano è di circa 150 km. Sono questi servizi ferroviari, tra porti e terminali inland, che possono essere chiamati "servizi retroportuali", ad avere una forte convenienza, perché, appunto, vi è un trasferimento di carico in meno.

Inoltre, è stato evidenziato, in precedenza nell'articolo, che le quote modali ferroviarie dei porti, relativamente al trasporto contenitori, sono ancora molto basse: solo due porti italiani, La Spezia e Trieste, hanno quote modali ferroviarie confrontabili con quelle dei porti del nord Europa. Questi due porti, oltre ad avere le più elevate quote modali ferroviarie, sono anche i porti che registrano il maggior numero di collegamenti. Infatti, La Spezia e Trieste sono i principali porti gateway di due MTO importanti: rispettivamente Contship e Alpe Adria.

Relativamente a La Spezia, Contship è anche l'unico terminalista marittimo contenitori. Il fatto di avere molti terminalisti, alcuni dei quali di piccole dimensioni, porta al non raggiungimento di volumi di traffico sufficienti per caricare un treno, cosa che invece non avviene se vi sono pochi terminalisti di grandi dimensioni, o se, a maggior ragione, ve n'è uno solo. Inoltre Contship: è il principale terminalista marittimo per i contenitori in Italia; è uno dei principali MTO ed il suo servizio è rivolto principalmente al trasporto ferroviario di contenitori marittimi. Oltre ad avere importanti terminali marittimi, Contship ha un importante terminale terrestre: Milano-Melzo, che funge da hub dei collegamenti tra l'Italia e i terminali dell'Europa centrale e settentrionale. I collegamenti in particolare tra La Spezia e Melzo sono efficienti in quanto servizi retroportuali.

Relativamente a Trieste, questo porto è il principale terminale gateway di Alpe Adria: anche questo MTO opera prevalentemente nel trasporto dei contenitori marittimi. Alpe Adria offre diversi collegamenti tra il porto di

As far as ports are concerned, if the rail terminal is inside the maritime terminal, it is possible to load the ITUs, disembarked from ships, directly on trains, without using road transport; this avoids one of the two road parts of the intermodal transport, and a transshipment operation (therefore intermodal costs are reduced). Break-even distance values, reported previously in the paper, consider two transshipment operations: a first transshipment from road to rail, and a second transshipment from rail to road (intermodal transport road – rail – road); therefore two road parts, of the intermodal transport, have been taken into account. As reported in KIM and VAN WEE [16] (p. 862, tab. 1) and in CASINI [37], road parts of the intermodal transport register a high cost per t-km (or TEU-km)⁽⁴⁾: actually they are more expensive than "all-road" mode per t-km (or TEU-km). But, if the origin of the movement of goods is at a port (i.e. the train is directly loaded at the maritime terminal) intermodal transport is convenient also for lower distances. This explains the reason (besides, obviously, the concentration of containers at ports, which makes it much easier to have available enough ITUs to prepare a shuttle train) because several connections are operated from the ports of Genoa, Livorno, Trieste and, especially, La Spezia, to freight villages / intermodal centres of the Padan Plain, although distances are not high: the road distance between La Spezia and Milan is around 220 km, while the road distance between Genoa and Milan is around 150 km. These rail services, between ports and inland terminals, are very convenient, because there is only one freight transshipment operation instead of two.

Moreover, in this paper, it has been underlined that the rail modal shares, related to container traffic, at Italian ports, are still very low: only two Italian ports, La Spezia and Trieste, have rail modal shares values comparable to those registered in northern European ports. These two ports register also the greatest number of shuttle connections. Actually, La Spezia and Trieste are the main gateway ports of two important MTOs: respectively Contship and Alpe Adria.

Contship is also the only container terminal operator in the port of La Spezia. When several terminal operators are settled in a port, and some of them are small, it is more difficult to reach enough traffic volume to prepare a train: this does not happen if there are a few important terminal operators or if there is only one. Moreover, Contship: is the main maritime container terminal operator in Italy; it is one of the most important MTOs and it transports mainly maritime containers. Contship is the manager of several important maritime terminals, and of an important inland terminal: Milano-Melzo, which plays the role of hub for connections between Italy and central/northern Europe. Connections between La Spezia

⁽⁴⁾ t-km, TEU-km: tonnellate di merce trasportate moltiplicate per la lunghezza del trasporto in km; numero di contenitori da 20 piedi, TEU, trasportati moltiplicati per la lunghezza del trasporto in km.

⁽⁴⁾ t-km, TEU-km: tonnes of freight transported multiplied by the length of transport in km; number of 20-foot containers (TEUs) multiplied by the length of transport in km.

Trieste e alcune destinazioni di Austria, Germania e dell'Europa Centro-Orientale. Inoltre, Trieste è molto più vicina a Vienna di tutti gli altri porti italiani, e si trova, inoltre, in una posizione geografica felice anche per l'asse ferroviario del Brennero.

In ogni caso, malgrado i due esempi positivi di La Spezia e Trieste, l'aliquota di trasporto ferroviario sul totale del trasporto merci da/per i porti, è ancora molto ridotta; in particolare per quanto riguarda i contenitori. I porti italiani infatti, eccetto Trieste e La Spezia (anche se in quest'ultimo caso si tratta di collegamenti indiretti, via Melzo), non hanno, o quasi, collegamenti verso destinazioni non italiane. Comunque anche i collegamenti nazionali, se confrontati con quelli tra interporti, sono poco più della metà. Se si vuole incrementare l'intermodalità occorre aumentare la quota di trasporto, non solo di contenitori ma anche di altre merci, che arrivano/partono dai porti via ferrovia. Pertanto è necessario un miglioramento deciso delle infrastrutture ferroviarie delle aree portuali, ma occorre anche, come riportato in precedenza, una presenza di importanti MTO, che svolgano il servizio ferroviario incentrato su di un porto italiano ed abbiano terminali inland: cosa che, allo stato attuale, viene fatta solo da Contship e da Alpe Adria. Questo consentirebbe una copertura di buona parte della catena logistica "lato terra" e renderebbe l'utilizzo del modo ferroviario più competitivo ed "allargherebbe" il bacino di traffico dei porti italiani verso l'Europa Centrale e Settentrionale.

Per poter incrementare, in generale, il trasporto ferroviario combinato delle merci, è necessario agire su diversi aspetti.

In primo luogo, occorre migliorare i collegamenti ferroviari fra interporti (centri intermodali terrestri) con i terminali portuali: in particolare occorre dotare tutti i principali porti italiani di terminali ferroviari all'interno dei terminali marittimi. Non essendoci la parte stradale iniziale del trasporto intermodale, la distanza di break-even diminuisce ed il trasporto combinato aumenta la sua competitività rispetto al "tutto strada". Inoltre, poiché i porti si trovano prevalentemente all'interno delle aree urbane, o in prossimità di esse, una maggiore ripartizione modale a favore del trasporto ferroviario consente di ridurre la congestione stradale ed, ovviamente, l'impatto dei sistemi di trasporto sull'ambiente urbano: in termini di inquinamento atmosferico, acustico e sicurezza della circolazione.

In secondo luogo, le parti stradali del trasporto combinato, ridotte il più possibile secondo le direttive europee, dovrebbero essere svolte dalle compagnie ferroviarie stesse con mezzi stradali propri, o da aziende di autotrasporto collegate con le compagnie ferroviarie, con un costo del carburante meno tassato. Ossia, le compagnie di trasporto ferroviarie, o gli MTO, dovrebbero trasformarsi in integratori, come UPS e Federal Express, e svolgere un trasporto "porta a porta", dalle aziende produttrici alla grande distribuzione (in particolare situate negli interporti) di grossi UTI: come contenitori, casse mobili e semirimorchi.

and Milano-Melzo are efficient because they connect the port with its inland terminal.

Trieste is the most important gateway terminal of Alpe Adria: also this MTO operates mainly in the transport of maritime containers. Alpe Adria offers several connections between the port of Trieste and some destination of Austria, Germany and central-eastern Europe. Moreover, Trieste is much nearer to Vienna than all the other Italian ports, and it is located in a favourable position also for the Brennero rail axis.

In any case, besides the two positive examples of Trieste and La Spezia, the rail modal share at ports is still very low, in particular as far as container transport is concerned. Italian ports, except Trieste and La Spezia (actually La Spezia has indirect connections, via Melzo), have only a few connections, or do not have any connection at all, to non Italian destinations. Moreover, on the whole, the number of domestic connections to/from Italian ports is a bit more than half of the number of domestic connections among freight villages (i.e. not to/from ports). If we want to increase the intermodal transport, we need to increase the modal share, not only of containers but also of other goods, that arrive / depart from the ports by rail. Therefore, a decisive improvement of the railway infrastructures of port areas is necessary, but it is also necessary, as previously reported, the presence of important MTOs, which carry out the railway service basing on an Italian port and manage also inland terminals: this, currently, is performed only by Contship and Alpe Adria. This would allow a large part of the "land side" logistics chain to be covered by only one operator, it would make the use of the railway mode more competitive, and would "widen" the catchment area of Italian ports to destinations in central and northern Europe.

In order to increase, in general, the combined rail freight transport, it is necessary to act on several aspects.

Firstly, it is necessary to improve the railway connections between freight villages (or intermodal centres located in the inland) and port terminals: in particular, all the main Italian ports should be equipped with rail terminals located inside the maritime terminals. Since there is no initial road part of the intermodal transport, the break-even distance decreases and the combined transport increases its competitiveness compared to "all-road" transport. Furthermore, as ports are usually located inside, or close to, urban areas, a greater modal split in favour of rail transport reduces road congestion and, obviously, the impact of transport systems on the urban environment: in terms of air pollution, noise and traffic safety.

Secondly, the road parts of combined transport, which are reduced as far as possible according to the European directives, should be carried out: by the railway companies themselves, using their own road vehicles, or by trucking companies associated with them, and should benefit from a less taxed fuel cost. As a result, railway transport companies, or MTOs, should become integrators, such as UPS and Federal Express, and they should carry out a door-to-

In terzo luogo, occorre migliorare le prestazioni delle linee ferroviarie. Non è un caso che i tre principali terminali ferroviari del sud Italia, ossia Bari Ferruccio, Maddaloni – Marcianise e Nola, si trovino in prossimità dei due principali assi ferroviari del Meridione, ossia la linea Tirrenica e la linea Adriatica. La debolezza delle linee ferroviarie italiane, per il trasporto delle merci, riguarda: da un lato un elevato grado di prestazione di alcune linee (come per esempio la Pontremolese) che comporta bassi valori di massa rimorchiabile; dall'altro la sagoma limite molto restrittiva di numerose linee, aspetto questo ultimo che danneggia soprattutto il trasporto combinato dei semirimorchi: infatti, molte linee ferroviarie italiane, importanti per il trasporto delle merci, come per esempio la vecchia "Direttissima" Firenze-Bologna, hanno ancora il profilo di trasporto combinato P/C 22.

In quarto luogo, occorre potenziare gli interporti, in particolare nell'efficienza e nella capacità dei terminali ferroviari intermodali che di essi costituiscono, una parte fondamentale. Un problema degli interporti italiani è infatti stata una programmazione non sempre efficiente della loro posizione. Pertanto, mentre la realizzazione di alcuni interporti, come Novara, Verona, Bologna e Padova, ma anche Nola e Maddaloni-Marcianise, in prossimità dei corridoi e vicini alle attività produttive, è stata "azzeccata", alcuni interporti del centro e del sud, che sono stati realizzati non sufficientemente vicini ai corridoi oppure in aree con un numero non elevato di attività produttive, sono sottoutilizzati.

D'altra parte, alcuni tra i centri intermodali più importanti non sono stati oggetto di programmazione da parte dello Stato, ma sono frutto di iniziative private; in particolare il primo terminale ferroviario italiano per le merci: Busto Arsizio – Gallarate. Occorre pertanto potenziare la capacità e l'efficienza dei terminali ferroviari intermodali degli interporti e i centri intermodali "a sé stanti" che si sono rivelati essere i più importanti dal punto di vista del trasporto combinato. La realizzazione di nuove infrastrutture, come la Galleria di Base del Brennero, il Terzo Valico ed il pieno sviluppo dei servizi sul Gottardo e sul Löttschberg, renderanno chiaramente necessario un adeguamento dei terminali ferroviari che si trovano su questi assi; fra gli altri: Verona, Busto Arsizio-Gallarate, Novara, Milano-Melzo, Milano Smistamento e Milano-Segrate. Inoltre, sia Busto Arsizio-Gallarate, sia gli altri terminali citati, in particolare Verona, potranno svolgere la funzione di hub in un sistema hub-and-spoke che permetta lo sviluppo di tutti i terminali ferroviari italiani: specificamente di quelli meridionali come terminali spoke. Perciò è proprio su questi terminali "hub" che è necessario in particolare modo investire per aumentarne la capacità.

Oltre a ciò è importante ottimizzare il trasporto ferroviario in Italia per poter contrastare efficacemente la concorrenza dei porti del Nord Europa: innanzitutto sulle destinazioni / origini della Pianura Padana. I porti italiani, e mediterranei in genere, sono geograficamente favoriti, rispetto a quelli del "Northern Range" per i collegamenti fra l'Europa e l'Estremo Oriente; inoltre, relativa-

door transport, from manufacturing companies to the large-scale distribution companies (which, in particular, should be located in freight villages), of large ITUs: as containers, swap bodies and semi-trailers.

Thirdly, the performance of railway lines needs to be improved. It is not a case that the three main railway terminals of southern Italy, i.e. Bari Ferruccio, Maddaloni-Marcianise and Nola, are close to the two main railway axes of the South: the Tyrrhenian line and the Adriatic line. The weaknesses of Italian railway lines, for freight transport, consist of: on one hand, too low values of towable weight on some lines (such as the "Pontremolese" railway); on the other hand, too restrictive rail loading gauges in several lines: this damages in particular the combined transport of semitrailer, because several Italian lines, important for freight transport, still register the P/C 22 gauge.

Fourthly, freight villages should be strengthened, particularly in terms of efficiency and capacity of the intermodal rail terminals, which constitute a fundamental part of them. A problem of Italian freight villages has been indeed a not always efficient planning of their location. Therefore, while the location of some freight villages, such as Novara, Verona, Bologna and Padova, but also Nola and Maddaloni-Marcianise, which are near the corridors and close to production activities, has been well chosen, some freight villages of central and southern Italy, which have been built too far from the European corridors or in areas with a small number of productive activities, are underused.

On the other hand, some of the most important intermodal centres have not been planned by the government, but they are the result of private initiatives: in particular the most important Italian intermodal centre, Busto Arsizio-Gallarate. Therefore, the capacity and the efficiency, from the point of view of combined transport, of the intermodal rail terminals (located in freight villages or that are "stand-alone" intermodal centres) which have proved to be the most important, must be increased. The construction of new infrastructures, such as the Brenner Base Tunnel, the Third Pass of Genova and the complete development of rail services on the Gotthard and Löttschberg lines, will clearly make it necessary to upgrade the railway terminals located close to these railway axes; in particular: Verona, Busto Arsizio-Gallarate, Novara, Milano-Melzo, Milano Smistamento and Milano-Segrate. In addition, not only Busto Arsizio-Gallarate, but also the other terminals mentioned above, in particular Verona, will be able to serve as hubs in a hub-and-spoke network which allows the development of all Italian railway terminals: in particular of those located in southern Italy with a role of spokes. Therefore it necessary to invest in particular on these "hub" terminals, in order to increase their capacity.

Finally, it is important to optimize the rail transport in Italy, in order to efficiently oppose the competition of northern European ("northern range") ports: especially as far as destinations / origins in the Padan Plain are concerned. Italian ports, and also Mediterranean ports in general, are more advantaged, from a geographic point of view, for

mente ai collegamenti con il Nord America, i porti mediterranei hanno tempi e costi confrontabili con quelli del "Northern Range". Oggi i maggiori interporti e centri intermodali della Pianura Padana, principalmente, intercettano traffici da e per il Nord Europa, una parte cospicua dei quali da/per i porti del "Northern Range". Questi traffici raggiungono l'Italia via treno, e vengono poi spesso trasferiti su gomma fino alle destinazioni finali (origini) della Pianura Padana. Occorre però ripensare tutto questo, in quanto questi stessi interporti possono svolgere le funzioni di hub di un trasporto ferroviario, che collegano i porti italiani (anche quelli meridionali) che svolgerebbero le funzioni di spoke e diretto verso le principali destinazioni continentali europee: in particolare Svizzera (Zurigo, Berna, Basilea), Germania meridionale (Monaco di Baviera, Stoccarda, Norimberga), Austria (Vienna, Wels), Rep. Ceca (Praga, Ostrava), Slovacchia (Bratislava), Ungheria (Budapest) e Paesi Balcanici (Lubiana, Zagabria). In particolare, le strutture dell'area milanese, come Busto Arsizio-Gallarate, Milano-Melzo, Milano Smistamento, Milano Segrate, possono costituire un hub dei traffici ferroviari provenienti dai porti di Genova e La Spezia e diretti verso la Svizzera lungo le direttrici del Gottardo e del Sempione-Lotschberg, mentre Verona può costituire un hub dei collegamenti ferroviari dai porti di Livorno, La Spezia, Genova e Trieste verso la direttrice del Brennero e l'Europa Centro-Orientale. In questa chiave può essere ripensato il ruolo di Trieste, che occupa una posizione geografica molto favorevole, in quanto si trova in prossimità della linea del Tarvisio e della linea ferroviaria per Lubiana e Zagabria, come principale porto per l'Austria, per la repubblica Ceca e Slovacca e per l'Ungheria.

6. Conclusioni

In questo articolo, dopo un'introduzione sul trasporto intermodale in Italia ed in Europa, sono stati studiati i collegamenti ferroviari schedulati nazionali ed internazionali, relativi al trasporto intermodale, da/per i terminali ferroviari italiani: interporti, centri intermodali e terminali ferroviari a servizio dei porti. Lo scopo di questa ricerca è stato quello di: analizzare quali sono i principali terminali ferroviari operanti in Italia nell'ambito del trasporto intermodale; analizzare quali sono i principali MTO operanti in Italia nell'ambito del trasporto intermodale; studiare quali possono essere le modalità per sviluppare il trasporto intermodale delle merci, basato su ferrovia, rispetto al "tutto-strada".

Dallo studio è emerso che il principale terminale ferroviario italiano è il centro intermodale di Busto Arsizio-Gallarate, ed è stata data una chiara quantizzazione di questo "primato". Altri importanti terminali ferroviari intermodali sono Verona Quadrante Europa, Novara, Padova e Bologna, i centri intermodali di Milano-Melzo, Milano Segrate e Milano Smistamento e i terminali ferroviari dei porti di La Spezia e di Trieste. In ogni caso, dallo studio è stata rilevata una concentrazione del traffico ferroviario delle merci (almeno di quello schedulato, che è stato oggetto della presente ricerca) negli interporti e nei centri intermo-

connections between Europe and Far East, than Northern European ports. Currently, the most important freight villages and intermodal centres of the Padan Plain mainly intercept traffic to and from northern Europe: a large part of this traffic comes from, or is directed to, northern European ports. This traffic reaches Italy by train, then it is often transferred by road to the final destinations (origins) in the Padan Plain. It is necessary to redesign all of this, because these freight villages can play the role of hubs of a rail transport network, linking Italian ports (also southern ones), which could play the role of spokes, to the most important European inland destinations. These destinations could be, in particular: Switzerland (Zurich, Bern, Basel), southern Germany (Munich, Stuttgart, Nuremberg), Austria (Vienna, Wels), Czech Republic (Prague, Ostrava), Slovakia (Bratislava), Hungary (Budapest) and Balkan Countries (Ljubljana, Zagreb). In particular, the structures located in the Milan area, such as Busto Arsizio-Gallarate, Milano-Melzo, Milano Smistamento, Milano Segrate, could become hubs of rail connections from the ports of Genoa and La Spezia and directed to Switzerland through the railway axes of Gotthard and Simplon-Lotschberg; while Verona could become a hub of rail connections from the ports of Genoa, La Spezia, Livorno and Trieste and directed to the Brennero railway axis and to the central-eastern Europe. In this scenario, the role of Trieste could be redesigned, as this port is in a strong advantage from a geographical point of view, because it is located close to the Tarvisio rail line and to the rail line to Ljubljana and Zagreb: Trieste could become the main port for Austria, Czech Republic, Slovakia and Hungary.

6. Conclusions

In this paper, after an introduction about the intermodal transport in Italy and Europe, domestic and international scheduled rail connections of intermodal transport among Italian rail terminals have been studied. These terminals are: freight villages, intermodal centres and rail terminals close to/inside ports.

The purpose of this research has been: to analyze the most important rail terminals in operation in Italy in the field of intermodal transport; to determine which are the most important MTOs operating in Italy in the intermodal transport; to study the potential ways to improve the intermodal freight transport, based on rail, against "all-road" transport.

The results of the analysis have shown that the most important Italian rail terminal is the intermodal centre of Busto Arsizio-Gallarate, and the importance of this terminal has been clearly quantified. Other important intermodal rail terminals are: Verona Quadrante Europa, Novara, Padova and Bologna, the intermodal centres of Milano-Melzo, Milano Segrate and Milano Smistamento and the rail terminals of the ports of La Spezia and Trieste. In any case this research has shown the concentration of freight rail traffic (at least of the scheduled one, which was the object

dali del nord-ovest e del nord-est italiano. Il centro intermodale di Busto Arsizio-Gallarate è il terminale ferroviario italiano che ha, nettamente, il maggiore numero di collegamenti ferroviari schedati. I porti più importanti, dal punto di vista dei collegamenti ferroviari, sono risultati: La Spezia per i collegamenti nazionali e Trieste per quelli internazionali. Gli interporti e i centri intermodali con più elevati collegamenti sono, in ogni caso, localizzati in zone ad alta densità di attività produttive e all'incrocio fra i (o in vicinanza dei) corridoi europei che collegano l'Italia con l'Europa centrale, centro-orientale e settentrionale. La ricerca ha inoltre evidenziato che non tutti gli interporti associati a UIR svolgono effettivamente importanti servizi terminalistici per il trasporto combinato strada-ferrovia: alcuni interporti, infatti, non sono collegati con servizi shuttle ad altri terminali (italiani e/o stranieri).

I principali MTO operanti nel traffico interno italiano sono: Hupac, Cemat, Italcontainer e Contship. I principali MTO operanti nel trasporto intermodale internazionale, da e per i terminali italiani, sono: Hupac, Cemat, Kombiverkehr, Contship, IFB e Alpe Adria. Mentre Hupac, Cemat, Kombiverkehr e IFB trasportano soprattutto UTI "terrestri", Italcontainer, Contship e Alpe Adria trasportano in prevalenza contenitori "marittimi".

La ricerca ha mostrato, inoltre, che c'è ancora molto da fare per raggiungere una buona ripartizione modale verso il trasporto intermodale.

Occorre incrementare l'efficienza dei collegamenti ferroviari. A questo proposito il ruolo degli interporti italiani potrebbe essere ripensato, organizzando il trasporto ferroviario combinato in Italia mediante una rete hub-and-spoke, in cui i terminali del centro-sud giocano il ruolo di spoke, mentre il ruolo di hub, per i collegamenti verso il nord Europa, è svolto dai terminali del nord Italia che si trovano sui corridoi della rete TEN-T. D'altra parte, affinché i terminali del sud siano degli spoke efficienti, è necessario che i collegamenti tra i terminali spoke e i terminali hub siano efficienti: pertanto è necessario un adeguamento di tutte le principali linee ferroviarie italiane. Inoltre, in questa ottica, deve essere prevista anche una espansione degli attuali principali terminali: affinché essi possano svolgere efficientemente una funzione hub.

Altri terminali spoke potrebbero essere i porti italiani, non solo quelli del sud, ma anche i porti dell'alto Tirreno e dell'alto Adriatico: in particolare, potranno diventare fortemente produttivi i collegamenti ferroviari tra i terminali hub terrestri ed i principali porti italiani. A questo proposito, è quindi necessario migliorare i collegamenti ferroviari con i porti e realizzare terminali ferroviari all'interno dei terminali marittimi. Questo consente di caricare i contenitori dalla nave al treno, evitando l'utilizzo di una tratta stradale dal terminale marittimo a quello ferroviario, elimina un trasferimento e, quindi, consente di raggiungere il break-even dei costi anche per distanze notevolmente inferiori a quelle riportate in letteratura. Attualmente, solo La Spezia e Trieste hanno un buon numero di collegamenti ferroviari: per sviluppare il trasporto ferroviario negli altri porti, occorrerebbe che questi diventassero ga-

of this research) in the freight villages and intermodal centres of north-western and north-eastern Italy. The intermodal centre of Busto Arsizio-Gallarate is the Italian railway terminal that definitely registers the greatest number of scheduled rail connections. The most important ports, from the point of view of rail connections, are: La Spezia for national connections and Trieste for international connections. Freight villages and intermodal centres which register the highest number of connections are, in any case, located in areas of high production activity and at the crossings of (or close to) the European corridors which connect Italy with central, central-eastern and northern Europe. The research also highlighted that not all freight villages which are members of UIR actually carry out important intermodal services for combined road-rail transport: some freight villages, actually, are not connected, through shuttle services, to any other terminal (Italian and / or non Italian).

The most important MTOs operating in the domestic intermodal transport are: Hupac, Cemat, Italcontainer and Contship. The most important MTOs operating in the international intermodal transport, to/from Italian terminals, are: Hupac, Cemat, Kombiverkehr, Contship, IFB and Alpe Adria. While Hupac, Cemat, Kombiverkehr and IFB transport mainly "continental" ITUs, Italcontainer, Contship and Alpe Adria transport mainly "maritime" containers.

This research has also shown that a lot still has to be done to achieve a satisfactory modal shift towards intermodal transport.

It is necessary to improve the efficiency of rail connections. The role of Italian freight villages could be redesigned, by organizing the combined transport in Italy, based on rail, through a hub-and-spoke network: where terminals located in central and southern Italy and port terminals play the role of spokes, while terminals located in northern Italy, close to the TEN-T corridors, play the role of hubs for connections directed to northern and central Europe. On the other hand, for terminals to be efficient spokes, the connections between the spoke terminals and the hub terminals must be efficient: therefore an upgrade of all the main Italian railway lines is necessary. Moreover, also the most important terminals of northern Italy must be upgraded, so that they can efficiently play the role of hubs.

Important potential spoke terminals are the Italian ports, not only southern ones, but also northern Tyrrhenian and northern Adriatic ports ones; in particular, rail connections between hub terminals and the main Italian ports could become very productive. As a result, it is necessary to improve rail connections with ports and to build rail terminals inside them. This allows to move containers directly from ships to trains, without the need of road transport from the maritime terminal to the rail one, and removes a transshipment operation, therefore it is possible to obtain the break-even of costs also for much lower distances than those reported in the literature. Currently, only La Spezia and Trieste register a high number of rail connections: in order to develop the rail transport also from/to the other ports, these should become important gateways of some of

teway importanti di alcuni dei principali MTO operanti in Italia; in particolare, i servizi ferroviari offerti da questi MTO dovrebbero collegare i porti italiani con i principali interporti e centri intermodali hub della Pianura Padana. Attualmente i porti italiani, per le origini/destinazioni della Pianura Padana, soffrono la concorrenza dei porti del nord Europa: sviluppando una rete di trasporto ferroviario efficiente, i porti italiani potrebbero, non solo contrastare efficacemente la concorrenza dei porti del nord Europa, ma anche attrarre nel proprio bacino di traffico ampie aree dell'Europa Centrale e Centro-Orientale.

the main MTOs operating in Italy; in particular, rail services offered by these MTOs should connect Italian ports with the main freight villages and intermodal centres of the Padan Plain, which could play the role of hubs. Currently Italian ports, for the origins/destinations in the Padan Plain, suffer from the competition of northern European ports. If Italian ports develop an efficient rail transport network, they could oppose efficiently to the competition of northern European ports not only for origins/destinations in the Padan Plain, but also attract into their hinterlands large areas of central and central-eastern Europe.

BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- [1] Commissione Europea, 2001, *“La politica europea dei trasporti fino al 2010: il momento delle scelte / European Transport Policy for 2010: Time to Decide”*. White Paper, adopted by the Commission, 12 September 2001. Brussels.
- [2] Commissione Europea, 2011, *“Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti - Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile / Roadmap to a Single European Transport Area - Towards a competitive and resource efficient transport system”*, White Paper, adopted by the Commission, 28 March 2011. Brussels.
- [3] L. LOCHMAN, J. DIRAND, P. BASTIDON, 2013, *“Rail Freight Status Report 2013. Rail freight after a decade of EU policy”*, Publisher: Community of European Railway and Infrastructure Companies (CER), Brussels.
- [4] Eurostat, 2017, Transport statistics database (Consultato luglio 2017): <http://ec.europa.eu/eurostat/web/transport/data/main-tables>.
- [5] Autorità Portuale di Trieste – statistiche 2017 (consultato in ottobre 2017): <http://www.porto.trieste.it/ita/statistiche/stat-anno-2017>.
- [6] Autorità Portuale di La Spezia – statistiche 2015 (consultato in ottobre 2017): <http://www.porto.laspezia.it/it/files/traffici-2015>.
- [7] Hamburg port authority, 2016. Port of Hamburg flyer. Facts and Figures. Source: <https://www.hafen-hamburg.de/en/statistics>.
- [8] Rotterdam port authority, 2016. Port of Rotterdam. Facts and Figures. Source: <https://www.portofrotterdam.com/en/the-port/port-facts-and-figures/containers>.
- [9] Antwerp port authority, 2016. Port of Antwerp. Facts and Figures. Source: <http://www.portofantwerp.com/en/publications/brochures-maps/facts-figures-2016>.
- [10] Advisory Board del Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane, 2012, *“Il contributo del trasporto ferroviario nella strategia di crescita in Italia e in Europa”*, Rapporto finale dell'Advisory Board. The European House – Ambrosetti. <http://www.ambrosetti.eu/wp-content/uploads/Rapporto-finale-parte-1.pdf>.
- [11] ECE (Economic Commission for Europe), 2001, Terminology on combined transport, prepared by the UN/ECE, the European Conference of Ministers of Transport (ECMT) and the European Commission (EC), United Nations, New York and Geneva.
- [12] A. FRÉMONT, P. FRANC, P., 2010, *“Hinterland transportation in Europe: Combined transport versus road transport”*, Journal of Transport Geography 18, pp. 548-556.
- [13] R. GROSSATO, 2008, *“Il Sistema Gateway nello sviluppo della rete del trasporto combinato in Europa: il caso del terminal di Verona Quadrante Europa”*, Tesi di Dottorato di ricerca in Ingegneria dei Trasporti. Università di Bologna, Facoltà di Ingegneria, Dipartimento DISTART.
- [14] E. GRASSI, D. PASCHINA, 2006, *“L'offerta del trasporto merci ferroviario - una trasformazione per lo sviluppo”*, In: A. NUZZOLO, P. COPPOLA, *“Limiti e prospettive di sviluppo del trasporto ferroviario delle merci”*, Casa ed. Franco Angeli, Milano.
- [15] C. LU, X. YAN, 2015, *“The break-even distance of road and inland waterway freight transportation systems”*, Maritime Economics & Logistics 17 (2), pp. 246-263.

- [16] N.S. KIM, B. VAN WEE, 2011, “*The relative importance of factors that influence the break-even distance of intermodal freight transport systems*”, *Journal of Transport Geography* 19, pp. 859-875.
- [17] B.J.C.M. RUTTEN, 1995, “*On medium distance intermodal rail transport*”, Tesi di Dottorato, Delft University of Technology.
- [18] M. LUPI, A. DANESI, A. FARINA, A. PRATELLI, 2012, “*Maritime container transport in Italy. Study on Deep and Short Sea Shipping routes departing from the main Italian ports and on rail modal shares / Il trasporto marittimo di container in Italia. Studio sulle rotte Deep e Short Sea Shipping in partenza dai principali porti italiani e sulle quote modali ferroviarie*”, *Ingegneria Ferroviaria* 67 (5), pp. 409-444.
- [19] F. BARTHEL, J. WOXENIUS, 2004, “*Developing intermodal transport for small flows over short distances*”, *Transportation Planning and Technology* 27(5), pp. 403-424.
- [20] B. DALLA CHIARA, M. PELLICELLI, 2011, “*On the cost of road-rail combined transport / Sul costo del trasporto combinato strada rotaia*”, *Ingegneria Ferroviaria* 66(11), pp. 951-965.
- [21] J. HAWTHORNE, I. BROOKER, D. ASHLEY, C. HUGHES, 2002, “*A Rail Freight Forecasting Model for the Strategic Rail Authority*”, Association for European Transport Conference, Cambridge, September.
- [22] NELLDAL, 2000, “*Competition and co-operation between railways and trucking in long distance freight transport - an economic analysis*”, Paper to 3rd KFB-Research conference “Transport Systems – Organisation and Planning” at Stockholm School of Economics 13/14 of June 2000.
- [23] Y. YE, J. SHEN, R. BERGQVIST, 2014, “*High-Capacity Transport Associated with Pre- and Post-Haulage in Intermodal Road-Rail Transport*”, *Journal of Transportation Technologies* 4(3), pp. 289-301.
- [24] Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2017, “*Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti*”, Anni 2015-2016.
- [25] Legge 4 agosto 1990, n. 240, “*Interventi dello Stato per la realizzazione di interporti finalizzati al trasporto merci e in favore dell'intermodalità*”.
- [26] Ddl Senato n. 3257, “*Legge quadro in materia di interporti e di piattaforme logistiche territoriali*”, <https://www.senato.it/service/PDF/PDFServer/BGT/00737488.pdf>
- [27] Ddl Senato n. 1185, “*Legge quadro in materia di interporti e di piattaforme logistiche territoriali*”, <http://www.senato.it/leg/17/BGT/Schede/FascicoloSchedeDDL/ebook/43249.pdf>
- [28] Unione Interporti Riuniti, 2014, Rapporto UIR, “*Il sistema degli interporti italiani nel 2012*”, <http://www.unioneinterportiriuniti.org/SharedFiles/Download.aspx?pageid=33&mid=130&fileid=171>
- [29] T. NOBEL, 2011, “*European freight villages and their success factors*”, Proceedings of UNECE (WP24/SC.2) – Role of terminals and logistics centers for intermodal transport. Geneva, 3rd November 2011.
- [30] Censis, 2008, “*Il disegno dell'interportualità italiana*”, Fattori di crescita, sviluppo della logistica e dinamiche territoriali, FrancoAngeli, Milano.
- [31] A. CREAZZA, S. CURI, F. DALLARI, 2012, “*Il Sistema logistico in Lombardia: infrastrutture e accessibilità*”, *Liuc Papers* n. 252, Serie Tecnologia 20, ottobre 2012.
- [32] Contship, 2016, Contship Italia Group 2016 results: <http://www.contshipitalia.com/en/news-room/press-release-%E2%80%93-contship-italia-group-2016-results>.
- [33] Contship, 2017, Brochure di maggio 2017: http://www.contshipitalia.com/sites/default/files/file_press/CS_brochure_May_2017_B.pdf
- [34] Sito web UIRR (consultato in dicembre 2017): <http://www.uirr.com/en/our-members/members.html>
- [35] Sito web interporto Verona (consultato in luglio 2017): <http://www.quadranteeuropa.it/it/dati-di-traffico.html>
- [36] Interporto di Bologna, 2017, “*Il trasporto camionistico di merci in Interporto Bologna*”, Indagine annuale 2016 (consultato in luglio 2017): [http://www.interporto.it/imgup/Summary\(7\).pdf](http://www.interporto.it/imgup/Summary(7).pdf)
- [37] C. CASINI, 2017, “*Competitività del trasporto intermodale di semirimorchi dal porto di Livorno verso il nord Italia*”, Tesi di laurea, Università di Pisa, Polo Universitario Sistemi Logistici di Livorno.