



GUIDO LUCARNO

IL TRAFFICO DELLE MERCI SULLE FERROVIE ITALIANE

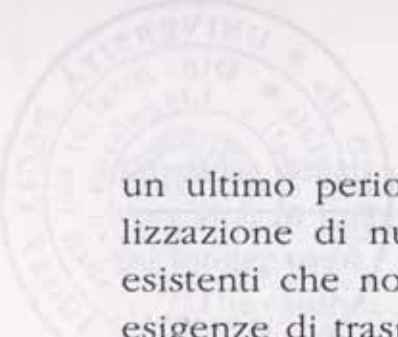
CAPITOLO PRIMO

FERROVIE E TRASPORTO MERCI IN ITALIA

1. - **La rete ferroviaria e l'evoluzione recente del mercato.**

Nei decenni delle prime costruzioni ferroviarie italiane, realizzate in epoca preunitaria, la rete fu caratterizzata da una spiccata frammentazione, in quanto costituita da collegamenti regionali fra le capitali degli Stati, i centri produttivi ed i principali porti, origine dei maggiori flussi di merci in importazione ed in esportazione. Inoltre, a causa della loro funzione difensiva, le singole reti statali non furono allacciate fra loro se non dopo l'Unità d'Italia e, per quasi tutto l'Ottocento, conservarono le caratteristiche di sistemi di trasporto locali; solo nelle regioni nord-occidentali furono precocemente portate a termine alcune comunicazioni transalpine. Dopo il 1860 iniziò un lento processo di unificazione delle reti in una infrastruttura in grado di assicurare il necessario supporto tecnico allo sviluppo dell'economia nazionale.

In Italia, l'epoca delle grandi costruzioni ferroviarie ebbe termine all'inizio del ventesimo secolo, con il completamento dei maggiori assi di collegamento peninsulare. In quegli anni, il treno dominava incontrastato, pressoché in regime di monopolio, il trasporto terrestre e lo Stato deteneva la proprietà e l'esercizio delle ferrovie. Solo nel secondo dopoguerra iniziò



un ultimo periodo di costruzioni ferroviarie volte sia alla realizzazione di nuove linee, sia al potenziamento di quelle già esistenti che non fossero più in grado di soddisfare le mutate esigenze di trasporto in ambito nazionale.

La struttura orografica del territorio italiano costituisce un rilevante ostacolo alla costruzione di infrastrutture ferroviarie. Le linee sono infatti caratterizzate da un elevato numero di viadotti e di gallerie, la cui realizzazione ha richiesto l'investimento di ingenti capitali, e sono pertanto fonte di notevoli oneri di esercizio. Infine, la rete ferroviaria italiana ha uno sviluppo non equilibrato, maggiore nelle regioni settentrionali, più pianeggianti e sede di una rilevante concentrazione industriale, meno organico in quelle meridionali.

In tempi più recenti, alla rete ferroviaria si è sovrapposta (e spesso contrapposta) quella autostradale, più veloce ed efficiente, variamente collegata con il sistema viario locale ed in grado di raggiungere in maniera più capillare le località della Penisola. Il grande sviluppo del vettore stradale ed il ritardato adeguamento del treno alle esigenze del mercato hanno determinato una grave crisi delle ferrovie che, alla fine degli anni Ottanta, detenevano ormai poco più della decima parte del totale del traffico merci in Italia.

Da qualche tempo le ferrovie italiane hanno abbandonato il trasporto delle piccole partite, gravato da elevati costi di esercizio e da un notevole impiego di risorse, accentuando il proprio impegno nel traffico delle materie prime e dei semilavorati, caratterizzati da peso e volume elevati, che comportano maggiori costi nel trasporto su strada. Il treno sta così tornando verso la sua originaria vocazione, quella di movimentare grandi quantità di merci omogenee da e verso un numero limitato di località, ma un tale cambiamento nella politica dei trasporti potrebbe rivelarsi insufficiente a garantire la sua sopravvivenza, in Italia come in Europa, di fronte all'incalzare della concorrenza.

Tuttavia, tenuto conto anche delle difficoltà in cui si dibatte periodicamente il vettore su gomma, oggi il futuro del trasporto su rotaia non si identifica in un inasprimento della competizione con le altre modalità, ma nella ricerca di nuove

forme di collaborazione con esse, offrendo un servizio che lasci ad ogni singolo vettore la possibilità di operare nel segmento di mercato in cui può meglio esprimere le proprie doti di efficienza. La nuova linea strategica orientata al trasporto intermodale, una forma di complementarizzazione fra i diversi vettori che garantisce alti standard di qualità (sicurezza in sede di movimentazione, tempi di riconsegna contenuti, servizio porta-a-porta).

Pertanto, anche nelle ferrovie italiane si assiste ad un lento declino del trasporto tradizionale ed all'affermazione di quello intermodale. Va tuttavia sottolineato che l'Italia è ancora poco dotata di infrastrutture plurimodali, soprattutto di interporti, senza le quali, nei prossimi anni, il treno non potrà assumere un ruolo propulsivo nello sviluppo del settore e riproporsi fra i protagonisti del trasporto merci terrestre in Italia.

2. - Lo sviluppo della rete ferroviaria e delle infrastrutture¹.

Dei 19.523 km di ferrovie esistenti in Italia, 16.001 sono esercitati dalle Ferrovie dello Stato, mentre i rimanenti 3.522 vengono gestiti da Società private in regime di concessione governativa².

Benché l'estensione delle ferrovie esercitate in regime di concessione governativa sia abbastanza rilevante (18,0% del totale), la loro importanza nell'ambito del trasporto delle merci è quasi nulla a causa del modesto sviluppo, che non consente di concorrere con il vettore stradale, della scarsità di raccordi alle zone industriali e della frequente differenza di scartamento che impedisce lo scambio di veicoli con il resto della rete nazionale. Pertanto la quasi totalità del trasporto ferroviario italiano delle merci avviene sulle linee delle FS³.

¹ Per il profilo statistico della rete FS fonte dei dati è l'*Annuario statistico 1994*, Roma, Ferrovie dello Stato S.p.A., 1996, pp. 29 e segg.

² *Calendario Atlante De Agostini 1994*, Novara, 1994 (dato del 1991).

³ Nel 1994 solo il 2,0% delle tonnellate-km trasportate sulle FS apparteneva ai trasporti in servizio cumulativo, cioè provenienti o diretti a ferro-

Il 63,3% delle linee delle FS (10.122 km) è elettrificato⁴; inoltre, 5.989 km sono a doppio binario (37,4% della rete). Lo sviluppo dell'elettificazione, che consente un aumento della prestazione dei mezzi di trazione, doppia rispetto ai locomotori termici (con motore diesel o a vapore), e la consistenza dei binari raddoppiati, con percentuali confrontabili a quelle delle più importanti ferrovie europee, sono fattori che si riflettono positivamente sulla potenzialità delle linee e sulla capacità di offerta dell'Azienda ferroviaria nel mercato del trasporto.

Poiché la quasi totalità della cosiddetta "rete commerciale"⁵ è elettrificata ed esercitata a doppio binario, i maggiori volumi di traffico si svolgono sulle linee dotate delle migliori infrastrutture⁶; ciò comporta, tuttavia, che spesso esse risultino ai limiti della saturazione ed impossibilitate a sostenere maggiori quote di traffico, richiedendo il frequente ricorso all'utilizzazione della "rete integrativa" che, con 5.168,4 km, pari al 32,3% del totale, offre opzioni alternative per l'istadamento dei trasporti. I flussi più intensi si localizzano lungo i grandi assi longitudinali che risalgono la Penisola, attorno ai nodi dei maggiori capoluoghi regionali settentrionali e centrali e sulle direttrici di valico, sulle quali si concentrano gli scambi internazionali.

vie concesse. Tenuto conto della modesta estensione della loro rete (che si traduce in percorrenze di pochi chilometri a fronte di un percorso medio di oltre 300 km sulla rete FS), si può ritenere che le tonn-km prodotte dalle ferrovie in concessione siano inferiori allo 0,1% di quelle delle FS.

⁴ Per ragioni di carattere storico ed economico, il processo di elettrificazione della rete nazionale ebbe inizio, in Italia, già dalla fine del secolo scorso, a causa della scarsità di carbone per trazione e della relativa abbondanza di risorse idroelettriche, in particolare nelle regioni dell'arco alpino.

⁵ La classificazione delle linee FS tiene conto del volume di traffico e della loro importanza economica: la rete commerciale è costituita da linee ad alta densità di traffico (viaggiatori e merci) che collegano i maggiori centri urbani ed industriali della nazione; la rete integrativa comprende linee a densità di traffico minore, situate in posizione tale da consentire una loro attivazione a sussidio della rete commerciale in occasione di interruzioni per lavori di manutenzione o durante i periodi di maggiore traffico; la rete locale è infine composta solo da collegamenti a carattere sub-regionale interessati da un traffico merci pressoché nullo.

⁶ La rete commerciale assorbe da sola oltre il 90% del traffico merci.

Le linee delle isole maggiori sono collegate con la rete continentale per mezzo di navi traghetto attrezzate per l'imbarco di veicoli ferroviari e gestite dal Settore Navigazione delle FS per un totale di 236,8 km.

In Tab. 1 è riportata la distribuzione geografica della rete FS nelle 15 ripartizioni amministrative compartimentali che corrispondono, in prima approssimazione, a quelle regionali, per

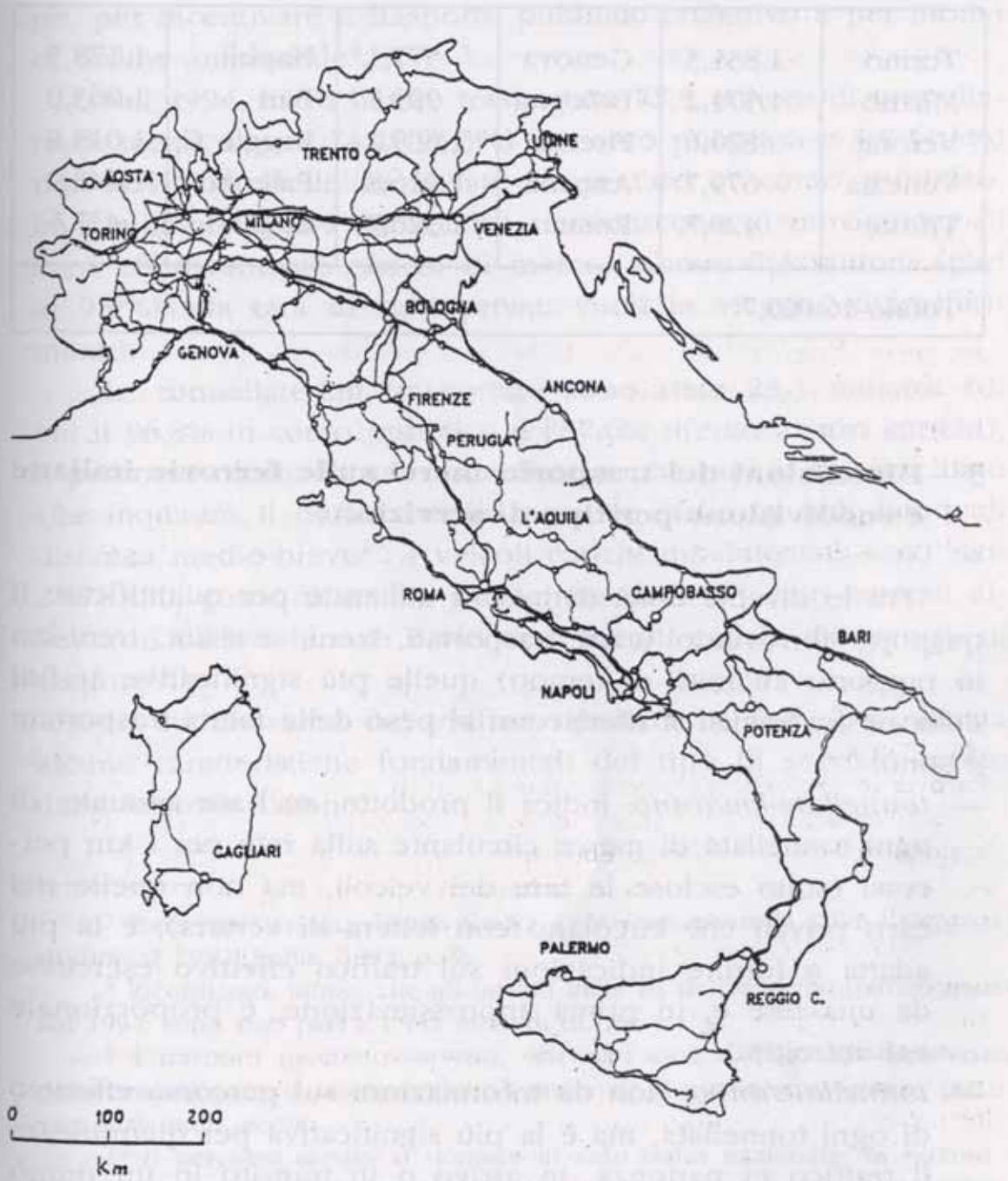


Fig. 1 - La rete delle Ferrovie dello Stato.

cui una maggiore concentrazione di linee si ha nelle regioni industrializzate settentrionali, minore in quelle centrali, mentre il Sud della Penisola e la Sardegna sono interessate da uno sviluppo ferroviario inferiore.

Tab. 1 - Lunghezza delle linee delle FS (in km) per compartimento.

Torino	1.831,3	Genova	577,1	Napoli	1.178,5
Milano	1.571,2	Bologna	999,7	Bari	1.063,0
Verona	820,6	Firenze	1.609,2	Reggio C.	1.013,0
Venezia	679,7	Ancona	1.016,8	Palermo	1.448,0
Trieste	428,7	Roma	1.326,3	Cagliari	437,6
Totale 16.000,7					

3. - Dimensioni del trasporto merci sulle ferrovie italiane e suddivisione per tipo di servizio.

Fra le diverse unità di misura utilizzate per quantificare il trasporto ferroviario (carri trasportati, treni, assi-km, treni-km in rapporto all'unità di tempo) quelle più significative ai fini della nostra analisi si riferiscono al peso delle merci trasportate e sono:

- *tonnellate-km/anno*: indica il prodotto, su base annuale, di ogni tonnellata di merce circolante sulla rete per i km percorsi (sono escluse le tare dei veicoli, ma non quelle dei carri privati che circolano con lettera di vettura); è la più adatta a fornire indicazioni sul traffico effettivo esercitato da una rete e, in prima approssimazione, è proporzionale agli introiti;
- *tonnellate/anno*: non dà informazioni sul percorso effettivo di ogni tonnellata, ma è la più significativa per quantificare il traffico in partenza, in arrivo o in transito in un punto determinato della rete come, ad esempio, un nodo, uno scalo o un valico di confine.

In Italia solo il 12,7% del traffico merci viene esercitato dalla ferrovia⁷. Infatti, benché, negli ultimi decenni, il graduale potenziamento delle infrastrutture abbia consentito un lieve aumento in valore assoluto delle tonnellate trasportate, la quota percentuale ha registrato una continua flessione a favore degli altri vettori che si è arrestata solo in seguito alla recente crisi dell'autotrasporto ed alle misure prese, soprattutto oltralpe, per incentivare il trasporto pubblico collettivo e per motivi di ordine ambientale⁸.

Nel 1994, le FS hanno trasportato 77,9 milioni di tonnellate di merci, di cui 74,4 (95,5%) in conto pubblico e 3,5 (4,5%) per servizio⁹. Delle tonnellate trasportate in conto pubblico, 66,8 milioni (89,8% del totale) si riferiscono al movimento di carri effettivamente carichi di merce, mentre 7,3 milioni (pari al 9,9%) alla tara di carri privati vuoti in viaggio di trasferimento.

Le tonnellate-km trasportate sono state 23,3 miliardi (di cui il 96,8% in conto pubblico e l'87,6% riferito a carri carichi); il percorso medio di una tonnellata risulta pari a 303 km, dato che inquadra il traffico delle merci in Italia in una fascia di distanza medio-breve¹⁰. I veicoli carichi movimentati sono stati 2.678.430, con una media giornaliera di 4.473 carri carichi all'interno della rete e di 2.448 carri entrati carichi dai transiti di confine¹¹.

La suddivisione del traffico riportata in Tab. 2 evidenzia alcune caratteristiche fondamentali del tipo di servizio svolto dalle ferrovie italiane.

⁷ ENTE FERROVIE DELLO STATO S.P.A., *Relazione annuale 1991 - Rapporto di attività 1991*, Roma, 1992, p. 9.

⁸ Ricordiamo, infine, che gli introiti delle FS derivanti dal traffico merci nel 1994, sono stati pari a 1.941 miliardi di lire.

⁹ I trasporti in conto servizio, effettuati cioè dall'Azienda ferroviaria per necessità proprie, comprendono i materiali di uso interno (rotaie, pietrisco, carburanti, ecc.).

¹⁰ Il percorso medio si riferisce al solo tratto nazionale, in quanto i trasporti internazionali sono considerati in partenza o in arrivo nella stazione di confine.

¹¹ Il carico medio è di 29,4 tonnellate per carro.

Tab. 2 - Ripartizione del traffico merci per tipo di servizio in conto pubblico ed a carro completo nel 1992¹².

tipo di servizio	tonn-km (milioni)	% sul totale
servizio interno	9.409	41,8%
servizio cumulativo italiano	566	2,6%
esportazione via terra	3.668	16,3%
importazione via terra	7.659	36,9%
trasporti in transito	26	0,1%
dalle stazioni interne ai porti	332	1,5%
dai porti alle stazioni interne	549	2,4%
dai transiti ai porti	162	0,7%
dai porti ai transiti	96	0,4%
da porto a porto	50	0,2%

Il trasporto interno rappresenta la frazione più consistente, seguita, in ordine di grandezza, dal traffico in importazione¹³. Tuttavia, se, anziché le tonn-km, si considerano le tonnellate caricate, il traffico in importazione assume proporzioni maggioritarie (40,6% contro 31,0% dei trasporti in servizio interno) a causa della minore percorrenza media sul territorio nazionale (259,8 km) delle merci provenienti dai valichi di confine rispetto a quelle in servizio interno (487,8 km).

Rileviamo ancora la marginalità del traffico in servizio cumulativo interno, mentre quello in servizio internazionale, pari al 53,3% delle tonn-km ed al 62,6% delle tonnellate totali, costituisce sempre più un fattore di comune impegno nella politica di sviluppo dei traffici per tutte le ferrovie europee.

¹² FERROVIE DELLO STATO S.P.A., *Annuario Statistico 1994*, cit., pp. 32 e segg.

¹³ Nel 1991 il rapporto tra le due frazioni si era invertito a favore delle importazioni, mentre, nel 1992, queste ultime erano diminuite in seguito alla sfavorevole congiuntura economica, a fronte di un contenuto aumento dei trasporti in servizio interno.

In regime internazionale, la tradizionale prevalenza in peso delle importazioni rispetto alle esportazioni conferma alcune caratteristiche fondamentali dell'economia e dei sistemi produttivi nazionali:

1) la differenza ponderale tra merci in ingresso ed in uscita, conseguente al carattere di trasformazione dell'industria italiana che importa materie prime esportando prodotti finiti di minore peso e di maggiore valore aggiunto;

2) la flessione delle esportazioni agricole italiane e l'aumento dell'importazione di derrate (soprattutto cereali) che si riflette sia sul traffico ai porti, sia sui flussi terrestri scambiati con i paesi confinanti.

Si noti la quasi totale assenza di trasporti in transito internazionale, cioè provenienti dall'estero e diretti ad un'altra rete estera, da attribuire soprattutto alla relativa marginalità della posizione geografica dell'Italia nel contesto continentale, situata all'esterno delle più importanti relazioni fra l'Est e l'Ovest europeo che corrono a Nord delle Alpi. Tuttavia, possono essere considerati come trasporti in transito anche quelli in origine o destinazione nelle stazioni marittime e diretti o provenienti dai transiti di confine, in quanto interessano relazioni con paesi d'oltremare; in questo senso, la perifericità della rete italiana è attenuata dal suo ruolo di corridoio plurimodale intermedio proteso fra l'area mediterranea e l'Europa centrale.

4. - Il trasporto ferroviario sulle navi traghetto.

Il servizio di traghettamento dei veicoli ferroviari presenta le seguenti caratteristiche:

- il trasporto dei rotabili nelle stive di navi appositamente attrezzate con binari avviene senza che si interrompa il contatto fisico tra le ruote dei veicoli ed il piano di rotolamento (rotaie);
- viene realizzata l'unità geografica della rete ferroviaria che, altrimenti, risulterebbe frazionata in entità continentali ed insulari di fatto separate;

— si risolve il problema della "rottura del carico", eliminando la necessità del doppio trasbordo delle merci (dal vettore terrestre a quello marittimo e viceversa), in quanto il carro accede alla stiva della nave con i propri organi di traslazione.

Il servizio di traghettamento dei veicoli ferroviari concorre a garantire alle regioni insulari il flusso delle merci sia in importazione, sia in esportazione: nel primo caso attenua gli aspetti negativi dell'insularità, quali la marginalizzazione economica ed il ritardo nell'adeguamento tecnologico delle infrastrutture regionali agli standard del resto della nazione; nel secondo agevola una rapida consegna dei prodotti locali ai mercati del continente, in particolare delle derrate deperibili, contribuendo allo sviluppo economico dell'isola.

In Italia il traghettamento ferroviario, affiancando il servizio delle tradizionali linee di navigazione, contribuisce a rinsaldare i vincoli etnici e sociali delle regioni insulari con il resto della nazione ed è determinante nell'assicurare la regolarità dei flussi turistici e delle attività correlate.

Il traghettamento ferroviario è in esercizio dal 1905 sulla rotta Messina-Villa San Giovanni per la Sicilia e, dal 1961, sulla Civitavecchia-Golfo Aranci per la Sardegna¹⁴. Le linee marittime oggi in esercizio sono tre, per un totale di 236,8 km: Civitavecchia-Golfo Aranci, di 215,0 km, Messina M.-Reggio Calabria, di 13,6 km (per il solo trasporto di viaggiatori) e Messina M.-Villa San Giovanni, di 8,2 km¹⁵.

La flotta delle Ferrovie dello Stato è composta da 5 navi per la navigazione d'altura (adibite al servizio sulla relazione continente-Sardegna), attrezzate per il trasporto di passeggeri,

¹⁴ Per una sommaria rassegna tecnico-storica del traghettamento ferroviario fra il continente e le isole italiane, v. G. TRAINI, F. BRUNETTI, "Le invasiature per navi traghetto", in *La Tecnica Professionale*, L, n. 12, dicembre 1985, pp. 701-703; F. MAFFI, "La nuova flotta FS", in *La Tecnica Professionale*, L, n. 12, dicembre 1985, pp. 676-677; F. BARBIERI, "Il collegamento marittimo con la Sardegna", in *La Tecnica Professionale*, L, n. 12, dicembre 1985, pp. 695-700.

¹⁵ Fonte dei dati: FERROVIE DELLO STATO S.P.A., *Annuario Statistico 1992*, Roma, 1994, pp. 53-56 e *Annuario Statistico 1994*, Roma, 1996, pp. 61-65.

veicoli ferroviari e stradali, container, e di 12 navi destinate alla rotta dello Stretto di Messina, di cui una per il solo trasporto di passeggeri e 4 bidirezionali (attrezzate per l'imbarco e lo sbarco dei veicoli dalla poppa e dalla prua).

In Tab. 3 è riassunto il volume del traffico merci sulle due rotte tra il continente, la Sardegna e la Sicilia¹⁶.

Tab. 3 - Traffico merci sulle linee marittime esercitate dalle FS (1994).

	contin.-Sicilia	Sicilia-contin.	totale
Traversate effettuate			56.429
Carri carichi	85.153	65.414	150.567
Carri vuoti	7.960	29.160	37.120
Carri carichi e vuoti	93.113	94.574	187.687
Carrozze e bagagliai	54.348	55.434	109.782
Autovetture	204.675	188.158	392.833
Gommato pesante	89.003	88.747	177.750
	contin.-Sardegna	Sardegna-contin.	totale
Traversate effettuate			3.282
Carri carichi	19.556	27.591	47.147
Carri vuoti	14.321	6.221	20.542
Carri carichi e vuoti	33.877	33.812	67.689
Autovetture	36.719	33.850	70.569
Gommato pesante	11.216	10.562	21.778
Roulottes e rimorchi	1.168	1.080	2.248

Nel trasporto delle merci a carro, la Sicilia presenta uno squilibrio, in peso, a favore degli arrivi rispetto alle partenze, mentre per la Sardegna vi è una preponderanza delle spedizioni dirette verso il continente. Infine, il traffico di autovetture private e di motocicli sulle rotte verso le isole ha un carattere

¹⁶ Fonte: FERROVIE DELLO STATO S.P.A., *Annuario Statistico 1994*, cit., pp. 61-65. Per il traffico sullo Stretto di Messina, si sono sommati i dati delle due linee Messina-Villa San Giovanni e Messina-Reggio C.

stagionale legato al turismo, con periodi di punta estivi in cui avviene la saturazione dell'offerta del vettore.

Il servizio di traghettamento esercitato dalle FS è un importante mezzo di collegamento tra i sistemi economici isolani ed il resto della nazione, con un ruolo sociale nel trasporto dei viaggiatori ed una funzione tecnica di interconnessione delle reti ferroviarie isolate con quelle italiana ed europea, rappresentando infine un'alternativa al vettore stradale ed a quello marittimo tradizionale.

5. - I rotabili adibiti al trasporto delle merci.

Negli ultimi decenni, la notevole diversificazione delle categorie merceologiche oggetto di trasporto e delle loro modalità di inoltro ha richiesto una altrettanto varia offerta di carri sempre più specializzati. Mentre fino al secondo conflitto mondiale fra i modelli di veicoli da trasporto merci erano presenti quasi esclusivamente il pianale tradizionale, ad alte o basse sponde, ed il carro coperto per le spedizioni che richiedevano una protezione dagli agenti atmosferici, oggi il parco rotabili delle FS e delle altre ferrovie europee si è ampliato con nuove versioni dotate di soluzioni tecniche innovative e specializzato nel trasporto di particolari categorie di merce, assicurando migliori livelli qualitativi per l'inoltro e la conservazione del carico. Sono altresì in circolazione numerosi carri privati (in genere appartenenti a grandi industrie nazionali e multinazionali o compagnie internazionali costituite con il concorso delle ferrovie europee, quali la Interfrigo, la Transfesa e la Intercontainer) che possono presentare una specializzazione ancora più marcata e si adattano al trasporto specifico delle merci cui è interessato il loro proprietario.

Il parco veicoli è in fase di profondo rinnovamento: ogni anno un consistente numero di rotabili viene inviato alla demolizione e rimpiazzato con la dotazione di carri di nuova costruzione. Benché i carri di tipo corrente costituiscano sempre la maggioranza del parco rotabili, la grande varietà dei loro sottotipi, differenti per piccoli particolari tecnici che vanno dalle dimensioni alle modalità di carico o di stivaggio della

merce, ne fa una categoria parimenti specializzata ed in continuo adeguamento alla domanda del mercato.

In Tab. 4 è riportata la consistenza dei veicoli delle ferrovie italiane o di proprietà privata immatricolati nel parco FS¹⁷.

Tab. 4 - Il parco veicoli merci delle FS a disposizione dell'esercizio (1994).

Carri di tipo corrente:	
– coperti (serie G)	23.379
– alte sponde (serie E)	25.463
– pianali (serie K, R)	16.436
Carri di tipo speciale:	
– coperti (serie H)	5.989
– altri tipi (serie F, L, S, T, Ui)	10.351
Carri refrigerati (serie D)	1.190
Carri serbatoio (serie Ug)	90
Totale a disposizione del pubblico	82.898
Serbatoi di servizio (serie Vz)	1.941
Altri carri di servizio	5.057
Totale carri di servizio	6.998

Una marcatura distintiva internazionale formata da un gruppo di lettere è utilizzata per indicare i tipi ed i sottotipi di carri indicandone le principali caratteristiche tecniche¹⁸:

— serie G: sono i coperti di tipo tradizionale, indicati per il trasporto di merci non deperibili, che temono avarie in caso di esposizione agli agenti atmosferici, di colli imballati

¹⁷ Situazione al 31/12/1994. Fonte: FERROVIE DELLO STATO S.P.A., *Annuario Statistico 1994*, Roma, 1996, p. 105. Sono escluse le carrozze postali ed i bagagliai, i carri riscaldatori, i veicoli non a disposizione del pubblico per revisione o per riparazione ed i demolendi.

¹⁸ La prima lettera (maiuscola), indica il tipo di carro (coperto, pianale, refrigerato, ecc.), mentre le eventuali altre lettere (minuscole) informano sulle caratteristiche tecniche particolari (lunghezza, velocità, volume utile di carico, ecc.).

- o palettizzati¹⁹, derrate in casse o sacchi, prodotti chimici non sfusi, macchinari, bestiame, ecc.;
- serie H: comprende veicoli coperti con caratteristiche speciali (piano di carico ribaltabile, dotazione di portelloni anche sulle testate, porte laterali scorrevoli, ecc.);
 - serie I: è costituita da carri a temperatura controllata per il trasporto di merci refrigerate²⁰;
 - serie E: sono pianali tradizionali ad alte sponde, atti al carico alla rinfusa di merci povere (rottami, minerali, prodotti chimici). Ne esistono alcune versioni con varia capacità e diversi sistemi di apertura delle sponde per facilitare l'accesso al piano di carico. Una versione più recente è costituita dai carri della serie T, con tetto apribile (a copertura basculante o a serranda), caricabili dall'alto, impiegati nel trasporto di colli ingombranti che temono l'umidità;
 - serie F: è costituita da carri ad alte sponde a tramoggia che consentono il carico di merce granulare con pezzatura anche inferiore a 2 mm. La caratteristica principale dei veicoli, caricabili dall'alto, è il sistema di scarico rapido per gravità attraverso scivoli situati sul fondo del piano di carico, terminanti in corrispondenza di portelle collocate sui due lati del carro. Sono impiegati nel trasporto di pietrisco, ghiaia, sabbia, argilla, cemento, prodotti chimici e simili;
 - serie K, R, L, S: sono pianali a basse sponde, adibiti al trasporto di colli ingombranti. Le varie versioni differiscono per le dimensioni e per alcune particolarità tecniche che li specializzano nello stivaggio di coils, container e travate

¹⁹ La palettizzazione è una tecnica di carico che prevede l'accatastamento di merce non sfusa, o comunque provvista di imballaggio (casse, scatole, sacchi) su apposite "palette di carico", piattaforme rettangolari di legno che costituiscono la base di una unità di carico indivisibile, atta ad essere sollevata e spostata da carrelli elevatori consentendo un rapido transbordo tra la banchina ed il piano di carico del carro.

²⁰ Oltre ai carri refrigerati di proprietà delle FS sono in circolazione, in tutta l'Europa, 4.600 carri privati appartenenti alla Interfrigo, una Società internazionale con sede a Bruxelles che opera nel settore dei trasporti refrigerati in tutti i Paesi del continente (v. ENTE FERROVIE DELLO STATO, *I nostri carri per le vostre merci*, Roma, 1991, pp. 107-114).

metalliche. Una versione specifica per il trasporto di autovetture è il carro Laekks, dotato di due piani di carico sovrapposti; i carri della serie S si specializzano invece nel trasporto di colli particolarmente voluminosi o pesanti con piano di carico ribassato, atto ad ospitare veicoli stradali, semirimorchi e grandi container, travi a bilico e barre di trazione smontabili per trasporti eccezionali, ecc.;

- serie U: veicoli speciali non ascrivibili ai tipi classificati in precedenza; un primo gruppo è adibito al trasporto di granaglie alla rinfusa e di colli indivisibili di peso e volume elevati; un secondo gruppo, con piano di carico ribassato, è utilizzato per l'inoltro di una vasta gamma di trasporti di dimensioni eccezionali ed è dotato, in alcune versioni, di dispositivi idraulici che consentono lo spostamento trasversale e verticale del carico in corso di viaggio, per adattare la sagoma del veicolo a quella limite della linea.

L'ampia gamma di carri a disposizione del pubblico dà un'idea della varietà di categorie merceologiche oggetto di trasporto e delle relative problematiche di carico che richiedono un continuo adeguamento tecnico per rispondere alla domanda dell'utenza. I carri privati continuano, pertanto, a costituire una importante componente del parco a disposizione, sia per l'insufficienza numerica dei veicoli di proprietà delle FS, specie durante i periodi di punta del traffico, sia per le loro caratteristiche peculiari in rapporto alle esigenze di carico del proprietario.

Carro	Descrizione	Capacità	Altezza	Spazio libero
Laekks	Autovetture	2000 kg	2,50 m	10,00 m
S	Colli voluminosi	2000 kg	2,50 m	10,00 m
U	Granaglie	2000 kg	2,50 m	10,00 m
U	Colli eccezionali	2000 kg	2,50 m	10,00 m

CAPITOLO SECONDO

I POLI DEL TRAFFICO E L'EVOLUZIONE RECENTE DELLE TECNICHE DI TRASPORTO

1. - I poli regionali del traffico.

In Tab. 5 è riportata la ripartizione regionale per arrivi e partenze del trasporto merci ferroviario italiano¹. I traffici internazionali vengono considerati come aventi origine o destinazione nella regione che ne comprende il relativo transito di frontiera.

Tab. 5 - Ripartizione regionale in arrivo ed in partenza del traffico ferroviario merci interno più internazionale (tonnellate, 1994).

Regione	arrivi	partenze	differenza	totale
Piemonte	9.869.859	5.370.331	4.499.528	15.240.190
Valle d'Aosta	62.047	6.068	55.979	68.115
Lombardia	14.730.812	9.782.197	4.948.615	24.513.009
Trentino-A.A.	742.117	274.886	467.231	1.017.003
Veneto	6.921.676	4.711.124	2.210.552	11.632.800
Friuli-V.G.	6.921.676	1.480.621	5.441.055	8.402.297
Liguria	4.325.942	6.192.166	-1.866.224	10.518.108
Emilia-R.	5.221.839	4.495.392	726.447	9.717.231
Toscana	3.781.307	3.891.666	-110.359	7.672.973
Umbria	1.336.303	724.756	611.547	2.061.059
Marche	369.257	658.921	-289.664	1.028.178
Lazio	1.809.822	1.148.733	661.089	2.958.555
Abruzzo	786.539	358.263	748.276	1.144.802
Molise	82.360	53.467	28.893	135.827
Campania	1.250.990	663.650	587.340	1.914.640
Puglia	960.479	1.323.482	-363.003	2.283.961
Basilicata	97.631	36.172	61.459	133.803
Calabria	181.015	64.750	116.265	245.765
Sicilia	2.275.331	1.324.223	951.108	3.599.554
Sardegna	420.885	965.592	-544.707	1.386.477

¹ FERROVIE DELLO STATO S.P.A., *Annuario Statistico 1994*, Roma, 1996, pp. 36-37.

È evidente il preponderante volume di traffico delle Regioni settentrionali e della Toscana rispetto a quelle dell'Italia centrale, meridionale ed insulare. Il Piemonte e la Lombardia sono origine o destinazione di circa un quarto di tutti i trasporti nazionali, ma anche su Regioni con una rete abbastanza limitata, come la Liguria ed il Friuli-Venezia Giulia, si attestano considerevoli quote di traffico, grazie alla presenza di strutture portuali nelle quali avvengono consistenti scambi di merce tra vettore marittimo e ferroviario.

Via via che si procede verso il sud della Penisola, i traffici diminuiscono sempre più, scendendo a valori trascurabili in Calabria, Basilicata e Molise. In tutte le Regioni meridionali, in cui il minore sviluppo delle industrie si riflette sul modesto traffico merci, soprattutto di materie prime, gli scambi sono rivolti in prevalenza al Nord, mentre l'interscambio fra le aree del Sud o i movimenti al loro interno risultano ridotti a valori irrilevanti. In esse si nota, infine, una differenza negativa fra arrivi e partenze maggiore rispetto alle regioni settentrionali e centrali.

Tab. 6 - Traffico per classi di distanza a carro completo in c/ pubblico, escluso il traffico in transito (migliaia di tonnellate, 1994)².

Classe di distanza	tonn × 1.000	%	% cumulata
fino a 50 km	6.627	8,8%	8,8%
da 51 a 100 km	11.673	16,3%	25,1%
da 101 a 150 km	7.096	9,4%	34,5%
da 151 a 200 km	10.671	14,4%	48,9%
da 201 a 300 km	14.817	20,6%	69,5%
da 301 a 400 km	7.452	9,8%	79,3%
da 401 a 500 km	3.544	4,7%	84,0%
da 501 a 600 km	1.880	2,6%	86,6%
da 601 a 700 km	2.630	3,3%	89,9%
da 701 a 800 km	1.890	2,3%	92,2%
da 801 a 900 km	1.480	1,9%	94,1%
da 901 a 1.000 km	1.061	1,4%	95,5%
oltre 1.000 km	3.311	4,4%	100,0%

² FERROVIE DELLO STATO S.P.A., *cit.*, p. 41. Si ricorda che il percorso medio di una tonnellata, nel 1994, era pari a 303 km.

La Tab. 6, tradotta graficamente nella fig. 2, evidenzia che le fasce di percorrenza più frequentate dai trasporti a carro sono comprese fra i 50 ed i 400 km; per distanze maggiori le quantità trasportate decrescono in maniera quasi continua. Appartengono alle fasce di maggiore percentuale gran parte dei trasporti internazionali, la cui distanza è computata sul solo territorio italiano, da e per le regioni settentrionali, mentre le maggiori percorrenze interessano le relazioni tra il Nord ed il Sud della Penisola.

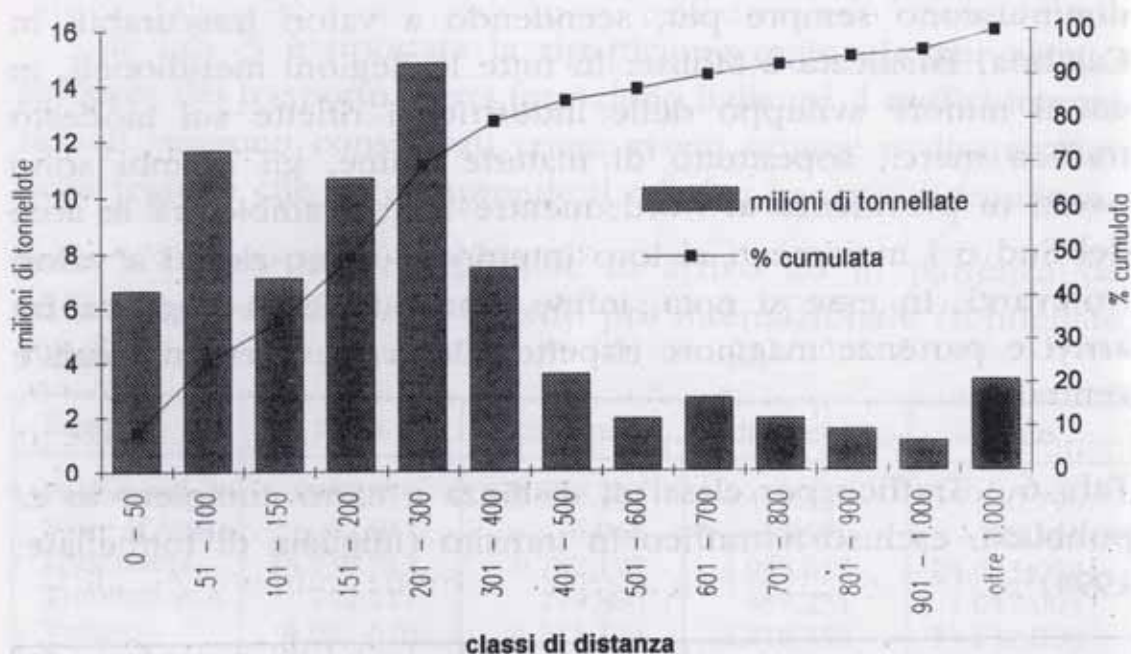


Fig. 2 - Il traffico per classi di distanza (a carro completo, in conto pubblico, escluso il traffico in transito, 1996).

Per quanto riguarda le spedizioni interne, il vettore ferroviario è meno competitivo di quello stradale, soprattutto per le categorie merceologiche di qualità, che necessitano di determinate garanzie di sicurezza contro le avarie o le sottrazioni dolose di carico, e per i trasporti che richiedono brevi termini di riconsegna (derrate deperibili, bestiame, merci di qualità, ecc.). Per recuperare quote di mercato le FS hanno pertanto cominciato ad offrire servizi a treno completo, composti da carri carichi da un solo speditore e diretti ad un'unica destinazione, in grado di coprire le maggiori distanze nazionali in meno di ventiquattro ore, senza soste intermedie per operazioni di smistamento.

2. - Il traffico nei porti.

Le stazioni raccordate ai porti sono i punti di interconnessione tra la rete ferroviaria e quella dei trasporti marittimi. Per il loro tramite, la ferrovia si collega con tutte le località marittime d'oltre mare e diventa parte di una struttura di trasporto di scala mondiale.

I porti italiani raccordati alle ferrovie sono 33, ma solo circa venti alimentano un traffico ferroviario di un certo interesse, mentre negli altri si sono verificate, in tempi più o meno recenti, una riduzione o addirittura la totale interruzione degli scambi di merci (Tab. 7).

Non sempre ai porti con maggiore traffico marittimo fanno anche capo i più cospicui flussi ferroviari; basti pensare a determinate categorie merceologiche, come il petrolio o i suoi derivati che, dopo lo sbarco, vengono inoltrati per oleodotto, o al carbone che, ad esempio, dal porto di Savona, prosegue verso Cairo Montenotte a mezzo funivia. Oggi l'autotrasporto è, comunque, il più importante partner del vettore marittimo, mentre la ferrovia è competitiva solo in presenza di efficienti infrastrutture di raccordo e limitatamente a categorie merceologiche con alto peso specifico e basso valore per unità di peso, quali prodotti chimici e siderurgici, carbone, minerali ed altri.

Tab. 7 - Traffico ferroviario in arrivo o in partenza ai porti nel 1994 (tonnellate)³.

porti	partenze	arrivi	porti	partenze	arrivi
Ancona	448.800	86.805	Napoli	109.920	112.926
Castellam. St.	—	13	Reggio C.	26	2.848
Catania	67	6.841	Salerno	59.354	9.529
Civitavecchia	303.290	43.975	Savona Ferr.	243.074	100.859
Genova	613.698	595.325	Trieste	404.925	645.021
La Spezia	409.993	220.254	Vado Ligure	113.540	49.322
Livorno	50.296	123.233	Venezia	552.403	374.490
Messina	56.930	20.245	<i>Totale</i>	<i>3.357.056</i>	<i>2.391.686</i>

³ FERROVIE DELLO STATO S.P.A., *cit.*, pp. 44-45. Le "partenze" comprendono le merci in importazione, sbarcate dal vettore marittimo, caricate sui carri e ripartite per ferrovia; viceversa gli "arrivi" si riferiscono a merci giunte per ferrovia e destinate all'imbarco.

Il traffico ferroviario che fa capo ai porti per la quasi totalità proviene o è diretto all'estero e presenta una singolare caratteristica: le importazioni superano solo del 29% in peso le esportazioni⁴. Non altrettanto si verifica nel rapporto import/export ai valichi terrestri ferroviari di confine, in cui il peso delle merci in entrata supera, in genere, di circa il doppio quello in uscita. Il fenomeno, di non facile interpretazione, è influenzato anche dal variabile rapporto intercorrente tra la ferrovia e la nave e tra quest'ultima e l'autotrasporto: situazioni locali possono infatti indirizzare verso il mezzo stradale o altri vettori (oleodotti, funivie) una parte più o meno consistente dei traffici modificando così la quantità e la composizione dei trasporti destinati alla ferrovia.

Dieci sono i porti che detengono la quasi totalità del traffico scambiato tra nave e treno: Ancona, Civitavecchia, Genova, La Spezia, Livorno, Napoli, Savona, Trieste, Vado Ligure, Venezia. La loro graduatoria di importanza non sempre corrisponde a quella ottenuta valutando il solo movimento marittimo: in alcuni porti, infatti, il vettore stradale è un partner intermodale della nave più forte del treno, in altri, come La Spezia, Livorno e Trieste, la presenza di apposite infrastrutture favorisce un più agevole scambio delle merci, in particolare containerizzate, fra il ponte della nave ed il carro ferroviario.

3. - Il traffico internazionale.

Il futuro delle principali reti ferroviarie europee è in gran parte legato alle comuni politiche di sviluppo dei traffici merci sulle medie e lunghe distanze. Infatti, la scelta del vettore ferroviario effettuata dal committente presso la rete di partenza si ripercuote sulle altre reti su cui avviene il trasporto, mentre, viceversa, la perdita di un cliente da parte di una ferrovia penalizza spesso anche gli altri partner europei.

⁴ Tale differenza era solo del 12% nel 1992, mentre nel 1993 le esportazioni superavano le importazioni del 17% (cfr. FERROVIE DELLO STATO, *Annuario Statistico*, Roma, 1993 e 1994.).

In Italia, nel 1991, il traffico merci internazionale ha raggiunto il 66,7% del totale esercitato dalle FS⁵ che, pertanto, sono impegnate a promuovere iniziative comuni di sviluppo infrastrutturale, soprattutto in vista di un progressivo allargamento dell'Unione Europea.

I valichi di confine nella rete delle ferrovie dello Stato italiano. - Le ferrovie italiane sono collegate con le reti dei paesi europei per mezzo delle stazioni di transito o di valico, località di servizio situate in corrispondenza o in prossimità del confine politico, in cui cessa la giurisdizione delle FS ed ha inizio quella dell'Amministrazione limitrofa.

Le FS sono interessate da 12 transiti internazionali con cinque Stati confinanti⁶: con la Francia (SNCF): Ventimiglia, Limone⁷, Modane; con la Svizzera (SBB-CFF-FFS): Domodossola, Luino, Chiasso e (RhB) Tirano⁸; con l'Austria (ÖEBB): Brennero, San Candido, Tarvisio; con la Slovenia (Sz)⁹: Gorizia, Villa

⁵ La percentuale, a causa della sfavorevole congiuntura economica internazionale, si è ridotta al 65,6% nel 1992, al 62,4% nel 1993 ed al 62,5% nel 1994, dopo un quindicennio di costante aumento (FERROVIE DELLO STATO, *Annuario statistico*, Roma, 1991-1994).

⁶ Per la precisione, il confine politico italiano è attraversato anche da due linee ferroviarie non esercitate dalle FS. La prima è la linea Domodossola-Locarno, a scartamento ridotto, in concessione alla SSIF (Società Subalpina Imprese Ferroviarie) sul tratto in territorio italiano, e gestita dalle FART (Ferrovie ed Autolinee Regionali Ticinesi), in territorio svizzero, sulla quale non avviene il trasporto di merci. La seconda è la linea Malnate-Mendrisio appartenente alla rete in concessione delle FNM (Ferrovie Nord Milano), chiusa all'esercizio dal 1928.

⁷ Il valico di Limone, riaperto all'esercizio nel 1979, dopo oltre un trentennio di interruzione dovuta agli eventi della seconda guerra mondiale, è ancora oggi interessato da un interscambio di merci molto limitato.

⁸ Il transito di Tirano è esercitato con la rete a scartamento ridotto delle Ferrovie Retiche, appartenente ad una società svizzera privata. La differenza di scartamento limita le potenzialità di scambio delle merci a causa della necessità di trasbordo fra i veicoli delle due Amministrazioni.

⁹ Significato delle sigle delle Amministrazioni ferroviarie estere: SNCF: Société Nationale des chemins de fer français; SBB-CFF-FFS: Schweizerische Bundesbahnen - Chemins de Fer Fédéraux - Ferrovie Federali Svizzere; RhB: Rhaetische Bahn; ÖEBB: Öesterreichische Bundesbahnen; Sz: Slovenskij Zeleznice.

Opicina; con lo Stato della Città del Vaticano: Roma San Pietro¹⁰.

Ad eccezione dei transiti di Roma San Pietro e di Tirano, interessati da un limitato traffico merci a carattere locale, gli altri valichi di confine sono, in genere, il punto di concentrazione di flussi provenienti o diretti non solo verso i paesi confinanti, ma verso tutti gli Stati europei dotati di reti ferroviarie.

La posizione della stazione di transito, per motivi di carattere logistico connessi anche con la conformazione del territorio, in genere non coincide con il confine politico da cui può talvolta distare alcuni chilometri, per cui una delle reti estende la propria giurisdizione all'interno dello Stato confinante, esercitando il tratto di linea compreso tra il confine politico e quello ferroviario¹¹. Nella stazione sono presenti gli uffici preposti ai controlli fiscali e di polizia delle merci e delle persone in transito (dogana, polizia tributaria, veterinaria e fitosanitaria)¹². Tali funzioni hanno sovente determinato un rilevante sviluppo eco-

¹⁰ Il collegamento delle FS con le ferrovie vaticane si presenta come un caso particolare di esercizio di un tratto di linea in regime di raccordo, con la particolarità di non attraversare un limite di proprietà privata, ma un confine di Stato sovrano. La ferrovia vaticana è il frutto di una convenzione derivante dall'applicazione dell'art. 6 del Trattato Lateranense (legge n. 810/1929) ed è percorsa dal traffico, esentato da qualsiasi vincolo doganale o fiscale, con origine o destinazione nella Santa Sede (v. CRIFÒ G., MASSARA F., "La convenzione finanziaria e la convenzione ferroviaria tra Stato e Chiesa", in *La Tecnica Professionale*, XLIV, n. 7, luglio 1979, pp. 419-421).

¹¹ Sono complessivamente 72,9 i km di linee di proprietà delle FS esercitate dalle reti confinanti, sui tratti corrispondenti alle stazioni di Ventimiglia, Domodossola, Luino, Brennero, San Candido, Gorizia Centrale, Villa Opicina, situate in territorio italiano. Per Modane e Chiasso sono invece le FS a gestire tratti di linea di proprietà di amministrazioni estere. Infine, la linea Ventimiglia-Limone, compresa quasi per intero in territorio francese, è esercitata dalle FS in virtù degli accordi bilaterali fra i Governi di Roma e di Parigi che precedettero la ricostruzione della ferrovia, avvenuta negli anni Settanta. In totale, quindi, le FS gestiscono 64,1 km di linee di proprietà di Amministrazioni estere.

¹² Molte delle funzioni doganali svolte dalle stazioni di valico sono state ridimensionate in seguito all'unificazione del mercato europeo avvenuta nel 1993, oppure possono essere decentrate in altri impianti allo scopo di ridurre l'intasamento delle stazioni di confine e le soste dei treni in transito.

nomico e demografico delle località di frontiera, contribuendo all'espansione delle aree antropizzate e ad una radicale modifica del paesaggio geografico che, nelle zone corrispondenti ai valichi di confine, assume peculiari caratteristiche.

I valichi sono quindi il punto di concentrazione di flussi provenienti o diretti non solo verso i paesi confinanti, ma verso tutti gli Stati europei dotati di reti ferroviarie. In particolare, Ventimiglia è interessata dagli scambi con la Penisola Iberica e la Francia meridionale, Modane e Domodossola con il resto della Francia e le Isole Britanniche, Luino, Chiasso ed il Brennero con l'Europa centrale e settentrionale, San Candido e Tarvisio con l'Austria e l'Europa centro-orientale, Gorizia e Villa Opicina con i paesi dell'Est europeo e dei Balcani.

*Dimensioni del traffico ferroviario merci italiano con l'estero*¹³. - Nel 1994, delle 46.371 migliaia di tonnellate transitate dai valichi ferroviari di confine, 31.665 migliaia riguardavano il traffico in entrata e 14.706 migliaia quello in uscita, con un rapporto in peso fra importazione ed esportazione pari a 2,15¹⁴.

La quantità di merce in transito ai valichi di confine è influenzata da due fattori: il primo è funzione delle infrastrutture della linea e della stazione di valico, atte a sopportare quantità più o meno elevate di traffico in relazione alla qualità dell'armamento, alla pendenza della linea, al sistema di trazione, alla prestazione dei locomotori ed alla capacità degli scali; il secondo è conseguenza della posizione geografica del valico sull'arco alpino e del suo rapporto con la rete ferroviaria italiana, con quella del paese confinante e con i flussi attivati dagli scambi internazionali. A seconda dell'influenza di tali fattori, le tonnellate in transito possono differire anche in maniera notevole: passiamo infatti dai milioni di tonnellate annue ai valichi

¹³ FERROVIE DELLO STATO S.P.A., *Annuario Statistico 1994*, Roma, 1996, p. 43.

¹⁴ Il rapporto, mantenutosi abbastanza costante nel corso dell'ultimo quindicennio, aveva raggiunto, nel 1991, il valore di 2,61. La sua flessione, nell'ultimo triennio, riflette la aumentata competitività delle merci italiane in esportazione.

di Modane, Chiasso e Brennero, ad altri, con traffico pressoché nullo, come quelli di Limone e Tirano, in cui i vincoli infrastrutturali ed orografici impediscono un maggiore sviluppo dei trasporti.

La ripartizione dei flussi attraverso i transiti ferroviari dell'arco alpino italiano (Tab. 8) suggerisce interessanti considerazioni sugli scambi con i quattro paesi confinanti.

Tab. 4 - Ripartizione, in migliaia di tonnellate, del traffico merci ai valichi di confine nel 1994¹⁵.

	Entrata	Uscita	Totale	% sul totale
Ventimiglia	991	368	1.359	3,0%
Limone	2	0	2	0,0%
Modane	6.197	2.857	9.054	19,5%
<i>Totale Francia</i>	7.189	3.225	10.414	22,5%
Domodossola	3.684	1.354	5.038	10,8%
Luino	2.661	2.250	4.911	10,6%
Chiasso	6.145	3.171	9.316	20,1%
Tirano	3	0	3	0,0%
<i>Totale Svizzera</i>	12.493	6.775	19.268	41,5%
Brennero	4.539	2.726	7.265	15,7%
San Candido	61	3	63	0,1%
Tarvisio	4.473	1.399	5.872	12,7%
<i>Totale Austria</i>	9.073	4.126	13.199	28,5%
Gorizia C.le	1.065	110	1.175	2,5%
Villa Opicina	1.844	470	2.314	5,0%
<i>Totale Jugoslavia</i>	2.909	580	3.489	7,5%
Totale	31.665	14.706	46.371	100,0%

¹⁵ FERROVIE DELLO STATO S.P.A., *Op. cit.*, 1994, p. 33.

Per quanto riguarda la Francia il transito di Ventimiglia assume un peso inferiore rispetto a quello di Modane sia a causa della relativa marginalità economica della relazione tra la Liguria, la Provenza e la Penisola Iberica, sia per la bassa potenzialità della linea ferroviaria tra Finale Ligure ed Ospedaletti, a semplice binario, giunta ormai a saturazione, che permette un limitato incremento del numero dei treni già previsti in orario. Il valico di Limone, a semplice binario ed esercitato a trazione diesel, non è economicamente competitivo ed è utilizzato in maniera del tutto occasionale. In questo contesto, il parco di smistamento di Ventimiglia Roya, progettato all'inizio degli anni Ottanta ed ultimato nella primavera del 1993, si presenta come un impianto sottoutilizzato che potrà avere un futuro sviluppo solo dopo il potenziamento dell'intera direttrice ligure-provenzale. Nel complesso, il traffico ferroviario con la Francia su questa linea ha subito, nell'ultimo quindicennio, una flessione dell'1,8%, sia per il dirottamento di parte delle spedizioni sulla direttrice di Modane sia per la concorrenza del vettore stradale¹⁶.

La maggiore quota di traffico verso l'estero interessa i valichi italo-svizzeri che, dal 1980 al 1994, hanno visto incrementare del 41,6% le tonnellate in transito. In aumento del 37,5% è la quota del valico di Domodossola da cui si accede sia alla regione ginevrina ed alla Francia per la valle del Rodano, sia alla Svizzera centrale ed alla Germania per il traforo del Loetschberg. Più contenuto (11,0%) è stato l'incremento sulla direttrice di Chiasso, già prossima ai limiti di saturazione, mentre la linea di Luino, nonostante sia a semplice binario, ha più che triplicato, nello stesso periodo, la propria quota di scambi.

Molto consistente è stato anche l'aumento del traffico ai valichi austriaci (+51,0%), più sensibile sulla linea del Brennero (+61,7%), interessata da opere di potenziamento delle infrastrutture, ma sostenuto anche su quella di Tarvisio, ancora a semplice binario (+47,6%). La ferrovia della Val Pusteria, che

¹⁶ Il confronto diacronico fra le quantità di traffico ai valichi di confine è stato elaborato sulla base dei dati forniti dagli *Annuari Statistici* pubblicati dalle Ferrovie dello Stato, annate dal 1980 al 1994.

raggiunge l'Austria per il valico di San Candido, a semplice binario, ha sempre avuto un ruolo marginale nel contesto dei collegamenti di confine. Dopo i lavori di ammodernamento degli impianti e di elettrificazione della linea portati a termine alla fine degli anni Ottanta, ha però cominciato ad essere interessata da un più apprezzabile flusso di traffico ed in futuro potrà essere destinata ad alleggerire, nei periodi di punta, l'impegno delle altre due direttrici.

Il notevole incremento dei traffici con l'Austria, in particolare nelle importazioni verso l'Italia, interessa soprattutto l'ultimo triennio ed è in larga parte conseguenza dell'apertura all'Occidente dei mercati dell'Europa orientale che ha avuto un forte riflesso (quasi esclusivamente nelle importazioni) anche sugli scambi con l'ex Jugoslavia (+39,6% dal 1980 al 1992, ma solo +8,5% dal 1980 al 1994): se il flusso attraverso Villa Opicina si è mantenuto quasi invariato, quello afferente alla stazione di Gorizia Centrale è aumentato del 49,3%. Le variazioni risultano ancora più consistenti se si considerano le punte minime (1985) e massime (1991) del periodo, fra le quali i valori registrano aumenti anche superiori al 300%. Tuttavia, a partire dalla seconda metà del 1991, la crisi politica nella ex Jugoslavia ha causato una flessione dei traffici, che in parte sono stati dirottati via Austria o su altri vettori.

Passiamo ora a considerare la ripartizione del traffico internazionale per Stati di origine o di destinazione.

Dalla Tab. 9 si rileva, innanzi tutto, che più dei due terzi dei traffici sono scambiati con i paesi della CEE, fra i quali la Germania ha da qualche anno superato ed in seguito distanziato la Francia quale partner principale dell'Italia. Un posto di primo piano spetta, nell'ordine, al Belgio, ai Paesi Bassi ed alla Danimarca, mentre con le reti dei paesi iberici i traffici sono ostacolati dal diverso scartamento; infine, Gran Bretagna ed Irlanda risentono in maniera negativa dell'insularità, che comporta l'imbarco dei carri su traghetti appositamente attrezzati.

Fra i paesi non comunitari (1994) un ruolo di primo piano è assunto dall'Austria che, con un volume di traffico pari a più di un terzo di quello scambiato con l'ex Germania Occidentale

le, ha sorpassato la posizione della Svizzera nell'interscambio con l'Italia. La quota jugoslava, in crescita dal 1986, ha subito invece un calo dalla seconda metà del 1991, dopo lo scoppio della crisi politica nello Stato balcanico ed il conseguente embargo economico internazionale contro Serbia e Montenegro.

Tab. 9 - Traffico ferroviario totale scambiato con i paesi europei nel 1994 in tonnellate (non comprende il peso dei carri privati vuoti, il peso dei trasporti in transito e le rispeditazioni)¹⁷.

paese	tonnellate	paese	tonnellate
Germania	13.950.232	Norvegia	54.494
Francia	7.490.857	Svezia	1.221.857
Paesi Bassi	1.116.871	Finlandia	10.051
Belgio	4.186.082	Svizzera	3.804.716
Lussemburgo	117.904	Austria	4.297.782
Gran Bretagna	398.725	Jugoslavia	2.234.831
Irlanda	—	Polonia	398.273
Danimarca	1.008.300	Cecoslovacchia	447.609
Grecia	1.732	Ungheria	727.819
Spagna	198.765	Romania	27.239
Portogallo	8.575	Bulgaria	493
		Altri paesi	174
<i>Totale paesi CEE</i> 28.978.043		<i>Totale paesi terzi</i> 13.225.338	
<i>Totale generale</i>		42.203.381	

Fra gli Stati dell'Est europeo, la maggiore rilevanza spetta a quelli con un'economia più sviluppata, come l'Ungheria, mentre la Cecoslovacchia ha aumentato i suoi volumi di traffico solo a partire dal 1991 (+120% rispetto all'anno precedente). Per Romania e Bulgaria l'esiguità degli scambi può essere attribuita alla stagnazione della loro economia nazionale oltre che alla posizione più periferica nel contesto europeo.

¹⁷ FERROVIE DELLO STATO S.P.A., *Op. cit.*, p. 46-47.

Infine, per i paesi scandinavi, grande è la sproporzione tra l'interscambio con la Svezia e quello con le reti più periferiche di Norvegia e Finlandia¹⁸, a causa del notevole flusso di legname e cellulosa svedesi, merci più congeniali all'inoltro a mezzo treno¹⁹.

In generale, si registra una tendenza all'aumento del traffico in quasi tutte le stazioni di valico (+36% in peso dal 1985 al 1991) che se, dopo la stagnazione del biennio 1992-'93, proseguirà anche nei prossimi anni, prima del 2000 potrà causare problemi di saturazione che oggi si limitano ai soli periodi di punta. A questo proposito si fa rilevare che, in generale, il trasporto ferroviario presenta massimi e minimi stagionali che si ripetono, anno dopo anno, negli stessi periodi. Mentre il traffico dei viaggiatori registra punte in occasione delle feste natalizie e pasquali (a causa di un aumento della mobilità interna per turismo e del rientro in patria dei lavoratori italiani residenti all'estero) e durante il l'estate (in cui la diminuzione dei flussi pendolari è compensata dall'aumento del movimento turistico), per le merci l'andamento è opposto. La chiusura natalizia, pasquale ed estiva delle imprese determina, infatti, una diminuzione delle spedizioni di materie prime e di prodotti finiti: il minimo annuale si registra dalla fine del mese di luglio alla prima settimana di settembre, mentre le medie dei mesi comprendenti i periodi natalizio e pasquale subiscono flessioni di entità minore. A questo andamento si sovrappongono, anno per anno, gli effetti della più o meno favorevole congiuntura economica che possono localizzare le punte massime di traffico ora nei mesi primaverili, ora in quelli autunnali.

Di conseguenza, anche i flussi ai valichi di confine presentano massimi e minimi stagionali che, in genere, si ripetono,

¹⁸ Il recente ingresso della Svezia e della Finlandia nell'Unione Europea è destinato ad incrementare i rapporti economici con questi paesi e, di conseguenza, anche gli scambi di merci a mezzo treno.

¹⁹ Le ferrovie finlandesi sono inoltre caratterizzate da un diverso scartamento, quello in uso nell'ex Impero Russo di cui la Finlandia ha fatto parte fino alla prima guerra mondiale, che costituisce un ulteriore ostacolo allo scambio delle merci per ferrovia.

anno dopo anno, negli stessi mesi. A titolo esemplificativo, la fig. 3 riporta l'andamento mensile del traffico di valico nel 1992²⁰. Due massimi stagionali si verificano in corrispondenza del trimestre marzo-maggio e del mese di novembre, con una contemporaneità che limita la possibilità di riequilibrare il traffico dirottando parte delle spedizioni sui transiti limitrofi.

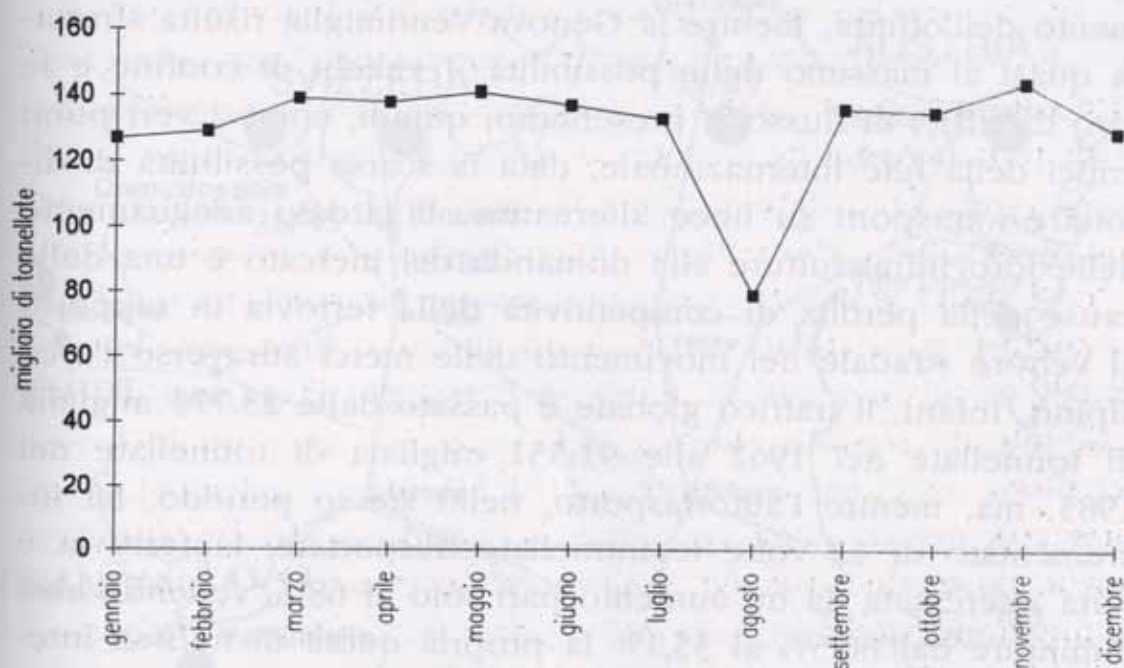


Fig. 3 - Andamento mensile del traffico ai valichi di confine (1992).

La potenzialità delle direttrici di valico e la domanda del mercato. - Le linee ferroviarie afferenti ai valichi di confine fanno parte della "rete commerciale" delle FS, cioè di quel 35% della rete nazionale che supporta l'85% del traffico delle merci. Ciò dà un'idea della densità dei flussi e della necessità di investire per aumentare la potenzialità delle linee in previsione di possibili aumenti del traffico. Allo stato attuale, quasi tutte le direttrici ferroviarie di valico sono vicine alla saturazione in quanto il rapporto fra il numero dei treni circolanti o

²⁰ FERROVIE DELLO STATO S.P.A., Funzione Strategie, Studi e Mercati, Ufficio Statistica, Roma, elaborazione primavera 1994. Sono esclusi i valichi di Limone e Tirano il cui traffico è troppo esiguo per consentire l'analisi del fenomeno.

previsti in orario e quello dei treni potenziali è prossimo all'unità (fig. 4). In particolare, risultano già quasi sature le linee di collegamento con l'Austria (Brennero e Tarvisio) e con la Svizzera (Chiasso), sulle quali si è registrato negli ultimi anni il più consistente aumento del traffico. Meno critica è la situazione della direttrice di Domodossola e, con la Francia, quella di Modane, che presentano ancora qualche margine per l'incremento dell'offerta, mentre la Genova-Ventimiglia risulta sfruttata quasi al massimo delle possibilità. I valichi di confine e le loro direttrici di flusso si presentano, quindi, come i veri punti critici della rete internazionale, data la scarsa possibilità di dirottare i trasporti su linee alternative. Il tardato adeguamento delle loro infrastrutture alla domanda del mercato è una delle cause della perdita di competitività della ferrovia in rapporto al vettore stradale nel movimento delle merci attraverso l'arco alpino. Infatti, il traffico globale è passato dalle 23.773 migliaia di tonnellate nel 1962 alle 91.551 migliaia di tonnellate nel 1985, ma, mentre l'autotrasporto, nello stesso periodo, ha incrementato di 12 volte le tonnellate trasportate, la ferrovia è stata interessata da un aumento pari solo al 68%, vedendo così diminuire dall'80,5% al 35,1% la propria quota di traffico interessante la regione delle Alpi²¹.

Oggi il settore del trasporto delle merci dà luogo al 30,9% del prodotto complessivo delle FS²², dato che rende ragione degli sforzi fatti per acquisire clientela, soprattutto nelle spedizioni internazionali. Poiché la relativa perifericità geografica della rete ferroviaria italiana non favorisce i traffici terrestri in transito, le FS devono concentrare i propri sforzi nella captazione di flussi con origine o destinazione all'interno del territorio italiano. Possono tuttavia essere considerate spedizioni in transito quasi tutte le merci scaricate o caricate nelle stazioni marittime e provenienti o dirette ai valichi: la marginalità della

²¹ A. SCHIAVI, "Flussi e circolazione nelle Alpi", in *Le Alpi, barriera naturale, individualità umana, frontiera politica*, a cura di D. RUOCCO, Bologna, Patron, 1990, p. 101.

²² Dato del 1992; v. FERROVIE DELLO STATO S.P.A., *Annuario Statistico 1994*, Roma, 1996, pp. 18 e 31.

rete ferroviaria italiana è, in questo caso, compensata dal suo ruolo di corridoio plurimodale fra l'area mediterranea e l'Europa Centrale, tra le grandi aree industriali europee ed i mercati del Medio Oriente e dei paesi transoceanici.

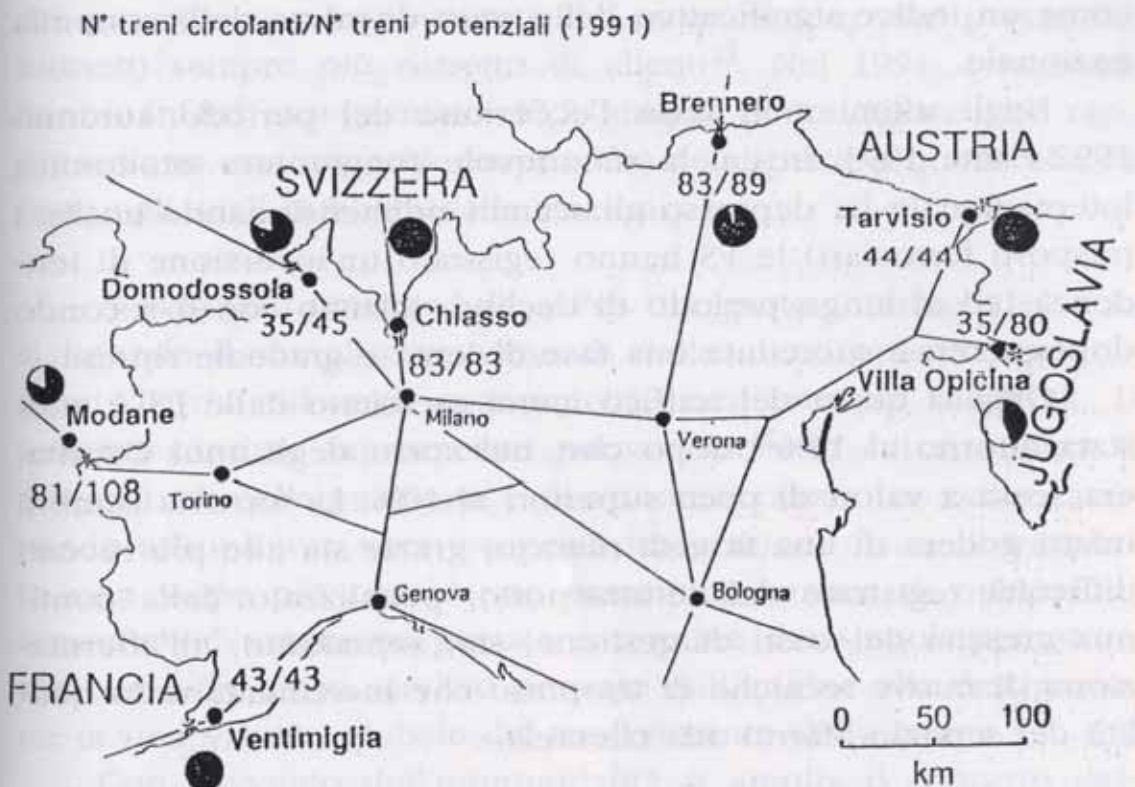


Fig. 4 - Potenzialità delle linee di valico (1991) (nei cerchietti è rappresentata, in nero, la frazione dei treni circolanti rispetto ai treni potenziali).

4. - Tendenze recenti ed evoluzione tecnica del trasporto ferroviario delle merci.

L'evoluzione fisica della rete è un processo lento e limitato: lo sviluppo di una ferrovia è infatti condizionato da numerosi fattori, quali la conformazione fisica del territorio, la disponibilità di capitali destinati al potenziamento delle infrastrutture e le tendenze politiche del momento, più o meno favorevoli al treno rispetto ad altri mezzi di trasporto.

Il traffico ferroviario rivela, al contrario, un'evoluzione più dinamica, limitata, da un lato, dalle strutture esistenti, ma stimolata dallo sviluppo dell'economia e dei sistemi produttivi

nazionali. In Italia, in genere, esso tende a seguire l'andamento della situazione congiunturale: in periodo di crescita del PIL si generano potenti stimoli anche nel settore del trasporto delle merci, mentre, nei periodi di recessione, si verifica una diminuzione dei flussi, che, pertanto, possono essere considerati come un indice significativo dello stato di salute dell'economia nazionale.

Negli ultimi anni (con l'eccezione del periodo autunno 1992-estate 1993, in cui la sfavorevole congiuntura economica internazionale ha depresso gli scambi ridimensionando anche i trasporti ferroviari) le FS hanno registrato un'inversione di tendenza, ed al lungo periodo di declino, iniziato con il secondo dopoguerra, è succeduta una fase di lenta e graduale ripresa.

Oggi la quota del traffico merci esercitato dalle FS è attestata attorno al 13%²³ dopo che, nel corso degli anni Ottanta, era scesa a valori di poco superiori al 10%. La ferrovia sembra infatti godere di una fase di rilancio, grazie sia alle più recenti difficoltà registrate dall'autotrasporto, penalizzato dalla continua crescita dei costi di gestione, sia, soprattutto, all'affermazione di nuove tecniche di trasporto che incrementano la qualità del servizio offerto alla clientela.

Il traffico nei raccordi. - Il raccordo è una infrastruttura nata, all'epoca delle prime costruzioni ferroviarie, per agevolare il servizio di presa e riconsegna delle merci al domicilio del cliente. Esso consiste in un binario o in un fascio di binari, allacciati a quelli di stazione, che consentono l'ingresso dei veicoli ferroviari all'interno dei magazzini o degli stabilimenti industriali, superando la necessità del vettore stradale per trabordare la merce dallo scalo alla sede industriale, e viceversa.

In Italia esistono 1.263 concessioni di raccordo, di cui 1.123 attive²⁴. Il loro numero è da anni in diminuzione a causa

²³ Dato del 1992; fonte: ENTE FERROVIE DELLO STATO S.P.A., *Relazione annuale 1992 - Rapporto di attività 1992*, Roma, 1993, p. 10.

²⁴ Dato del 1994; fonte: FERROVIE DELLO STATO S.P.A., *Annuario statistico 1994*, Roma, 1996, p. 48.

degli elevati costi fissi della concessione che hanno escluso dal mercato le ditte con minore volume di traffico, agevolando, dal punto di vista tariffario, solo i clienti titolari di un certo numero annuo di spedizioni. In compenso, i raccordi in esercizio sono interessati da un traffico in crescita, a conferma del progressivo accentramento dei trasporti ferroviari presso un numero sempre più ristretto di clienti²⁵. Nel 1994, i raccordi hanno infatti movimentato 47,7 milioni di tonnellate che rappresentano una quantità preponderante rispetto a quella che fa capo agli scali pubblici delle stazioni.

Il trasporto intermodale. - Per "trasporto intermodale" non si intende il semplice movimento delle merci operato, per ragioni di praticità o di economicità, mediante più modalità. Il termine esprime un concetto nuovo, secondo cui si supera il rapporto di collaborazione e di armonizzazione tra vettori arrivando ad una loro vera e propria integrazione fisica: il trasporto non viene più considerato come una somma di operazioni separate ed autonome portate a termine dai singoli operatori, ma come un unico servizio prestato dall'origine alla destinazione in una visione globale del trasferimento della merce.

Con l'avvento dell'intermodalità si amplia il concetto dell'unità di carico, passando dal "collo" tradizionale a nuove forme e dimensioni, quelle del container, del semirimorchio, della carrozzeria intercambiabile: i diversi vettori possono subentrare l'un l'altro durante il percorso senza che si verifichi la "rottura del carico", ovvero la necessità di manipolare e ricondizionare la merce ad ogni trasbordo, comportando rischi di avarie ed onerose perdite di tempo.

Trascurando il trasporto aereo, che occupa una esigua frazione del mercato, le diverse possibili combinazioni dell'intermodalità sono le seguenti: 1) strada - mare; 2) rotaia - mare; 3) strada - rotaia; 4) strada - rotaia - mare.

²⁵ Nel 1994, i carri entrati carichi nei raccordi sono stati 785.013 (+10,0% rispetto al 1993), quelli usciti carichi 684.667 (+11,6% rispetto al 1993) (FERROVIE DELLO STATO S.P.A., *Annuario Statistico 1994*, Roma, 1996, p. 48).

Il primo caso contempla il carico degli automezzi sulle navi traghetto ed è di semplice attuazione, in quanto non richiede particolari adattamenti dell'oggetto del trasporto (il veicolo stradale) al vettore, purché questo sia dotato di piani di carico sufficientemente spaziosi e di opportune rampe per l'accesso alla nave dalla banchina portuale. In modo analogo, nel secondo caso, il trasporto di carri ferroviari su navi traghetto richiede solo modeste attrezzature in fase di imbarco e di stivaggio dei veicoli (rampe di accesso, banchina e ponte della nave provvisti di binari). Il terzo ed il quarto caso saranno trattati nei prossimi paragrafi con la presentazione delle principali tecniche di scambio delle merci tra i vettori marittimo, stradale e ferroviario.

Il carrellamento stradale. - Con il carrellamento, i carri ferroviari vengono prelevati dallo scalo e consegnati al domicilio del cliente (o viceversa) mediante il carico su appositi rimorchi (carrelli) trainati da una motrice stradale. L'operazione evita costose operazioni di trasbordo della merce dallo scalo ai magazzini del committente e consente un parziale recupero dello svantaggio nei confronti del vettore su gomma, con l'espletamento del servizio "porta a porta". Inoltre, il carrellamento stradale supera in parte il problema della "rottura del carico" ed ha conosciuto, specie in passato, un favorevole accoglimento da parte dell'utenza²⁶.

Il servizio è attualmente espletato presso 467 scali della rete nazionale ed è affidato a società concessionarie private con tariffe amministrare dalle FS²⁷.

Il traffico containerizzato. - Il container fu impiegato per la prima volta dagli Stati Uniti, nel corso della seconda guerra mondiale, per il rifornimento delle truppe impiegate sul fronte

²⁶ Per un approfondimento su questa modalità di trasporto v. A. LENTINI, "Carrello stradale. Il più vecchio dei servizi combinati", in *La Tecnica Professionale*, XLV, n. 11, novembre 1980, pp. 61-63.

²⁷ ENTE FERROVIE DELLO STATO, "Il carrellamento stradale", supplemento di *Fermerci*, 1987, pp. 16-20.

europeo. Si tratta di un contenitore metallico (al cui interno viene condizionata la merce) a forma di parallelepipedo, di dimensioni standardizzate, riutilizzabile, facilmente trasbordabile da un vettore all'altro e sovrapponibile in caso di stivaggio nelle navi o nei magazzini, dotato di ampi portelloni per il carico e di organi per il sollevamento a mezzo gru e per l'ancoraggio a carri merci o rimorchi stradali²⁸. La sua diffusione ha rappresentato per le ferrovie l'occasione per semplificare il servizio "porta a porta" che può essere praticato non più con la consegna a domicilio dell'intero carro, ma del solo contenitore, evitando nel contempo la "rottura del carico".

Anche in Italia il trasporto intermodale ebbe un notevole incremento fin dall'inizio degli anni Settanta e determinò la necessità di realizzare in breve tempo un nuovo tipo di infrastruttura, il *terminal*, cioè uno scalo attrezzato per la movimentazione di merce containerizzata²⁹.

I *terminal* sorgono al centro di aree con rilevanti attività industriali e commerciali, collegate con le principali direttrici stradali e ferroviarie, con gli scali marittimi e, se possibile, anche con gli aeroporti; devono inoltre disporre di spazi abbastanza ampi per lo stoccaggio delle merci. La corretta localizzazione dei *terminal* è alla base dello loro successo in un settore del traffico destinato, in un prossimo futuro, ad assumere un ruolo preponderante nell'ambito del trasporto intermodale.

Il traffico combinato. - La cooperazione tra ferrovia ed autotrasporto, iniziata con l'avvento del container, si trasforma

²⁸ P. MANES, "Trasporti intermodali e containers", in *La Tecnica Professionale*, XLVII, n. 12, dicembre 1982, p. 695. Le caratteristiche e dimensioni modulari del container sono unificate a livello mondiale secondo le indicazioni dell'ISO (International Organization for Standardization), che hanno valore di raccomandazione nei vari paesi, anche se sono presenti sul mercato numerosi formati non standardizzati utilizzati da grandi compagnie di trasporto o gruppi armatoriali.

²⁹ I *terminal* richiedono una dotazione di gru a portale e di binari a raso con ampi spazi laterali, per l'accostamento degli autocarri durante le operazioni di trasbordo, ed aree per lo stoccaggio dei contenitori.

in una vera e propria simbiosi con la nascita del traffico combinato, tecnica che prevede il carico del veicolo stradale completo, o di parti di esso (rimorchio o cassa amovibile) su un carro ferroviario.

Nel 1945, le ferrovie francesi furono le prime in Europa a sperimentare il trasporto ferroviario di rimorchi stradali, utilizzando carri pianali di tipo corrente³⁰. Da allora, le principali amministrazioni ferroviarie europee, comprese le FS, hanno cominciato a dotarsi di carri speciali, con piano di carico ribassato, destinati ad ospitare i rimorchi o gli interi automezzi entro la sagoma limite di carico.

I problemi tecnici generali associati allo sviluppo del traffico combinato sono in gran parte comuni a quelli già visti per il trasporto dei container ed implicano la realizzazione di terminali appositamente attrezzati, ubicati in una posizione favorevole rispetto alle sedi produttive nazionali.

Il recente successo del trasporto intermodale fa prevedere che esso occuperà, in futuro, un ruolo preponderante nei traffici continentali, superando, in percentuale, il traffico tradizionale, cui continueranno a competere, in prevalenza, prodotti chimici e siderurgici caricati alla rinfusa o costituiti da colli di grandi dimensioni e peso³¹.

³⁰ G. F. ALLEN, *Storia delle ferrovie*, Novara, 1983, p. 241.

³¹ Riportiamo di seguito i più recenti dati statistici generali relativi al trasporto intermodale e combinato (FERROVIE DELLO STATO S.P.A., *Annuario statistico 1994*, Roma, 1996, p. 48 e FERROVIE DELLO STATO S.P.A., Unità Logistica e Trasporto Merci - C.E.D. Controllo Merci Torino).

Traffico containerizzato (1994)				
	container carichi		container vuoti	
	N.	tonn × 1.000	N.	tonn × 1.000
Nel complesso	282.093	9.693	150.497	1.021
Servizio interno	141.008	4.776	110.444	789
Servizio internazionale	141.085	4.916	40.053	233

● *I centri intermodali in Italia.* - Con lo sviluppo dei traffici intermodali, anche in Italia si è verificato, negli ultimi decenni, un adeguamento delle relative strutture alle nuove tecniche di trasporto, con la ristrutturazione dei vecchi interporti per container finalizzata anche al movimento di autocarri, semirimorchi e casse mobili e con la costruzione di nuovi centri intermodali plurifunzionali.

I centri intermodali possono essere privati o pubblici (di proprietà delle FS), nel qual caso sono gestiti da società private di cui le FS detengono una certa quota azionaria. Nel 1996 gli interporti collegati con la rete ferroviaria italiana erano 91 (41 pubblici e 50 privati) di cui 54 nelle regioni settentrionali, 24 in quelle centrali, 7 in quelle meridionali e 6 nelle Isole maggiori, con una notevole concentrazione in corrispondenza dell'area padana e dei porti del Mar Ligure e del Tirreno settentrionale³², cioè in posizione favorevole al collegamento con le principali direttrici del trasporto stradale e marittimo internazionale.

● La quasi totalità dei centri (90) è specializzata nella movimentazione di container, 47 nella manipolazione di semirimorchi, 49 di casse mobili, mentre solo 3 (Milano Greco Pirelli, Busto Arsizio e Verona Quadrante Europa), sono attrezzati per il carico di autocarri completi su carri ferroviari con piano di carico ribassato³³. Molti centri privati sono infine sorti in corri-

Traffico combinato strada-rotaia: semirimorchi e casse amovibili (1994)			
	carri	migl. di tonn	mil. di tonn-km
Intero traffico	523.923	14.877	4.469
di cui: interno	146.212	2.998	2.653
in esportazione	184.985	2.998	2.653
in importazione	192.726	6.480	1.012

³² FERROVIE DELLO STATO S.P.A., *Offerta Merci*, 1996/97, Roma, 1996, pp. 17-25.

³³ La tecnica di trasporto di autocarri completi su pianali "ultrabassi", solo da pochi anni adottata anche in Italia dopo le esperienze delle reti ferroviarie transalpine, consente l'accesso al carro del veicolo stradale sulle proprie ruote, senza fare ricorso a dispositivi per il sollevamento, come avviene per container, rimorchi e casse mobili.

spondenza delle principali strutture portuali, di cui spesso costituiscono parte integrante.

Il trasporto intermodale rappresenta una grande occasione di mercato per le ferrovie che, con esso, hanno la possibilità di acquisire nuovi traffici in un rapporto di collaborazione, e non più di concorrenza, con l'autotrasporto. Quest'ultimo rimane indiscusso titolare della distribuzione capillare delle merci, soprattutto nei servizi a domicilio, mentre la ferrovia tende ad assumere i compiti fondamentali di trasporto sulle lunghe distanze. Ne consegue l'eliminazione degli aspetti negativi e la fruizione di quelli positivi di ciascuna modalità: la ferrovia perde la sua rigidità e, con l'ausilio dell'autotrasporto, diventa più duttile e capillare; il trasporto stradale beneficia della sicurezza e dell'economicità della ferrovia, intervenendo anche nel movimento di grandi quantità di merce pesante e voluminosa.

Le ripercussioni positive dell'intermodalità interessano non solo il piano economico delle aziende di trasporto e dell'utenza, ma l'intera collettività, con riflessi di ordine tecnico, economico, sociale ed ambientale:

- alleggerimento del traffico stradale pesante, a beneficio dei rimanenti flussi in termini di velocità commerciale e di sicurezza;
- riduzione dell'usura della strada ordinaria e degli oneri per la relativa manutenzione;
- miglioramento delle condizioni di lavoro del personale addetto all'autotrasporto;
- incentivo alla concentrazione del traffico ed all'impiego del trasporto "a treno completo", con conseguenti risparmi economici e riduzione dei tempi di consegna;
- aumento delle entrate per l'azienda ferroviaria e contenimento del suo deficit gestionale;
- diminuzione dei consumi petroliferi con conseguenti ripercussioni sulla bilancia commerciale;
- riduzione dell'inquinamento e dell'usura ambientale;
- maggiore sicurezza del trasporto, sia per quanto riguarda il verificarsi di incidenti in corso di viaggio, sia per un minore rischio di episodi criminosi (furti di veicoli e di merci), ecc.

Nel prevedibile futuro sviluppo del trasporto intermodale un ruolo di primo piano sarà giocato dalla funzione nodale degli interporti: in quest'ottica sarà necessaria, a medio-breve scadenza, una visione politica di ampio respiro a favore di opportuni investimenti per il potenziamento del parco ferroviario e delle infrastrutture.

I FLUSSI INTERNI ED INTERNAZIONALI

1. - La classificazione delle categorie merceologiche oggetto del trasporto e la ripartizione geografica delle aree di origine/destinazione dei traffici.

Il treno è, in generale, in grado di trasportare qualsiasi merce. A seconda della portata delle linee, i carichi lordi ammessi possono arrivare a 22,5 t per asse ed a 8 t per metro corrente¹, limiti che consentono, per carri a sei assi, il carico di colli indivisibili del peso netto fino ad un centinaio di tonnellate (per carichi superiori sono impiegati carri a 8 e più assi). È prevista anche la circolazione di carichi eccedenti i limiti di peso e di sagoma, denominati "trasporti eccezionali", per i quali sono necessarie specifiche autorizzazioni e vengono applicate particolari tassazioni accessorie. In Italia le autorizzazioni alla circolazione di trasporti eccezionali sono, in media, circa un migliaio all'anno: si tratta di un servizio indispensabile per l'industria e per l'economia nazionale che spesso non può essere espletato da altri vettori.

Nata, in origine, per movimentare grandi quantità di materie prime e di prodotti semilavorati caricati alla rinfusa, con peso ed ingombro elevati, come minerali e prodotti dell'industria siderurgica, la ferrovia si è evoluta al fine di poter trasportare le merci più disparate. Inoltre, a causa dei requisiti di sicurezza previsti dall'attuale normativa, il treno è il mezzo preferenziale per il traffico di materie pericolose e nocive².

¹ FERROVIE DELLO STATO, *Prefazione Generale all'Orario di Servizio*, Roma, edizione 1963, ristampa 1982 aggiornata, art. 116, paragrafo 5, p. 192.

² La materia è trattata dall'*Istruzione per l'applicazione del regolamento per il trasporto ferroviario di merci pericolose*, edito dalle FERROVIE DELLO STATO S.P.A., Roma, edizione 1993.

Esistono alcuni criteri classificatori delle categorie merceologiche che prendono in considerazione un certo numero di voci (fino a 170), aggregabili in gruppi con caratteristiche affini. In questa trattazione prenderemo in considerazione la NST (Nomenclatura Statistica del Traffico) che si compone di 10 capitoli comprendenti 63 gruppi di merci con caratteristiche simili³.

- cap. 0: prodotti agricoli ed animali vivi;
- cap. 1: derrate alimentari e foraggiere;
- cap. 2: combustibili minerali solidi;
- cap. 3: prodotti petroliferi;
- cap. 4: minerali e cascami vari per la metallurgia;
- cap. 5: prodotti metallurgici;
- cap. 6: minerali greggi o manufatti e materiali da costruzione;
- cap. 7: concimi;
- cap. 8: prodotti chimici;
- cap. 9: macchine e veicoli, oggetti manufatturati e merci diverse.

I dieci capitoli comprendono tutto il cosiddetto "trasporto tradizionale", costituito da merci solide o liquide imballate o caricate alla rinfusa; il trasporto intermodale è invece compreso nel cap. 9 senza tenere conto della qualità della merce.

Un cenno a parte meritano i cosiddetti "trasporti in conto servizio", che rappresentano il 4,5% delle spedizioni circolanti sulle ferrovie italiane. Si tratta di merci utilizzate dall'azienda ferroviaria (materiali di consumo corrente, quali carburanti, stampati, cancelleria, diserbanti, corrispondenza interna, e di armamento, come binari, traverse, pietrisco, pali e conduttori elettrici) trasportati in proprio. Poiché il traffico in conto servizio non determina la stipulazione di un contratto di trasporto, la statistica relativa alla tipologia delle merci movimentate ed alle percorrenze, con i relativi poli-origine e destinazione, non è disponibile.

³ Per la classificazione di dettaglio vedasi: FERROVIE DELLO STATO S.P.A., *Libro Bianco. Il trasporto delle merci in Italia - 1991*, Roma, novembre 1993, pp. 174-175.

Abruzzo	Molise	Campania	Puglia	Basilicata	Calabria	Sicilia	Sardegna	n.r.	Interno	Esportazioni	Totale	Destinaz. Origine
115.324	73.623	41.007	26.168	34.114	31.894	148.390	13.237	0	2.932.935	2.370.331	5.370.331	Piemonte
0	0	0	5	0	0	3	0	0	5.082	986	6.068	V. D'Aosta
36.557	19	136.901	178.855	490	33.127	420.052	49.752	0	3.241.679	5.540.518	8.782.197	Lombardia
2.791	0	1.312	3.398	363	1.228	19.624	1.199	0	117.232	157.654	274.886	Trentino
8.641	14	57.774	90.282	36	13.239	232.616	53.299	0	2.062.764	2.648.360	4.711.124	Veneto
29.121	158	20.120	15.897	0	11.727	35.741	5.083	0	631.563	849.058	1.480.621	Friuli V.G.
8.181	18	65.622	11.940	0	1.359	5.436	3.059	0	6.021.862	170.304	6.192.166	Liguria
4.793	32	70.042	59.332	218	24.364	358.181	109.542	0	3.195.508	1.299.884	4.495.392	Emilia R.
3.012	411	86.842	27.823	10.035	5.838	91.167	19.105	0	3.471.577	420.089	3.891.666	Toscana
3.804	0	2.623	61.282	0	129	50.889	26.400	0	632.782	91.974	724.756	Umbria
3.540	12	3.042	8.882	107	1.801	17.604	4.684	0	554.995	103.926	658.921	Marche
12.852	0	28.337	41.667	17	1.747	139.004	16.304	0	970.198	178.535	1.148.733	Lazio
3.595	0	2.065	9.036	1.091	1.105	58.336	2.868	0	188.865	169.398	358.263	Abruzzo
0	0	0	73	0	0	105	0	0	51.212	2.255	53.467	Molise
53.984	0	57.843	73.791	307	7.538	57.696	8.503	0	502.103	161.547	663.650	Campania
61.474	0	323.305	34.715	1.007	3.016	85.045	4.471	0	1.141.023	182.459	1.323.482	Puglia
2.271	0	209	973	74	22	7.335	392	0	32.861	3.311	36.172	Basilicata
0	0	5.225	763	3.469	297	5.260	366	0	49.249	15.501	64.750	Calabria
11.490	0	47.777	24.575	8.939	2.948	286.744	10.742	0	1.058.933	265.290	1.324.223	Sicilia
7.236	92	3.178	34.644	2.043	7.153	55.954	16.708	0	894.367	71.225	965.592	Sardegna
0	0	0	0	0	0	0	0	924	930	3.657	n.r.	
368.666	74.379	953.224	704.101	62.310	148.532	2.075.182	345.714	924	27.757.720	27.757.720	27.757.720	Traffico Interno
417.873	7.981	297.766	256.378	35.321	32.483	200.149	75.171	205	31.665.342	14.706.262	14.706.262	Export
786.539	82.360	1.250.990	960.479	97.631	181.015	2.275.331	420.885	1.129	59.423.062	43.670	31.709.012	Import
										14.749.932	74.172.994	Totale

n.r. = traffico non ripartibile

Destinez. Origine	Piemonte	V. d'Aosta	Lombardia	Trentino	Veneto	Friuli V.G.	Liguria	Emilia R.	Toscana	Umbria	Marche	Lazio
Piemonte	563.774	2.191	179.414	6.102	64.064	23.374	1181850	175.913	34.430	46198	10.172	161.696
V. D'Aosta	105	0	10	0	1.025	0	697	10	145	0	3.058	24
Lombardia	190.649	13.540	281.444	46.182	247.813	52.661	911812	108.328	114.321	71783	3.563	343.830
Trentino	5211	0	12.677	887	9.655	4.070	1058	47.739	2.898	1185	337	1.600
Veneto	65.085	11.094	602.451	21.738	248.465	8.4562	345375	87.360	96.260	14101	6.520	23.852
Friuli V.G.	10.284	1.412	111.155	5.740	91.742	215.808	9360	19.386	19.026	4948	6.217	18.638
Liguria	3.132.824	16.734	1.565.439	1.633	404.612	70.055	129821	214.649	322.025	37588	9.509	21.358
Emilia R.	180.491	597	477.838	86.811	46.752	45.462	920228	237.412	475.006	29858	15.692	52.857
Toscana	98.574	0	606.332	829	272.792	26.495	418736	83.503	1.648.562	10675	4.530	56.316
Umbria	223.562	20	66.561	388	11.999	2.161	17879	25.561	6.185	17563	74.189	41.587
Marche	4.699	0	4.973	536	2.984	4.508	28412	6.205	12.218	443344	4.914	2.530
Lazio	87.930	53	167.399	982	13.435	5.446	2240	35.019	56.784	285629	8.348	67.005
Abruzzo	64.873	0	3.967	687	17.435	3.746	4933	9.397	1.322	534	2.646	1.229
Molise	50.566	0	45	0	74	120	13	2	214	0	0	0
Campania	18.225	0	65.523	2.157	23.382	6.605	20325	28.896	37.483	15881	13.369	10.595
Puglia	34.459	0	84.856	646	39.539	16.683	13926	86.030	51.288	131028	13.538	155.997
Basilicata	17.860	0	154	0	0	0	9	84	20	35	0	3.423
Calabria	7.452	4	8.393	643	4.648	490	1294	5.388	3.210	445	446	1.456
Sicilia	72.308	0	174.740	4.420	77.245	4.995	475	196.728	24.959	42671	1.658	65.519
Sardegna	28.295	0	68.523	694	155.479	7.118	4606	404.730	58.505	2470	208	36.731
n.r.	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Traff. Interno	4.857.232	45.645	4.481.894	181.075	1.733.140	574.359	4013049	1.772.340	2.964.861	1155936	178.914	1.066.243
Importazioni	5.012.627	16.402	10248918	561.042	5.188.536	3.621.363	312893	3.449.499	816.446	180367	190.343	743.579
Totale	9.869.859	62.047	14.730.812	742.117	6.921.676	4.195.722	4.325.942	5.221.839	3.781.307	1.336.303	369.257	1.809.822

Tab. 10 - Traffico merci per Regioni di origine/destinazione nel 1994 (tonnellate).

Nell'analisi dei flussi per grandi aree di origine/destinazione trattata in questo capitolo sono state consultate le statistiche ufficiali delle Ferrovie dello Stato che, in alcuni casi, suddividono la rete secondo la ripartizione compartimentale (anziché regionale o provinciale), da sempre adottata per l'organizzazione amministrativa della rete, la contabilità ed il coordinamento dei trasporti.

In generale, i limiti amministrativi dei compartimenti ferroviari non coincidono con quelli delle regioni, ma si attestano sulle stazioni capotronco delle linee, sconfinando, talvolta per alcune decine di chilometri, all'interno della regione limitrofa. Nonostante ciò, la ripartizione compartimentale può essere considerata, per grandi linee, corrispondente a quella amministrativa delle regioni italiane, con alcune differenze che, per quanto possano a prima vista apparire macroscopiche, approssimano bene la realtà dei limiti di influenza economica al cui interno il capoluogo compartimentale costituisce il punto di riferimento⁴.

Innanzitutto il numero dei compartimenti (quindici), fa sì che alcuni di essi comprendano più di una regione o che le linee di alcune regioni siano ripartite fra due o più compartimenti (le uniche giurisdizioni compartimentali che coincidono esattamente con le relative regioni di appartenenza sono quelle di Palermo e di Cagliari). Pertanto, le regioni più piccole o con minore sviluppo ferroviario sono aggregate a quelle limitrofe costituendo compartimenti pluriregionali: è il caso della Valle d'Aosta (appartenente al compartimento di Torino), del Molise (compartimento di Napoli) e dell'Umbria (compartimento di Ancona); per altre regioni, come gli Abruzzi e la Basilicata, le linee fanno capo a più di un compartimento.

La rete ferroviaria del Triveneto è invece articolata in maniera abbastanza complessa. Il compartimento di Verona comprende, oltre alla parte occidentale del Veneto fino a Vicenza, anche il Trentino - Alto Adige, ma cede quasi tutta la direttrice

⁴ Le linee di navigazione delle FS non appartengono ad alcuna giurisdizione compartimentale. Il servizio è amministrativamente alle dipendenze del Settore Navigazione con sede a Roma, presso la Direzione Generale FS.

verso Bologna al compartimento emiliano. Venezia amministra la rimanente rete del Veneto e le linee del Friuli occidentale, ma lascia al compartimento di Bologna il collegamento tra il capoluogo emiliano e Padova. Al compartimento di Trieste rimangono infine solo poche centinaia di chilometri di linee nella parte orientale del Friuli.

2. - I flussi all'interno della rete nazionale.

I poli origine/destinazione regionali. - Nella Tab. 10 è riportata la matrice per regioni di origine/destinazione del traffico merci, espresso in tonnellate, nel 1994⁵, mentre la fig. 5 rappresenta gli istogrammi relativi al peso delle merci arrivate e partite in ogni regione nel 1994.

Osserviamo, innanzi tutto, che le quantità maggiori di merci arrivano e partono dalle regioni settentrionali e dalla

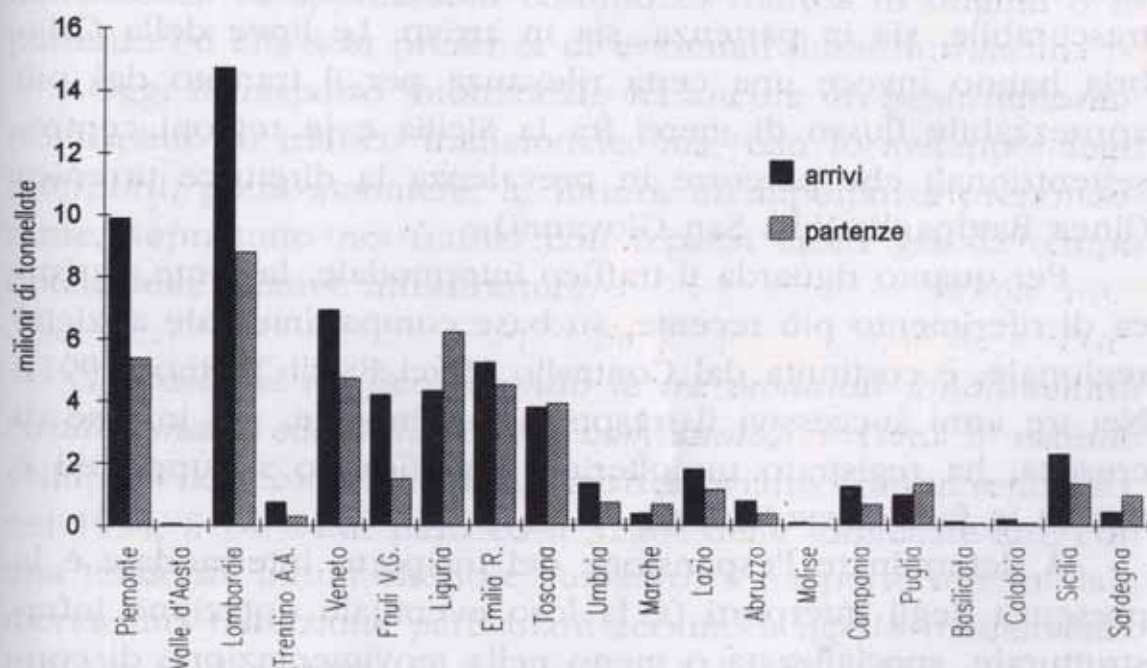


Fig. 5 - Distribuzione dei traffici per regioni di origine/destinazione in tonnellate nel 1994.

⁵ FERROVIE DELLO STATO S.P.A., *Annuario Statistico 1994*, Roma, 1996, pp. 36-37.

Toscana. Il traffico con origine/destinazione in regioni collegate con ferrovie estere (Liguria, Piemonte, Lombardia, Triveneto) è alimentato anche da quello internazionale che transita dai valichi di confine, mentre, nelle regioni dotate di terminali portuali, un contributo notevole è dato dai traffici scambiati fra i vettori marittimo e ferroviario.

Via via che si procede verso Sud i flussi diventano sempre più esigui e solo la Sicilia esercita un traffico di una certa rilevanza, in gran parte rivolto verso Settentrione. Più svantaggiati dall'insularità (e dalla perifericità geografica) sono i trasporti da e per la Sardegna: il servizio di traghettamento dei carri gestito dalle FS ha contribuito solo in maniera limitata ad incrementare la quota di trasporto detenuta dal treno rispetto a quella che fa capo al vettore su gomma. La perifericità geografica delle regioni meridionali si traduce, quindi, in una marginalità nel mercato del trasporto. In particolare, un'importanza quasi irrilevante è assunta dalla Calabria e dalla Basilicata, prive di importanti scali marittimi in grado di scambiare flussi con il vettore ferroviario, in cui il treno esercita un traffico trascurabile, sia in partenza, sia in arrivo. Le linee della Calabria hanno invece una certa rilevanza per il transito del più apprezzabile flusso di merci fra la Sicilia e le regioni centro-settentrionali che percorre in prevalenza la direttrice tirrenica (linea Battipaglia-Villa San Giovanni).

Per quanto riguarda il traffico intermodale, la fonte statistica di riferimento più recente, su base compartimentale anziché regionale, è costituita dal Controllo Merci FS di Torino (1991). Nei tre anni successivi il trasporto intermodale, già in fase di crescita, ha registrato un ulteriore significativo sviluppo ed è tuttora in fase di evoluzione.

A determinare l'espansione del trasporto intermodale è la presenza degli interporti (e la loro eventuale dotazione infrastrutturale, specializzata o meno nella movimentazione di container, veicoli stradali o loro parti). Non è possibile, infatti, stabilire correnti permanenti di traffico se entrambi i poli, di origine e di destinazione, non dispongono di terminali attrezzati. Si osserva, infatti, che, mentre solo circa la metà delle merci containerizzate proviene o è diretta all'estero, ben il

72,1% del traffico combinato interessante l'Italia viaggia in regime internazionale: gioca a sfavore del combinato la relativa carenza di terminali, mentre le tecniche di manipolazione del container sono ormai da più di un trentennio collaudate in quasi tutte le regioni. Nel 1991, i compartimenti più interessati dal traffico containerizzato erano quelli di Milano e Torino, seguiti da Verona, Bologna e Firenze e, in misura minore, da Trieste e Palermo. Più modeste le quote trattate dalle altre regioni meridionali, mentre la Calabria chiudeva la graduatoria di importanza con quantità del tutto trascurabili.

Le motivazioni della localizzazione del traffico containerizzato, in genere legato al movimento di prodotti finiti e semilavorati provenienti o diretti agli stabilimenti industriali per una ulteriore trasformazione (macchinari, oggetti manifatturati diversi), sono da ricercare nel differenziato sviluppo del settore secondario in Italia. La scarsa industrializzazione di alcune regioni meridionali, come la Calabria e la Basilicata, associata alla carenza di impianti portuali di un certo rilievo, si traduce, quindi, nell'assenza di apprezzabili correnti di traffico in origine o in partenza ed alla sola presenza di eventuali flussi in transito.

Oggi il trasporto intermodale ha ancora un peso minoritario rispetto al traffico tradizionale, ma, con lo sviluppo degli interporti, potrà assumere, in futuro, un'importanza preponderante, soprattutto nei traffici con i paesi esteri già da tempo dotati delle relative infrastrutture.

I flussi del traffico secondo le tre modalità fondamentali (tradizionale, containerizzato, combinato). - Dato il recente sviluppo nel contesto del traffico ferroviario (rappresentando, nel 1994, il 34,5% in peso ed il 32,8% delle tonnellate-km, con una tendenza ad un ulteriore aumento) il trasporto intermodale merita una trattazione particolare accanto a quello tradizionale. In Tab. 11 è riportata la ripartizione del traffico merci sulle FS secondo le tre modalità (containerizzato, combinato, tradizionale)⁶.

⁶ FERROVIE DELLO STATO S.P.A., *Unità di Logistica e Trasporto Merci*, Roma, e C.E.D., *Controllo Merci*, Torino, 1996.

Tab. 11 - Traffico merci sulle FS nel 1994 (containerizzato, combinato, tradizionale).

	containerizzato	combinato	tradizionale	totale
carri	432.599	523.923	1.565.768	2.522.290
tonn × 1.000	10.714	14.877	48.582	74.173
chilometri × 1.000	126.802	199.813	561.866	888.481
tonn-km (milioni)	2.920	4.469	15.128	22.517
km medi	273	300	311	304

Negli ultimi due anni sono di molto aumentati i trasporti combinati, che hanno superato quelli containerizzati in peso, unità di traffico e percorrenze, grazie all'incremento dei traffici internazionali, mentre il container mantiene una superiorità, in termini di unità di carico, nel trasporto interno, ma registra una percorrenza media inferiore. Infine, va rilevato che il trasporto intermodale in importazione supera in peso quello tradizionale, ma presenta una percorrenza media non elevata (si tratta, cioè, di arrivi in stazioni poco distanti dal confine, in genere localizzate nelle regioni padane).

Passiamo a considerare la localizzazione dei flussi di traffico nelle sue tre grandi ripartizioni; l'analisi del traffico tradizionale, ripartita per categorie merceologiche, sarà affrontata successivamente⁷.

Il compartimento di Torino è, con quello di Milano, il più importante polo-origine di un traffico in gran parte diretto in Francia attraverso il valico di Modane. I principali compartimenti destinatari dei flussi in partenza sono Milano, Genova, Bologna, Firenze e Verona, soprattutto nel traffico tradizionale, mentre, per quello containerizzato, un'importante corrente di circa mezzo milione di tonn/anno, segue la direttrice tirrenica in direzione del Lazio, della Campania e della Sicilia. Le merci

⁷ Le più recenti fonti statistiche disponibili, su base compartimentale, sono riferite al 1991 ed elaborate dal Controllo Merci FS di Torino: esse, tuttavia, sono significative al fine di delineare non tanto il valore assoluto in tonnellate delle merci movimentate, ma il rapporto fra le correnti di traffico ed il territorio, evidenziando il differente ruolo dell'intermodalità.

in arrivo provengono soprattutto da Lombardia, Friuli, Liguria, Emilia, Marche, Lazio, Campania e Sicilia.

Il compartimento di Milano orienta verso la Svizzera la maggior parte degli scambi (fra cui la quasi totalità del trasporto combinato); quote consistenti di traffico tradizionale in partenza o in transito dall'estero sono dirette verso il Triveneto, l'Emilia, la Toscana e le Marche e, in misura minore, il Lazio e la Sicilia. I maggiori flussi in arrivo provengono dai compartimenti di Genova, Torino, Trieste seguiti da Verona, Firenze e Bologna. La rete compartimentale, collegata alle sedi produttive del polo industriale lombardo, costituisce un potente generatore di traffici, da e verso l'estero e le altre aree industriali italiane, che interessano tutte le categorie merceologiche, siano esse materie prime o prodotti finiti. L'elevato grado di penetrazione della ferrovia nel mercato è favorito dalla estensione delle linee e dall'alto numero di scali, terminali e raccordi industriali privati.

Anche il compartimento di Verona è origine di flussi in gran parte diretti all'estero attraverso il valico del Brennero. Si tratta, talvolta, di merce proveniente da altre regioni che, giunta nei terminali intermodali per conto di società di intermediazione, viene rispedita (e quindi considerata come originaria dal compartimento). Rilevanti sono le partenze del settore intermodale, favorite dalla presenza di terminali specializzati nella movimentazione dei container; da alcuni anni è divenuto molto importante il traffico combinato (attivato dalle restrizioni a quello stradale pesante adottate da Svizzera ed Austria) costituito da treni completi di autotreni e semirimorchi attestati nell'interporto di Verona. I maggiori flussi in arrivo provengono da Trieste, Milano e Venezia; molto inferiori sono le quantità di merce provenienti dagli altri compartimenti. Nel complesso, la maggiore percentuale di scambi è in regime internazionale, mentre il traffico interno risulta più limitato.

Le partenze da Venezia sono dirette per la maggior parte verso il Friuli (Austria e Jugoslavia), Verona e Milano (Europa centrale), Torino (Francia), in misura minore verso Genova, Bologna, Firenze, Napoli e Palermo. Una certa quota è rappresentata da merce containerizzata, mentre solo verso Palermo è

attivo un apprezzabile traffico combinato. Gli arrivi provengono soprattutto da Trieste (con un buon numero di container) e, in quantità inferiore, da Milano e Verona, mentre trascurabili sono i traffici da e verso gli altri compartimenti.

In partenza da Trieste troviamo una certa quantità di container diretti verso i valichi di frontiera giuliani. Si tratta di merce sbarcata nel porto triestino, in gran parte diretta verso i paesi Balcanici e dell'Europa Centro-orientale. Il rimanente traffico è rivolto verso il bacino padano, mentre sono trascurabili le spedizioni verso le altre regioni. I trasporti in arrivo provengono un po' da tutta l'Italia (con una leggera prevalenza dei compartimenti settentrionali) ed in gran parte sono diretti al porto di Trieste e destinati all'imbarco.

Le merci in partenza da Genova, in maggioranza appartenenti al trasporto tradizionale, sono quasi tutte dirette verso il triangolo industriale (con una prevalenza del Piemonte) e solo in parte verso i compartimenti di Verona, Firenze ed Ancona. Il traffico containerizzato in partenza fa capo ai terminali lombardi, piemontesi ed ai porti di La Spezia e di Livorno, mentre gli arrivi provengono dalla Lombardia e dal Piemonte e, in misura minore, dall'Emilia e dalla Toscana.

Il traffico in origine dal compartimento di Bologna è quasi totalmente diretto fuori regione, soprattutto verso Toscana, Liguria, Lombardia e Sicilia. Le merci tradizionali sono destinate in prevalenza ai compartimenti di Milano, Torino, Verona e Palermo, mentre la maggior parte degli arrivi proviene da Verona e Torino. L'elevato numero dei container, in gran parte provenienti dalla Lombardia, fa capo ai numerosi terminali intermodali localizzati lungo l'asse ferroviario che va da Piacenza al Mare Adriatico.

Le merci in partenza dal compartimento di Firenze sono dirette agli scali interni alla regione, in misura minore verso i compartimenti settentrionali. I container vengono scambiati con Liguria, Emilia e Lombardia e fanno capo alle stazioni marittime di La Spezia e di Livorno; il trasporto tradizionale in arrivo, proveniente da quasi tutte le regioni, è invece poco rilevante, con una prevalenza di derrate e di carbone diretto alle industrie chimiche (Rosignano) e metallurgiche (Piombino).

Il traffico gestito dai compartimenti a Sud di Firenze assume volumi inferiori rispetto a quello delle regioni settentrionali: si tratta, in generale, di quantità abbastanza limitate e, in certi casi, addirittura trascurabili su scala nazionale.

Il compartimento di Ancona vede un discreto movimento di container, attivato dal porto marchigiano, in collegamento con i Balcani ed il Mediterraneo Orientale, in prevalenza diretti verso le località della regione e la Sicilia. Il trasporto tradizionale è rivolto in gran parte al Piemonte ed alla Lombardia, in misura minore verso tutti i compartimenti della direttrice adriatica (da Trieste a Bari) ed ancora alla Sicilia; gli arrivi provengono da Milano, Torino, Trieste e Bari. Una certa quantità di traffico è stimolata anche dalle industrie marchigiane ed abruzzesi dei rami alimentare e dell'abbigliamento, ma non dà origine a flussi stabili.

Ancora più modesto è il peso della merce in partenza dal Lazio, la maggior parte della quale è destinata al Nord (Toscana, Lombardia e Piemonte) ed ai compartimenti di Ancona, Bari e Palermo. Un certo rilievo assume il terminal FS di Pomezia, collegato con Torino, Milano e Palermo, mentre flussi di merce tradizionale in arrivo provengono da Piemonte, Lombardia e Puglia. Trattasi, in gran parte, di merci provenienti dall'estero che interessano, oltre ai transiti dai valichi alpini centro-occidentali, anche i porti pugliesi per le materie prime ed i prodotti agricoli provenienti dai Balcani e dal Vicino Oriente. Da segnalare un flusso stabile e consistente di pasta di legno proveniente dalla Scandinavia e diretta a Pomezia, per le locali industrie di trasformazione.

Più equilibrato è il quadro delle partenze dalla Campania, dirette in prevalenza verso i compartimenti di Milano e Torino, Ancona, Bari e Palermo, con un apprezzabile movimento di container interessante macchinari e prodotti manifatturati dell'industria metalmeccanica.

Per la Puglia, i maggiori compartimenti di interscambio sono quelli di Milano, Ancona, Roma e Napoli, seguiti da Palermo e Verona, con una prevalenza di prodotti agricoli e dell'industria metallurgica, in gran parte provenienti da oltre mare. I container in partenza sono tutti destinati al Nord (Mila-

no, Torino, Bologna) dove è più forte l'attrazione dei centri intermodali; da Nord proviene la maggior parte degli arrivi, soprattutto derrate alimentari.

Mentre le quote di traffico che fanno capo alla Calabria sono trascurabili, il compartimento di Palermo è il più attivo fra quelli meridionali, essendo anche origine di un'apprezzabile corrente di trasporto intermodale diretto verso quasi tutte le regioni del Settentrione. Anche il traffico tradizionale, generato dalle industrie alimentari e chimiche (sale, zolfo), è diretto verso il Nord della Penisola, ma la quota più rilevante circola all'interno della regione. Un andamento simmetrico hanno i flussi in arrivo, provenienti, in genere, dai compartimenti del Nord, in misura minore dagli altri compartimenti meridionali.

La Sardegna è infine titolare di una modesta quota di traffico rivolto in prevalenza verso le regioni settentrionali e la Sicilia, comprendente una frazione intermodale scambiata con i compartimenti di Bologna, Venezia e Milano. Il trasporto tradizionale è inoltre legato agli stabilimenti metallurgici e chimici che, anche dopo la crisi degli ultimi anni, rappresentano ancora i comparti principali della modesta industria locale.

Per quanto riguarda le direttrici dei traffici intercompartimentali, gli scambi Nord-Sud interessano la linea tirrenica (Torino-Genova-La Spezia-Livorno-Roma-Napoli-Villa San Giovanni-Messina-Palermo), adriatica (Trieste-Venezia-Bologna/Milano-Bologna-Ancona-Bari-Brindisi/Taranto) e la dorsale Tiberina (Bologna-Firenze-Roma). Sulla fitta rete settentrionale i transiti percorrono, oltre alle direttrici longitudinali, anche quelle trasversali (Ventimiglia-Genova-Milano e Torino-Milano-Verona-Venezia-Trieste) e le linee della rete integrativa di interconnessione. La non facile ricostruzione di una carta dei flussi nazionali, realizzata ipotizzando che i trasporti avvengano lungo le direttrici fondamentali e trascurando l'apporto delle linee interconnesse è rappresentata nella fig. 6, che schematizza il grafo della rete secondo le sole linee di collegamento fra i capoluoghi compartimentali⁸. La carta è utile

⁸ FERROVIE DELLO STATO S.P.A., *Annuario Statistico 1992*, Roma, 1994.

per valutare i grandi flussi interregionali ed internazionali, mentre l'analisi dettagliata del carico delle singole linee ha maggiore importanza dal punto di vista tecnico, in quanto in-

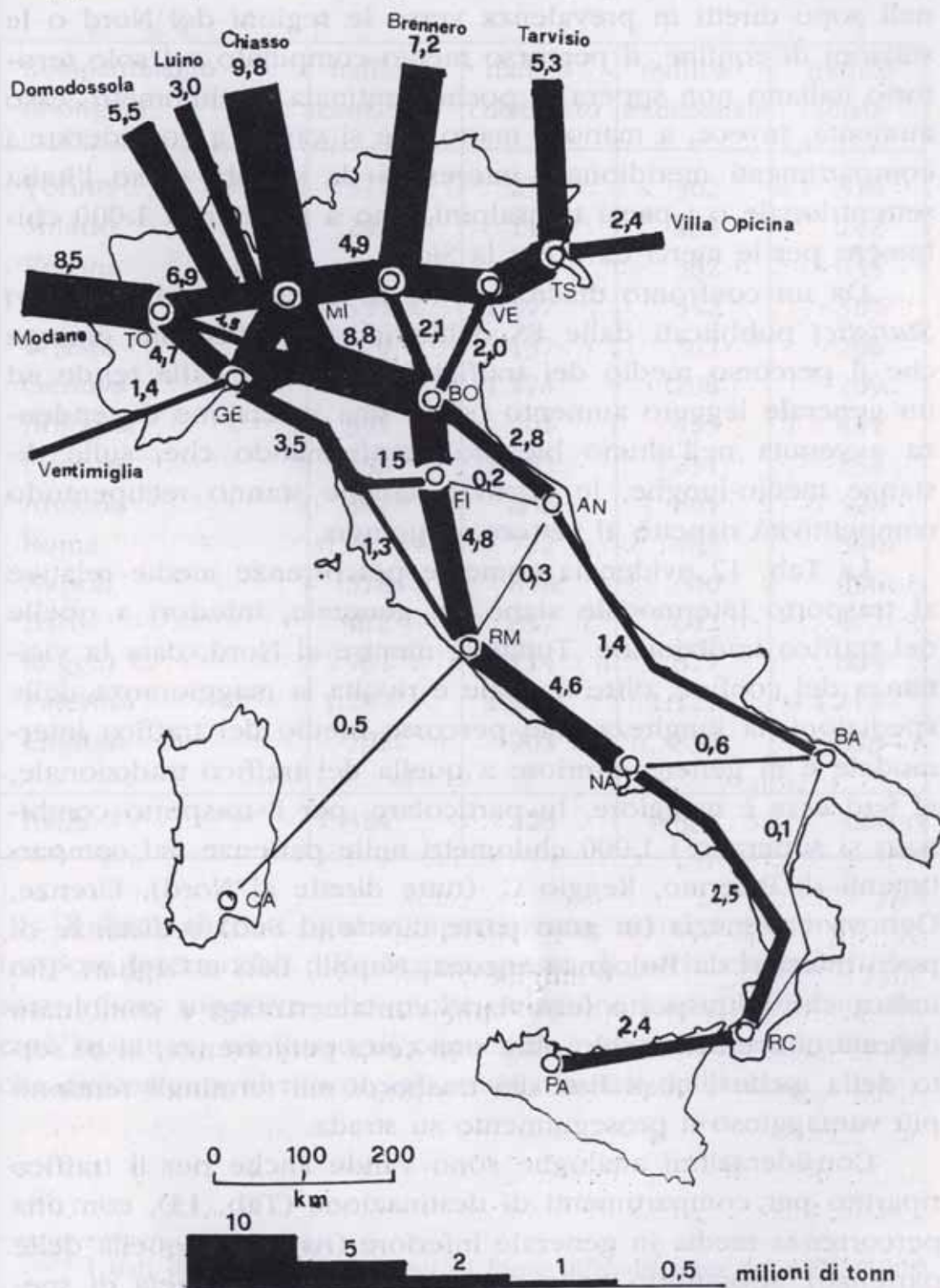


Fig. 6 - Flussi di traffico merci nelle due direzioni (in milioni di tonnellate) sulle direttrici di valico ed intercompartimentali della rete FS (1991).

veste le problematiche del potenziamento delle infrastrutture e dell'organizzazione del servizio.

Poiché i trasporti in origine dai compartimenti settentrionali sono diretti in prevalenza verso le regioni del Nord o le stazioni di confine, il percorso medio computato sul solo territorio italiano non supera le poche centinaia di chilometri; esso aumenta, invece, a mano a mano che si vanno a considerare i compartimenti meridionali, interessati da scambi verso l'Italia settentrionale o i paesi transalpini, fino a superare i 1.000 chilometri per le merci da e per la Sicilia.

Da un confronto diacronico tra le edizioni degli *Annuari Statistici* pubblicati dalle FS nell'ultimo quindicennio emerge che il percorso medio dei traffici ferroviari in Italia tende ad un generale leggero aumento (salvo una inversione di tendenza avvenuta nell'ultimo biennio) confermando che, sulle distanze medio-lunghe, le ferrovie italiane stanno recuperando competitività rispetto al vettore su gomma.

La Tab. 12 evidenzia come le percorrenze medie relative al trasporto intermodale siano, in generale, inferiori a quelle del traffico tradizionale. Tuttavia, mentre al Nord, data la vicinanza del confine, oltre il quale è rivolta la maggioranza delle spedizioni, la lunghezza del percorso medio del traffico intermodale è in genere inferiore a quella del traffico tradizionale, al Sud essa è maggiore. In particolare, per il trasporto combinato si superano i 1.000 chilometri nelle partenze dai compartimenti di Palermo, Reggio C. (tutte dirette al Nord), Firenze, Genova e Venezia (in gran parte dirette al Sud) e distanze di poco inferiori da Bologna, Ancona, Napoli, Bari e Cagliari. Ciò indica che il trasporto ferroviario containerizzato e combinato diventa conveniente solo oltre una certa percorrenza, al di sotto della quale i costi fissi dei trasbordi nei terminali rendono più vantaggioso il proseguimento su strada.

Considerazioni analoghe sono valide anche per il traffico ripartito per compartimenti di destinazione (Tab. 13), con una percorrenza media in generale inferiore (rispetto a quella delle partenze), soprattutto nelle regioni settentrionali, meta di spedizioni provenienti in prevalenza da oltre confine e, in misura minore, dal Sud della Penisola.

Tab. 12 - Distanze medie in km percorse dai trasporti merci in partenza da ogni compartimento, ripartiti nelle tre modalità (containerizzato, combinato, tradizionale) (1991)⁹.

Compartimento di origine	traffico container.	traffico combinato	traffico tradizionale	traffico totale
Torino	377	234	302	314
Milano	206	110	285	242
Verona	323	257	362	335
Venezia	555	1.197	342	389
Trieste	179	137	307	296
Genova	222	1.174	208	209
Bologna	397	901	455	431
Firenze	238	1.185	231	234
Ancona	301	866	605	526
Roma	741	722	465	560
Napoli	578	848	600	596
Bari	912	857	662	677
Reggio C.	931	1.114	877	884
Palermo	1.287	1.378	1.121	1.179
Cagliari	792	905	832	823
Italia	324	226	333	324

Il fatto che, in ogni compartimento, arrivi e partenze dei trasporti intermodali differiscano spesso di pochi chilometri, lascia infine supporre che molte relazioni siano bidirezionali, cioè basate su un flusso di container, autocarri o semirimorchi che percorrono, al ritorno, gli stessi itinerari dell'andata.

⁹ I dati disponibili più recenti di fonte ufficiale sono del 1991 (Unità Logistica Trasporto Merci, Direzione Generale FS, Roma, 1994). È stato omissso il traffico non ripartibile (per origine e/o per destinazione), di entità trascurabile rispetto al totale del traffico.

Tab. 13 - Distanze medie in km percorse dai trasporti merci in arrivo in ogni compartimento ripartiti nelle tre modalità (containerizzato, combinato, tradizionale) (1991)¹⁰.

Compartimento di destinazione	traffico container.	traffico combinato	traffico tradizionale	traffico totale
Torino	285	215	237	245
Milano	160	101	261	216
Verona	272	250	298	286
Venezia	443	1.130	274	294
Trieste	211	143	249	243
Genova	216	1.019	184	190
Bologna	379	787	352	362
Firenze	210	1.197	240	231
Ancona	267	763	568	521
Roma	726	692	667	684
Napoli	696	846	636	651
Bari	741	868	819	809
Reggio C.	958	1.091	1.106	1.189
Palermo	1.284	1.369	1.187	1.231
Cagliari	851	922	850	853
Italia	324	226	333	324

3. - I flussi interregionali per categorie merceologiche.

Analizziamo ora la ripartizione del traffico per tipi di merce, secondo la classificazione della NST, senza distinzione tra modalità (tradizionale, containerizzato e combinato)¹¹, rilevando i rapporti intercorrenti tra il traffico ferroviario, le realtà economiche delle regioni e la concorrenza di altri vettori terrestri.

¹⁰ Escluso il traffico non ripartibile, di entità trascurabile (dati del 1991, fonte: Unità Logistica Trasporto Merci, Direzione Generale FS, 1994).

¹¹ Dati del 1991 (ENTE FERROVIE DELLO STATO, *Libro Bianco*, Roma, 1993, pp. 173-195, i confronti con il trasporto stradale utilizzano dati di fonte ISTAT).

In Piemonte il traffico ferroviario è caratterizzato da due particolari categorie merceologiche: i prodotti metallurgici ed i macchinari, i veicoli e gli oggetti manifatturati. In particolare, gli arrivi dei primi (2,6 milioni di tonnellate) e le partenze dei prodotti manifatturati fanno capo alle industrie prevalenti, per le quali l'importazione di laminati, coils ed altri articoli della metallurgia è correlata alla produzione di macchinari e veicoli destinati ad essere rispediti fuori regione. Il traffico di altre merci (derrate, prodotti agricoli, chimici e minerali, petrolio e derivati), benché inferiore, è, in valore assoluto, sempre rilevante, consistendo di alcune decine di migliaia di tonnellate annue. La ferrovia detiene il 12,4% del trasporto terrestre regionale, attestandosi sulla media nazionale¹². Poiché le merci più interessate al trasporto ferroviario sono costituite da colli ingombranti e ad alto peso specifico, solo nel settore dei prodotti metallurgici il treno riesce ad imporre una relativa supremazia sull'automezzo, rimanendo ai margini del mercato nel traffico delle altre categorie merceologiche: in particolare, nel capitolo delle macchine e dei veicoli, che rappresenta il 38% in peso di tutto il trasporto regionale, il treno non riesce a movimentare che un modesto 8,2% ed ancora più limitato è il suo intervento nel traffico delle derrate alimentari, dove, da qualche anno, e non solo in Piemonte, le FS stanno perdendo quote di mercato a favore dell'autotrasporto.

In Valle d'Aosta, dopo la riduzione dei servizi e la chiusura di quasi tutti gli scali, il treno è ormai del tutto marginalizzato rispetto alla concorrenza. Solo la stazione di Aosta, grazie alla presenza di stabilimenti siderurgici, riceve ancora un certo quantitativo di minerali, rottami e prodotti metallurgici che costituisce solo il 5,3% in peso del trasporto regionale.

In Lombardia la ferrovia detiene solo il 6,0% dei traffici interregionali, anche se il peso assoluto della merce è molto

¹² Per "trasporto terrestre" intendiamo la somma dei trasporti stradale e ferroviario, trascurando quello esercitato da altri vettori (condotte sotterranee, funivie). Ci interessa, in questa sede, evidenziare i rapporti di concorrenza fra strada e ferrovia e le dimensioni relative dei rispettivi campi di azione.

elevato (1,8 milioni di tonnellate); il treno trasporta soprattutto prodotti metallurgici e combustibili minerali solidi, mentre, nei rimanenti capitoli merceologici, il confronto con la strada risulta in generale perdente. Un ipotetico aumento delle quote detenute dalla ferrovia è limitato dalla saturazione delle linee e degli scali, spesso non in grado di movimentare ulteriori quantitativi di traffico.

A causa della montuosità del territorio, che non permette uno sviluppo capillare della rete, il ruolo del treno in Trentino-Alto Adige è ancora più marginale, con il 3,1% del traffico terrestre interregionale. Le partenze sono costituite da prodotti agricoli (soprattutto ortofrutticoli), metallurgici e da materiali da costruzione; fra gli arrivi una certa importanza hanno ancora i prodotti petroliferi e metallurgici, nonostante la crisi che, nell'ultimo ventennio, ha colpito l'industria pesante alto-atesina. Il capitolo delle derrate alimentari è infine gestito quasi per intero dal vettore stradale.

Anche in Veneto la quota del traffico ferroviario è modesta (3,9%), ma sempre apprezzabile in valore assoluto (2,7 milioni di tonnellate). I principali clienti, negli arrivi come nelle partenze, sono le industrie metallurgiche e metalmeccaniche, seguite dalle aziende agro-alimentari e chimiche, mentre nei comparti petrolifero e minerario il movimento è limitato a poche decine di migliaia di tonnellate.

Migliore è la situazione in Friuli, dove il treno detiene il 9,7% del trasporto terrestre ed ha come punti di forza le partenze, molte delle quali provenienti dall'estero, soprattutto nei settori agro-alimentare e metalmeccanico.

Alquanto sproporzionato e, per molti aspetti, simile a quello piemontese è il quadro della Liguria dove, grazie al notevole peso specifico delle merci, la ferrovia movimentata il 37,1% dei trasporti terrestri regionali. Rilevanti sono, infatti, le spedizioni di prodotti siderurgici, in gran parte originari dallo stabilimento Ilva di Sestri Ponente, il movimento dei macchinari e degli oggetti manifatturati e diversi e le spedizioni di carburanti (soprattutto per conto dell'Enel, dalla raffineria di Bussalla alla centrale elettrica di Tavazzano); assenti i comparti chimico e minerario.

Con una quota del 3,8%, il traffico ferroviario in Emilia-Romagna è poco rappresentato un po' in tutti i capitoli merceologici e l'autotrasporto impone ovunque la sua supremazia di mercato. Quasi assenti sono i combustibili minerali solidi ed i prodotti primari per l'industria metallurgica, mentre i trasporti più consistenti riguardano le partenze di macchinari e di prodotti finiti dell'industria manifatturiera.

Simile a quella del Piemonte è la situazione della Toscana, dove la ferrovia detiene il 5,8% del trasporto regionale, con una prevalenza, sia nelle spedizioni, sia negli arrivi, di prodotti metallurgici e metalmeccanici, collegati sia all'industria locale, sia al transito in importazione ed in esportazione dai porti di La Spezia e di Livorno.

Meno rappresentate sono le altre categorie merceologiche, mentre i concimi ed i prodotti petroliferi sono interamente assorbiti dal vettore su gomma.

Benché i trasporti nell'Umbria siano limitati a 6,5 milioni di tonnellate annue (17,7% del totale), il quadro è abbastanza articolato, con una prevalenza di merci in arrivo, soprattutto prodotti petroliferi, metallurgici e metalmeccanici diretti verso gli importanti stabilimenti industriali della regione (Terni). Le partenze sono rilevanti solo nel comparto metallurgico e, in misura minore, chimico, metalmeccanico e delle derrate agricole.

Nelle Marche la ferrovia detiene solo il 3,1% del traffico interregionale (soprattutto macchinari, veicoli e oggetti manufatturati) gran parte del quale fa capo al porto di Ancona ed è diretto o proviene dall'estero. Le relazioni aperte dal vettore marittimo fanno capo quasi per intero all'autotrasporto, che domina nel movimento delle derrate, dei combustibili solidi e dei minerali.

Si ferma al 4,8% la quota di mercato detenuta dalle ferrovie nel Lazio, in cui prevalgono le merci in partenza (in genere prodotti metallurgici e metalmeccanici e derrate agricole), mentre ancora più bassa è quella registrata in Abruzzo (2,3%) in cui i comparti più rappresentativi sono quelli metallurgico, metalmeccanico e chimico. In entrambe le regioni debole è la presenza delle ferrovie nel movimento dei prodotti agro-alimentari, attratti da una forte concorrenza stradale.

In Molise la ferrovia esercita il 6,2% del mercato, movimentando macchinari e merci diverse che fanno capo all'industria metalmeccanica locale (Termoli), mentre le altre attività economiche utilizzano solo il vettore stradale.

In Campania, regione interessata da un traffico terrestre di oltre 20 milioni di tonnellate annue, il ruolo della ferrovia è limitato al 4,2%: i flussi prevalenti sono attivati dalle industrie metallurgiche e metalmeccaniche; inoltre, l'attività agricola regionale richiama un certo traffico di concimi in arrivo, mentre i prodotti agricoli in partenza sono in genere esportati via strada.

In Puglia il trasporto ferroviario è rappresentato quasi esclusivamente dalle partenze di prodotti metallurgici, provenienti dall'estero, via mare, o originari dalle acciaierie di Taranto, ma anche in questo comparto, più congeniale al treno, la concorrenza del vettore su gomma, che detiene il 95,6% del mercato e la quasi totalità degli arrivi, è molto forte.

Quasi assente (0,6%) è il trasporto ferroviario in Basilicata, penalizzata dalla carenza di infrastrutture e di collegamenti con i centri produttivi, mentre si presenta migliore in Calabria (7,4%), con arrivi quantitativamente modesti di derrate, combustibili, minerali, macchinari e merci varie destinati al consumo locale, data l'assenza di grandi industrie di trasformazione e di porti commerciali di rilievo. Va comunque ricordato che, in queste ultime regioni, il traffico delle merci è di due ordini di grandezza inferiore a quello registrato nel Nord della Penisola.

Molto rilevante, in percentuale sul totale (61,2%), è il movimento ferroviario da e per la Sicilia. Le merci più trattate sono costituite da macchinari (dalle province di Palermo e Catania) e veicoli, seguiti dai prodotti agroalimentari, con una rilevante esportazione di agrumi e primizie. Analogo è il quadro della Sardegna (51,7%) in cui la ferrovia movimenta anche quote non trascurabili di minerali greggi in partenza, estratti dall'industria mineraria locale. Per le due regioni insulari va rilevato che, trattandosi in prevalenza di traffico combinato in

¹³ ENTE FERROVIE DELLO STATO, *Op. cit.*, p. 28.

¹⁴ ENTE FERROVIE DELLO STATO, *Op. cit.*, p. 29.

¹⁵ ENTE FERROVIE DELLO STATO, *Op. cit.*, p. 27.

appoggio al vettore marittimo, il maggiore tempo necessario per i trasbordi in sede portuale e per il percorso sul mare riduce i margini di vantaggio del vettore stradale a favore della ferrovia.

Riassumendo, per quanto riguarda la totalità del traffico interregionale, le partenze hanno origine per il 29,1% dalla Liguria, con una netta prevalenza di prodotti dell'industria metallurgica, in parte di produzione locale, in parte di origine estera, sbarcata ai porti ed inoltrata per ferrovia; seguono Piemonte, Lombardia, Veneto, Emilia Romagna e Toscana con quote di traffico attorno all'8%, Puglia, Sicilia e Sardegna, con percentuali inferiori. Per gli arrivi, il Piemonte (20,4%) e la Lombardia (18,2%) attraggono le quote maggiori, seguite dalla Sicilia (10,2%) e dalla Liguria (9,7%). Nei primi due casi è rilevante l'influenza dei centri industriali, nei secondi quella dei porti nella funzione di poli-destinazione dei flussi di merce.

Nella Tab. 14¹³ è riportato il traffico interno per classi di distanza, secondo la classificazione delle merci NST. La distribuzione (in riferimento al peso trasportato) presenta la massima frequenza nella classe 150-499 km (45,2% del totale) ed una rarefazione nelle percorrenze inferiori ai 50 km, con l'eccezione dei prodotti metallurgici e dei minerali grezzi per i quali, dato l'elevato peso specifico, il treno è competitivo anche su brevi distanze. In riferimento alle tonn-km¹⁴ il massimo si verifica invece nella classe di percorrenza superiore ai 500 km con il 68,4% del traffico.

I dati evidenziano la grande importanza dei "prodotti metallurgici" e di "macchine, veicoli, oggetti manifatturati, merci diverse", dei quali, nel 1991, sono stati movimentati rispettivamente 6,8 e 6,7 milioni di tonnellate, pari al 63,9% della domanda di mercato¹⁵, mentre agli altri capitoli merceologici corrispondono quote inferiori al 10%. Inoltre, per quanto riguarda le percorrenze, la stessa categoria realizza la maggiore quantità di tonn-km con il 43,5% del totale, seguita dai "prodotti metallurgici" (19,2%) e dalle "derrate alimentari e foraggiere" (10,2%) (settori di traffico cui corrispondono anche i maggiori introiti a favore delle FS). Infatti, i prodotti metallurgici hanno percorrenze medie inferiori alla metà delle merci

Tab. 14 - Traffico ferroviario interno per classi di distanza e per capitoli merceologici NST (1991) (migliaia di tonnellate e milioni di tonn-km).

Classi di distanza	Capitoli Merceologici NST										TOTALE per classe di distanza	Comp.ne %
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
	(migliaia di tonnellate)											
000 - 049 Km	21	12	2	5	36	228	1.062	1	22	159	1.548	7,34
050 - 149 Km	148	78	41	453	377	2.056	4	43	65	537	3.802	18,02
150 - 499 Km	408	543	180	306	633	3.646	398	94	297	3.041	9.546	45,25
500 Km e +	472	683	52	159	60	850	394	113	452	2.967	12.732	29,40
Totale per merc.	1.049	1.316	275	923	1.106	6.780	1.858	251	836	6.704	21.098	100,00
%	4,97	6,24	1,30	4,37	5,24	32,14	8,81	1,19	3,96	31,78	100,00	
di cui:												
Interregionale	889	1.253	269	909	944	6.201	551	204	754	6.463	18.437	87,39
Infraregionale	160	63	6	14	162	579	1.307	47	82	241	2.461	12,61
											TOTALE per classe di distanza	Comp.ne %
Classi di distanza	(milioni di tkm)											
000 - 049 Km	0	0	0	0	1	6	38	0	0	6	52	0,57
050 - 149 Km	14	8	5	59	36	187	0	4	6	59	378	4,17
150 - 499 Km	120	109	48	84	168	940	85	26	83	727	2.429	26,81
500 Km e +	501	760	57	124	40	646	413	91	419	3.149	6.200	68,44
Totale per merc.	635	917	109	267	245	1.778	537	121	510	3.940	9.059	100,00
Composizione %	7,01	10,13	1,20	2,95	2,70	19,63	5,93	1,34	5,63	43,49	100,00	

Legenda: Capitoli NST (Nomenclatura Statistica del Traffico)

0-PRODOTTI AGRICOLI ED ANIMALI VIVI

1-DERRATE ALIMENTARI E FORAGGERE

2-COMBUSTIBILI MINERALI SOLIDI

3-PRODOTTI PETROLIFERI

4-MINERALI E CASCAINI VARI PER LA METALLURGIA

5-PRODOTTI METALLURGICI

6-MINERALI GREGGI E MANUFATTI E MATERIALI DA COSTRUZIONE

7-CONCIMI

8-PRODOTTI CHIMICI

9-MACCHINE E VEICOLI,OGGETTI MANUFATTURATI E MERCI DIVERSE

FONTE: Elaborazioni su dati FS

appartenenti al cap. 9 (che comprende tutto il trasporto intermodale).

Vediamo ora dove si localizzano di preferenza i flussi in partenza ed in arrivo delle diverse categorie merceologiche.

I "prodotti agricoli ed animali vivi" e le "derrate alimentari e foraggiere" hanno una distribuzione abbastanza equilibrata al nord come al sud della Penisola, legata alle zone di produzione del settore primario.

Per quanto riguarda i "combustibili solidi", gli arrivi prevalgono in tutte le regioni con rilevanti attività industriali, le partenze interessano quelle in cui le infrastrutture portuali consentono l'importazione via mare del carbone destinato alla ripedizione per ferrovia (Liguria, Veneto, Friuli, Marche). Analogamente, per i prodotti petroliferi, i terminali di sbarco e le raffinerie costituiscono altrettanti poli-origine (in particolare in Sicilia, Puglia, Campania e Lazio notevole è il riflesso delle industrie chimica e petrolchimica sul trasporto ferroviario).

Il movimento di "minerali e cascami vari per la metallurgia" e di "prodotti metallurgici" è legato alla presenza di centri siderurgici nazionali, in particolare nelle regioni del triangolo industriale e, in misura minore, nel Triveneto, in Umbria (Terni), Toscana (Piombino) e Puglia (Taranto). Anche i "minerali greggi e manufatti e materiali da costruzione" sono legati alla presenza delle rispettive industrie estrattive e di trasformazione, localizzate in prevalenza al Nord, in Sardegna (miniere di carbone) ed in Sicilia (miniere di zolfo e saline).

Il movimento dei concimi chimici fa capo ai poli di produzione o di importazione situati nel Triveneto e si dirama in tutte le regioni a vocazione agricola, sia nell'area padana che nel Meridione. Abbastanza articolato è il quadro della distribuzione dei prodotti chimici: quasi tutte le regioni posseggono complessi industriali più o meno grandi e la ripartizione fra arrivi e partenze è legata al tipo di produzione locale (prodotti chimici primari in arrivo per la successiva lavorazione oppure prodotti chimici secondari in partenza per il mercato di consumo).

Infine, al traffico delle "macchine, veicoli, oggetti manufatturati e merci diverse", comprendente il trasporto intermodale, sono interessate tutte le regioni dotate di terminali, ma anche quelle che possiedono industrie metalmeccaniche: da non dimenticare, infatti, è il rilevante traffico degli autoveicoli nuovi che interessa, oltre al triangolo industriale, anche alcune regioni meridionali (Campania, Lazio) sedi di stabilimenti sorti negli anni Settanta.

4. - I flussi internazionali¹⁶.

In questa analisi, i paesi europei origine o destinazione dei traffici sono stati raggruppati secondo 10 zone geografiche: Penisola Iberica (Spagna, Portogallo), Svizzera, Francia, Benelux, Isole Britanniche (Regno Unito, Eire), Germania, Scandinavia (Svezia, Norvegia, Finlandia, Danimarca), Austria, Europa Centro-orientale (Ungheria, ex Cecoslovacchia, Polonia, ex URSS), Penisola balcanica (ex Jugoslavia, Albania, Grecia, Romania, Bulgaria, Turchia). Vengono prese in considerazione tutte le categorie merceologiche indistintamente (compreso il peso dei carri privati vuoti) valutando, per ogni regione, i flussi internazionali ed i principali poli origine/destinazione europei.

L'import/export nelle regioni italiane. - Nel 1991 il traffico in regime internazionale esercitato dalle ferrovie italiane ammontava a 39,8 milioni di tonnellate, di cui 29,4 milioni (pari al 73,9%) in importazione e 10,4 milioni (26,1%) in esportazione¹⁷.

Le merci in importazione provengono per il 31,5% dalla Germania, per il 23,3% dalla Francia e per circa il 10% ciascuna dalla Svizzera, dall'Austria e dal Benelux; quote inferiori arrivano dai paesi Scandinavi (4,1%), dalla Penisola Balcanica (6,3%) e dall'Europa centrale; poco rilevanti i flussi provenienti dai paesi Iberici e dalle Isole Britanniche. Le esportazioni sono dirette principalmente in Germania (38,9%), Francia (14,5%), Svizzera (12,2%) ed Austria (7,5%).

Nella Tab. 15 sono riportati i pesi dei trasporti in regime internazionale in partenza ed in arrivo da ogni regione italiana.

In quasi tutte le regioni si registra un maggiore peso delle importazioni rispetto alle esportazioni: trascurando quelle con movimento di merci inferiore alle 100.000 tonnellate annue,

¹⁶ I più recenti dati statistici disponibili su base regionale sono forniti da: ENTE FERROVIE DELLO STATO, *Libro Bianco*, Roma, 1993, pp. 196-277.

¹⁷ Per 10,9 miliardi di tonn-km complessive (ENTE FERROVIE DELLO STATO, *Op. cit.*, p. 33).

Tab. 15 - Traffico internazionale in esportazione ed in importazione dalle regioni italiane nel 1991 (migliaia di tonnellate).

Regione	export	import	Regione	export	import
Piemonte	2.041	5.062	Marche	76	253
Valle d'Aosta	0	3	Lazio	173	672
Lombardia	3.933	10.174	Abruzzo	211	496
Trentino-A.A.	74	701	Molise	2	12
Veneto	2.228	5.380	Campania	197	377
Friuli-V.G.	837	2.991	Puglia	223	285
Liguria	211	353	Basilicata	2	53
Emilia-Rom.	1.172	3.414	Calabria	19	68
Toscana	414	1.086	Sicilia	334	246
Umbria	52	185	Sardegna	48	122

alcune presentano addirittura un volume di importazioni da quattro a nove volte superiore a quello delle esportazioni, altre hanno invece un rapporto import/export compreso fra 2 e 3. Solo la Sicilia registra un traffico in uscita maggiore di quello in entrata, grazie soprattutto al buon andamento delle esportazioni dalla provincia di Catania.

Le regioni nord-occidentali registrano una prevalenza di scambi verso i paesi ad Ovest dell'asse renano, quelle nord-orientali, invece, un attivo commercio con l'Austria e gli Stati dell'Europa orientale e balcanica. Per tutte le regioni settentrionali, comunque, la Germania è sempre uno dei partner commerciali più importanti. Toscana, Umbria e Lazio presentano un quadro più articolato, con traffici ben ripartiti fra i partner transalpini e flussi apprezzabili anche in direzione dei Balcani.

Al Sud e nelle Isole la maggioranza degli scambi è orientata verso Francia e Germania, con una marcata prevalenza delle importazioni sulle esportazioni; solo la Sicilia ha un attivo movimento di prodotti agricoli verso l'Europa centrale, settentrionale e balcanica.

Tab. 16 - Traffico ferroviario internazionale: analisi dei flussi in importazione ed in esportazione per categorie merceologiche nel 1991 (migliaia di tonnellate).

Capitoli merc. NST	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTALE	Compos. %
Paesi e zone geografiche di provenienza												
PENISOLA IBERICA	0	2	0	0	0	0	0	0	17	44	83	0,28
SVIZZERA	455	91	2	33	272	821	213	27	168	636	2.718	9,24
FRANCIA	2.163	108	88	381	857	1.127	998	23	232	891	6.869	23,35
BENELUX	146	46	19	46	1	406	8	12	215	2.065	2.964	10,07
ISOLE BRITANNICHE	0	4	0	0	0	65	12	0	1	105	187	0,63
GERMANIA	565	44	181	58	1.278	1.004	1.666	71	320	4.074	9.261	31,47
PAESI SCANDINAVI	98	15	0	0	1	184	0	0	150	816	1.264	4,30
AUSTRIA	580	67	2	16	1.055	376	171	6	212	501	2.984	10,14
EUROPA CENTRO-ORIENTALE	431	28	14	11	149	288	11	15	95	181	1.222	4,15
PENISOLA BALCANICA	478	39	193	38	718	156	67	2	69	108	1.867	6,35
Altri n.d.	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	4	0,01
Totale	4.916	443	498	583	4.331	4.429	3.147	155	1.500	9.421	29.423	100,00
Composizione %	16,71	1,51	1,69	1,98	14,72	15,05	10,69	0,53	5,10	32,02	100,00	
Paesi e zone geografiche di destinazione												
PENISOLA IBERICA	4	0	0	0	0	0	3	1	0	48	57	0,55
SVIZZERA	72	68	1	91	1	208	104	28	92	611	1.276	12,23
FRANCIA	18	47	5	1	28	281	33	3	108	988	1.511	14,49
BENELUX	6	2	0	0	1	22	0	0	18	1.370	1.419	13,61
ISOLE BRITANNICHE	0	24	0	0	0	3	3	0	0	215	245	2,35
GERMANIA	279	210	1	0	0	268	119	4	82	3.091	4.054	38,88
PAESI SCANDINAVI	33	5	0	0	0	14	1	0	3	406	463	4,44
AUSTRIA	45	2	20	187	52	71	49	38	56	250	781	7,49
EUROPA CENTRO-ORIENTALE	118	21	0	0	2	13	8	0	53	62	278	2,67
PENISOLA BALCANICA	60	66	3	2	1	25	23	1	88	71	341	3,27
Altri n.d.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0,03
Totale	636	446	31	283	85	915	342	70	501	7.110	12.427	100,00
Composizione %	6,10	4,28	0,29	2,71	0,81	8,78	3,28	0,72	4,80	68,23	100,00	

Legende Capitoli NST (Nomenclatura Statistica del Traffico)

0-PRODOTTI AGRICOLI ED ANIMALI VIVI	5-PRODOTTI METALLURGICI
1-DERRATE ALIMENTARI E FORAGGERE	6-MINERALI GREGGI E MANUFATTI E MATERIALI DA COSTRUZIONE
2-COMBUSTIBILI MINERALI SOLIDI	7-CONCIMI
3-PRODOTTI PETROLIFERI	8-PRODOTTI CHIMICI
4-MINERALI E CASCHI PER LA METALLURGIA	9-MACCHINE E VEICOLI, OGGETTI MANUFATTURATI E MERCÌ DIVERSE

Fonte: Elaborazioni su dati FS

Il traffico internazionale per categorie merceologiche. - Dalla Tab. 16¹⁸ rileviamo, su base nazionale, i flussi ferroviari in importazione ed in esportazione europea ripartiti per categorie merceologiche.

Le importazioni più rilevanti riguardano il capitolo dei macchinari e del trasporto intermodale (32%), provenienti in

¹⁸ ENTE FERROVIE DELLO STATO, *Op. cit.*, pp. 34 e 36.

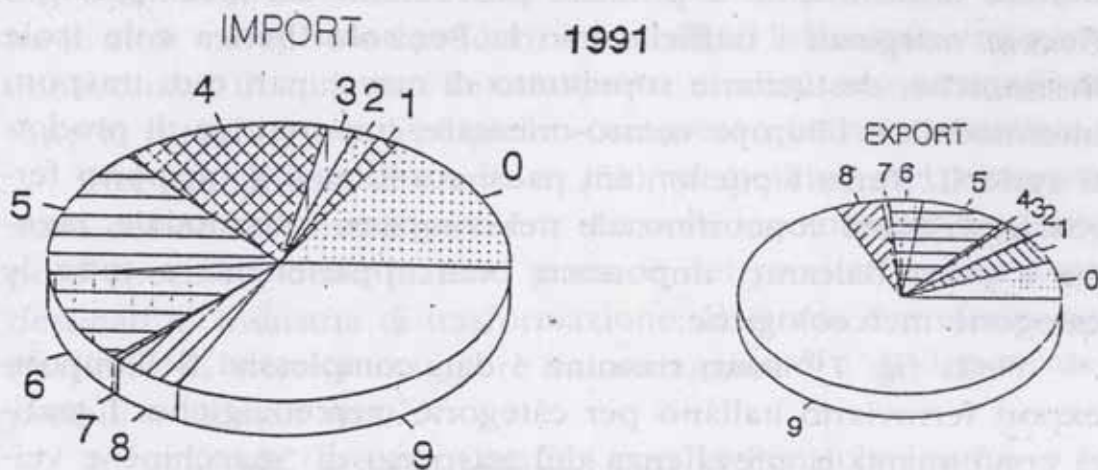


Fig. 7 - Traffico ferroviario internazionale ripartito per categorie merceologiche: 0: prodotti agricoli ed animali vivi; 1: derrate alimentari e foraggiere; 2: combustibili minerali solidi; 3: prodotti petroliferi; 4: minerali e cascami per la metallurgia; 5: prodotti metallurgici; 6: minerali greggi e manufatti e materiali da costruzione; 7: concimi; 8: prodotti chimici; 9: macchine e veicoli, oggetti manufatturati e merci diverse.

maggioranza dalla Germania e dal Benelux, ed i prodotti agricoli e gli animali vivi (16,7%), per quasi la metà di origine francese; seguono i prodotti metallurgici (15%), i minerali ed i cascami per la metallurgia (14,7%), i minerali greggi e manufatti ed i materiali da costruzione (10,7%), tutti in prevalenza originari dalla Germania e dall'Austria, i prodotti chimici (5,1%). Si evidenzia ancora la scarsità dei flussi in arrivo dalla Penisola Iberica e dalle Isole Britanniche, limitati a spedizioni intermodali e di prodotti siderurgici. Infine, dai paesi scandinavi, nonostante la loro posizione geografica periferica, i flussi in arrivo si mantengono abbastanza sostenuti, soprattutto nel settore intermodale, metallurgico e chimico (importanti sono le importazioni di pasta di legno dalla Svezia).

Le esportazioni sono costituite, per il 68,3% (pari a 7,1 milioni di tonnellate), dai macchinari e dai trasporti combinati, diretti in prevalenza verso Germania, Benelux, Francia e Svizzera, seguiti dai prodotti metallurgici (9%), distribuiti in quantità circa uguali fra Germania, Francia e Svizzera, da prodotti agricoli ed animali vivi (6,1%), destinati a Germania, paesi dell'Europa centro-orientale e Svizzera (si tratta, in prevalenza, di

derrate ortofrutticole e primizie provenienti dal Mezzogiorno). Ancora marginali i traffici verso la Penisola Iberica e le Isole Britanniche, destinatarie soprattutto di macchinari e di trasporti intermodali, e l'Europa centro-orientale, importatrice di prodotti agricoli. Verso i più lontani paesi scandinavi il trasporto ferroviario rimane concorrenziale nel comparto intermodale, mentre i paesi balcanici importano beni appartenenti a tutte le categorie merceologiche.

Nella fig. 7¹⁹ sono riassunti i dati complessivi dell'import-export ferroviario italiano per categorie merceologiche. I grafici confermano la prevalenza del trasporto di "macchine e veicoli, oggetti manufatturati e merci diverse" e dei prodotti siderurgici, di cui l'Italia è in una certa misura importatrice. Fra le importazioni, un comparto di rilievo è quello dei prodotti agricoli e del bestiame, mentre, fra le esportazioni, spiccano i prodotti chimici e petroliferi.

Nel confronto tra il vettore stradale e quello ferroviario il traffico internazionale risulta meno squilibrato rispetto a quello interno e, nelle importazioni, la differenza in peso a favore del primo si riduce a soli 9 punti percentuali²⁰. Il treno è più competitivo nelle importazioni di combustibili e minerali solidi, minerali e cascami per la metallurgia, prodotti metallurgici, minerali greggi, manufatti e materiali da costruzione, macchine e veicoli, oggetti manufatturati e merci diverse, mentre il vettore stradale prevale, invece, nel movimento di prodotti agricoli ed animali vivi, derrate alimentari e foraggiere, prodotti petroliferi, concimi e prodotti chimici²¹.

Nel traffico in esportazione la ferrovia conserva una certa competitività solo nel capitolo delle "macchine e veicoli, oggetti manufatturati e merci diverse" (detenendo il 41,6% del mercato)

¹⁹ ENTE FERROVIE DELLO STATO, *Op. cit.*, p. 38.

²⁰ Le quote di traffico internazionale gestite dal treno e dall'autocarro sono le seguenti (*Libro Bianco, cit.*, pp. 66-67):

— strada: in importazione 54,2%; in esportazione 75,8%;

— ferrovia: in importazione 45,8%; in esportazione 24,2%.

²¹ In particolare, l'autocarro detiene il trasporto del 92,5% delle derrate alimentari e dell'81,5% dei prodotti chimici.

che costituisce da solo il 68,2% del trasporto ferroviario, mentre, tra le altre merci, solo i prodotti metallurgici assumono una certa consistenza, in quanto l'autotrasporto domina incontrastato in tutte le categorie merceologiche, compresa quella intermodale.

Nel complesso, il treno è più competitivo nel trasporto delle cosiddette "merci povere", dei colli ingombranti e ad alto peso specifico, delle materie prime e dei prodotti semilavorati destinati all'industria di trasformazione; la strada è preferita nel trasporto di merci a maggiore valore aggiunto e di derrate deperibili o animali vivi.

In generale, a parte i traffici con la Penisola Iberica e le Isole Britanniche, si osserva che:

- il treno tende ad avere una maggiore competitività con l'aumentare della lunghezza del percorso;
- l'autotrasporto trova maggiore impiego nei traffici in esportazione rispetto a quelli in importazione.

Le motivazioni sono state, in parte, già accennate e si possono così riassumere:

- sulle lunghe distanze aumenta la velocità commerciale del vettore ferroviario, grazie alla possibilità di inoltro con treni programmati su relazioni continentali, senza soste intermedie, e diminuiscono i costi unitari per tonn-km;
- il vettore su strada trova maggiore impiego nei traffici in uscita dall'Italia, grazie a politiche più favorevoli all'autotrasporto, ed in conseguenza delle carenze strutturali delle ferrovie italiane; ma, soprattutto, il traffico in esportazione è costituito da merci con più alto valore aggiunto che richiedono servizi di maggiore qualità (velocità commerciali più elevate, garanzie contro furti ed avarie, consegna "porta a porta"), mentre le merci "povere" (materie prime, semilavorati, colli ingombranti o pesanti) prevalgono nelle importazioni a causa del carattere di trasformazione dell'industria italiana. Una conferma di quest'ultima osservazione viene dall'esame del valore intrinseco delle merci trasportate disaggregate per modalità e distinte tra importazione ed esportazione (Tab. 17)²².

²² ENTE FERROVIE DELLO STATO, *Op. cit.*, p. 70.

Tab. 17 - Valore medio di una tonnellata trasportata (in lire correnti del 1991).

	merci importate	merci esportate	rapporto import/export
ferrovia	973.187	2.358.073	0,41
strada	3.311.745	3.911.862	0,85
mare	300.703	1.237.865	0,24
nel complesso	818.414	2.669.010	0,31

Le merci più povere sono trasportate in prevalenza dai vettori marittimo e ferroviario e quelle esportate hanno un valore per tonnellata molto maggiore di quelle importate. In particolare la differenza è minima per quanto riguarda le merci trasportate su strada, mentre assume valori molto più consistenti per i trasporti marittimo e ferroviario.

CONCLUSIONI

Nel secondo dopoguerra le ferrovie europee, ed in particolar modo le FS, hanno perso, nel mercato del trasporto, la funzione di monopolio che per un secolo aveva caratterizzato, a partire dalla metà dell'Ottocento, il successo incontrastato del treno. Di conseguenza, sulla scena economica nazionale le ferrovie italiane sono progressivamente arretrate a favore del vettore stradale, riducendosi, alla metà degli anni Ottanta, ad esercitare solo un decimo del trasporto delle merci. Solo negli ultimi anni il traffico ferroviario ha cominciato a dare segni di ripresa iniziando un lento recupero di settori di mercato che sembravano ormai perduti in maniera irreversibile. Ciò è frutto di un miglioramento dei livelli qualitativi dell'offerta, con servizi più completi e specializzati, ma è anche conseguenza di una crisi dell'autotrasporto, da tempo in difficoltà a causa dell'aumento dei costi di gestione, della diminuzione dei profitti, dell'accesa concorrenza e della polverizzazione delle aziende.

Il futuro del trasporto ferroviario in Italia è legato, quindi, al successo delle nuove strategie sul mercato interno, ma anche al processo di integrazione delle ferrovie europee. Nel secolo scorso le reti ferroviarie del continente si svilupparono secondo modelli finalizzati quasi esclusivamente al servizio interno degli Stati ed alla loro difesa militare, limitando al minimo collegamenti internazionali, fatto che ancora oggi è alla base dell'insufficiente crescita dei traffici continentali a lunga percorrenza in cui il treno dovrebbe invece avere una maggiore competitività. La realizzazione dei programmi, a livello di Unione Europea, previsti dai piani di sviluppo delle infrastrutture di trasporto, e in particolare di quelle ferroviarie necessarie a concretare i collegamenti organici fra le reti nazionali ed un sistema ad alta velocità, rappresenta la vera sfida del treno del Duemila nel futuro dei trasporti terrestri. Inoltre, l'avvento dell'intermodalità ha già costituito un punto di partenza per il

rilancio del vettore su rotaia che, grazie ad essa, da qualche decennio si sta rafforzando sullo scenario dei trasporti internazionali.

Ferrovia e strada stanno infatti realizzando una costruttiva sinergia sul mercato ed una spartizione delle sfere d'azione: al treno rimarranno i trasporti delle merci voluminose, pesanti e non deperibili su itinerari rigidi, per conto di grandi committenti; all'autotrasporto saranno affidate le merci più pregiate, le derrate deperibili e le piccole partite che necessitano di un servizio "porta a porta" con livelli qualitativi più elevati. L'intermodalità significa l'attribuzione ad ogni vettore del campo d'azione nel quale esso risulta più congeniale e competitivo, sulla base delle qualità tecniche "naturali" del mezzo di trasporto e delle sue infrastrutture. In quest'ottica, la ferrovia sarà destinata ad operare solo con le merci per il cui trasporto essa risulterà più efficiente ed economica rispetto al vettore stradale.

Da qualche tempo anche le FS stanno portando avanti ricerche sull'evoluzione del mercato per individuare in quale settore abbia senso investire per recuperare quote di traffico. I tempi sono propizi per imporre, su obiettivi ben individuati, una politica vincente di offerta di servizi: la condizione per il successo è che le necessarie infrastrutture siano introdotte o potenziate con tempestività ed efficienza, recuperando il ritardo tecnologico accumulato in anni di politica di prevalente sostegno al trasporto su strada.

R E S U M É

Après la seconde guerre mondiale, les chemins de fer européens, et en particulier les "Ferrovie dello Stato", ont perdu leur capacité de s'imposer sur le marché des communications terrestres par la suite d'une amélioration des voies routières. Toutefois, le trafic des chemins de fer est amélioré grâce à la naissance de l'intermodalité: en effet, les chemins de fer et les autoroutes ont la capacité de réaliser une synergie extraordinaire pour les possibilités d'échanges qui se vérifient entre eux chaque fois que l'un deux peut offrir un service meilleur autrement plus compétitif sur le marché.

Cette recherche a pour but d'analyser le transport des marchandises à travers les chemins de fer italiens et les changements qui se sont réalisés dans les dernières années. En s'occupant des différentes catégories de marchandises, nous avons individué les principales voies du trafic national et international et nous avons abouti à définir un cadre des rapports avec la réalité économique du pays.

S U M M A R Y

After the second world war, the European railways, and in particular the Italian ones, have lost their monopoly in transport market in favour of road carriers. More recently, the railway traffic has begun to show signals of increasing thanks to intermodal systems: nowadays, train and road carrier are carrying out a constructive cooperation in transport market, exchanging traffic flows whenever each of them is able to supply a better service at more competitive conditions.

This research outlines the Italian railway transport system and its recent evolution, describing the most important national and international traffic routes for each category of goods and their links with the economic situation of the country.

BIBLIOGRAFIA

QUESTIONI GENERALI, STORIA E GEOGRAFIA DEI TRASPORTI

G. F. ALLEN, *Storia delle ferrovie*, Novara, 1983.

F. BATISSE, "Les grandes tendances du trafic ferroviaire dans le monde", in *Rail International*, Bruxelles, n. 1, 1994, pp. 15-22.

ENTE FERROVIE DELLO STATO, *Guida al trasporto merci*, Supplemento all'Orario Ufficiale, Roma, 1989.

FERRANTE - CAFFARELLI, "La presenza delle FS sul mercato dei trasporti", in *Amministrazione Ferroviaria*, Roma, fasc. 7, 1994, pp. 53-80.

FERROVIE DELLO STATO S.P.A., *Istruzione per l'applicazione del regolamento per il trasporto ferroviario di merci pericolose e nocive*, Roma, edizione 1993.

G. LUCARNO, *The challenges for the infrastructure policy in an enlarged Community*, in Atti del Convegno del X anniversario dell'ESTI (European Society of Transport Institutes) su "The enlargement of the European Union and its effect on the European transport policy", Bruxelles, 1994.

G. LUCARNO, "Un impulso per le regioni marginali", in *Il Sole - 24 Ore*, CXXX, n. 296, p. 34.

MINISTERO DEI TRASPORTI - FERROVIE DELLO STATO, *Prefazione Generale all'Orario di Servizio*, Roma, edizione 1963, ristampa del 1982 aggiornata.

STATISTICHE GENERALI

FERROVIE DELLO STATO S.P.A., *Libro Bianco. Il trasporto delle merci in Italia*, Roma, novembre 1993.

AZIENDA AUTONOMA FERROVIE DELLO STATO - ENTE FERROVIE DELLO STATO - FERROVIE DELLO STATO S.P.A., *Annuari Statistici*, pubblicazione annuale, Roma, edizioni dal 1980 al 1994.

C. CREA, "Il libro bianco sul trasporto delle merci in Italia", in *Amministrazione Ferroviaria*, Roma, n. 6, 1994, pp. 19 - 30.

FERROVIE DELLO STATO S.P.A., *Relazione Annuale 1992*, Roma, 1993.

TRAFFICO INTERNO

E. CESCHIN, "La nuova offerta merci", in *La Tecnica Professionale*, I (nuova serie), n. 4, maggio 1994, pp. 34-36.

F. DEL VECCHIO, "Il progetto merci FS", in *Amministrazione Ferroviaria*, Roma, n. 4, 1994, pp. 41-47.

ENTE FERROVIE DELLO STATO, *Guida al trasporto merci*, Roma, edizione 1989-1990.

FERROVIE DELLO STATO S.P.A., *Il progetto merci FS*, Roma, 1993.

FERROVIE DELLO STATO S.P.A. - AREA TRASPORTO, *L'offerta merci: servizi, orari, notizie utili per il trasporto delle merci per ferrovia*, edizione 1994/'95, Roma, 1994.

G. GELOSI, "Le vie delle merci (Libro Bianco FS. Il trasporto delle merci in Italia)", in *Fermerci*, n. 3, 1994, pp. 7-9.

F. TILLI, "Libro bianco FS. Il trasporto delle merci in Italia", in *Ingegneria Ferroviaria*, n. 5, 1994, pp. 27-284.

TRAFFICO INTERNAZIONALE

R. DESIDERY, "Trasporto e rotaia. Nuove filosofie", in *Trasporti News*, n. 161, 1994, pp. 56-60.

S. DILETTI, "Enti comuni internazionali", in *La Tecnica Professionale*, I (nuova serie), n. 4, maggio 1994, pp. 57-59.

M. FORTINI, "Il terzo collegamento ferroviario italo-francese. La Cuneo-Nizza", in *La Tecnica Professionale*, XLIV, n. 9, settembre 1979, pp. 2-7.

G. LUCARNO, "Sulla gestione delle linee ferroviarie di confine: la Limone-Ventimiglia. Aspetti politici ed economici", in *Studi e Ricerche di Geografia*, XV, fasc. 1, pp. 133-174.

A. RUSSO FRATTASI, "Previsione e ripartizione modale del traffico merci", in *Trasporti industriali e movimentazione*, n. 424, 1994, pp. 86-88.

IL TRASPORTO SULLE NAVI TRAGHETTO

F. BARBIERI, "Il collegamento marittimo con la Sardegna", in *La Tecnica Professionale*, L, n. 12, dicembre 1985, pp. 695-700.

F. MAFFI, "La nuova flotta FS", in *La Tecnica Professionale*, L, dicembre 1985, pp. 676-677.

G. PANETTA, P. COSTARELLI, E. SCOPELLITI, "L'imbarco degli autoveicoli nella stazione di Villa San Giovanni - Previsioni sul traghetto di autoveicoli nello stretto di Messina", in *La Tecnica Professionale*, L, n. 12, dicembre 1985, pp. 689-694.

G. TRAINI, M. BRUNETTI, "Le invasature per navi traghetto", in *La Tecnica Professionale*, L, n. 12, dicembre 1985, pp. 701-703.

TRAFFICO COMBINATO E CONTAINERIZZATO

P. BENZI, G. LAGUZZI, "Il trasporto intermodale nella Regione Liguria", in *La Tecnica Professionale*, XLV, n. 4, aprile 1980.

A. CROCÈ, "I treni per i trasporti combinati", in *La Tecnica Professionale*, LII, n. 7, luglio 1987, pp. 369-374.

M. D'ADDIO, G. D'ARIENZO, "Prospettive di sviluppo del traffico combinato attraverso il Brennero", in *La Tecnica Professionale*, L, n. 6, giugno 1985, pp. 316-320.

ENTE FERROVIE DELLO STATO, *Centri intermodali*, Roma, 1989.

ENTE FERROVIE DELLO STATO, "Il carrellamento stradale", supplemento al periodico *Fermerci*, Roma, 1987.

FERROVIE DELLO STATO S.P.A., "Numero speciale: il punto sul trasporto combinato", in *Fermerci*, Roma, fasc. 5, 1994, pp. 6-42.

R. FRULLINI, "Nuovi mezzi per il traffico intermodale", in *La Tecnica Professionale*, LII, n. 7, luglio 1987, pp. 375-377.

S. GUIDI, "Evoluzione del traffico combinato", in *La Tecnica Professionale*, LII, n. 7, luglio 1987, pp. 363-368.

A. LENTINI, "Carrello stradale. Il più vecchio dei servizi combinati", in *La Tecnica Professionale*, XLV, n. 11, novembre 1980, pp. 61-63.

B. MALIS, "Tremila Kangourou in un mese a Modane", in *La Tecnica Professionale*, XLIV, n. 12, dicembre 1979, pp. 13-15.

P. MANES, "Trasporti intermodali e containers", in *La Tecnica Professionale*, XLVII, n. 12, dicembre 1982.

G. RIZZO, *Il trasporto ferroviario delle merci e l'intermodalità*, edizione del Collegio Amministrativo Ferroviario Italiano, Roma, 1980.

S. SCALIA, "2000 canguri per evitare la congestione estiva del traffico merci", in *La Tecnica Professionale*, XLVI, n. 7, luglio 1981, pp. 411-417 e N° 8, agosto 1981, pp. 459-465.

F. TILLI, "Il trasporto combinato: quarant'anni della C.E.M.A.T.", in *Ingegneria Ferroviaria*, n. 5, 1994, pp. 297-300.

F. TILLI, "I primi 50 anni della CEMAT": sviluppo del trasporto combinato", in *Ferrovia e Trasporti*, n. 4-5, 1994, pp. 28-32.

F. VIZIOLI, "CEMAT: quarant'anni spesi bene", in *Trasporti News*, Milano, fasc. 158, 1994, pp. 29 - 30.

MATERIALE ROTABILE PER IL TRASPORTO DELLE MERCI

AZIENDA AUTONOMA FERROVIE DELLO STATO, *I nostri carri per le vostre merci*, Roma, 1984.

R. CHINELLATO, "L'inoltro di autocarri su pianali ultrabassi", in *La Tecnica Professionale*, XLVI, n. 10, ottobre 1981, pp. 557-562.

E. RITOSSA, E. FALDI, "Nuovi carri per il trasporto combinato", in *La Tecnica Professionale*, XLV, n. 4, aprile 1980, p. 9-12.

E. RITOSSA, E. SIROTTI, "Nuovi carri a tetto scorrevole «Tams»", in *La Tecnica Professionale*, XLIV, N° 1, gennaio 1984, pp. 42-45.

E. RITOSSA, M. VALLESI, "Carro Shimms", in *La Tecnica Professionale*, XLV, n. 10, ottobre 1980, pp. 22-25.

G. SESSA, "I carri privati nella normativa internazionale", in *La Tecnica Professionale*, XLVII, n. 8, agosto 1982, pp. 461-464.

G. SESSA, "Note sui carri privati", in *La Tecnica Professionale*, XLIV, n. 10, ottobre 1984, pp. 547-549.